

REGIONE SICILIA

PROVINCIA DI TRAPANI

COMUNE DI ERICE

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO - FOTOVOLTAICO

REALIZZAZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO PER
LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE
FOTOVOLTAICA E PER LA PRODUZIONE AGRICOLA
DELLA POTENZA DI 57 MW_p E DELLE RELATIVE
OPERE CONNESSE E DI CONNESSIONE ALLA RETE

| | | | |
|--|-------------------------------|----------------|--|
| DESCRIZIONE ELABORATO Relazione paesaggistica | Livello Progetto PD | | Codice Elaborato RS06REL0002A0 |
| | Scala | Formato stampa | Codice Progetto ITA10130 |

| | |
|--|---|
| PROGETTAZIONE e SVILUPPO | Proponente: |
|  <p>MR WIND S.r.l. Via Alessandro Manzoni n.31 - 84091 Battipaglia (SA)</p>  <p>TECNICO Ing. Giuseppe Calabrese</p>  <p>TECNICO Ing. Giovanni Savarese</p> | <p>V-RIDIUM SOLAR SICILIA 6 S.r.l. Viale Giorgio Ribotta n.21 - 00144 Roma (RM)</p> |

| DATA | DESCRIZIONE | REDATTO | CONTROLLATO | VERIFICATO |
|------|-------------|---------|-------------|------------|
| 00 | | ----- | | |
| 01 | | | | |
| 02 | | | | |
| 03 | | | | |

Sommario

| | |
|---|----|
| 1. Introduzione | 2 |
| 2. Descrizione del progetto | 6 |
| 3. Pianificazione regionale..... | 15 |
| 3.1 Piano Territoriale Paesistico Regionale – P.T.P.R..... | 15 |
| 3.2 Piano Paesaggistico Ambito 1 – “Area dei rilievi del trapanese” | 19 |
| 3.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – P.T.C.P. | 21 |
| 3.3 Analisi vincolistica..... | 23 |
| 3.4 Caratteristiche geomorfologiche e geologiche | 27 |
| 3.5 Pianificazione di Bacino..... | 31 |
| 4. Descrizione del progetto | 34 |
| 5. Descrizione dell’attività agricola connessa | 42 |
| 6. Impatto visivo impianto agrofotovoltaico | 47 |
| 7. Misure di mitigazione | 52 |
| 8. Studio dell’intervisibilità dell’impianto in progetto..... | 53 |
| 8.1 Costruzione del modello del territorio..... | 54 |
| 8.2 Definizione di field of view - campo visivo | 55 |
| 8.3 Studio dell’Intervisibilità | 56 |
| 9. Compatibilità dell’impianto rispetto ai valori paesaggistici..... | 60 |
| 10. Conclusioni | 62 |

DEVELOPMENT



MR WIND S.r.l.

Via Alessandro Manzoni n. 31 – 84091 Battipaglia (SA)
www.mrwind.it www.mrwind.eu info@mrwind.it

1. Introduzione

La presente relazione paesaggistica, prevista ai sensi dell'art. 146, comma 3, del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42, recante il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, corredata unitamente al progetto dell'intervento che si propone di realizzare, l'istanza di autorizzazione paesaggistica di cui agli art. 159, comma 1, art. 146, comma 2, del Codice.

La presente tiene, inoltre, in considerazione le richieste della Convenzione Europea del Paesaggio sottoscritta a Firenze nell'Ottobre 2000, del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002 n. 137", integrato e modificato dal D. Lgs 24.03.2006 n. 156, del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 12 dicembre 2005 e della "Relazione Paesaggistica – finalità e contenuti" guida all'applicazione del D.P.C.M. 12 dicembre 2005 redatta per conto del Ministero per i Beni e le attività Culturali e approvato dall'Osservatorio Regionale per la qualità del Paesaggio nella seduta del 13/07/2006 per le diverse tipologie di intervento. La relazione inquadra, quindi, l'ambiente paesaggistico della zona interessata dal progetto al fine di indicare e valutare la compatibilità paesaggistica e le possibili modifiche che su tale paesaggio il progetto può produrre. La presente è stata elaborata, dunque, al fine di attestare la congruità paesaggistica dell'area interessata dall'intervento con il contesto circostante.

L'area di progetto ricade nella Regione Sicilia, in Provincia di Trapani, entro i limiti amministrativi del Comune di Erice; dalla consultazione del P.R.G. si evince che l'impianto in progetto ricade in zona E.



Figura 1 - Localizzazione sul territorio nazionale dell'area d'impianto



Figura 2 - Localizzazione sul territorio regionale area d'impianto - Comune di Erice (TP)

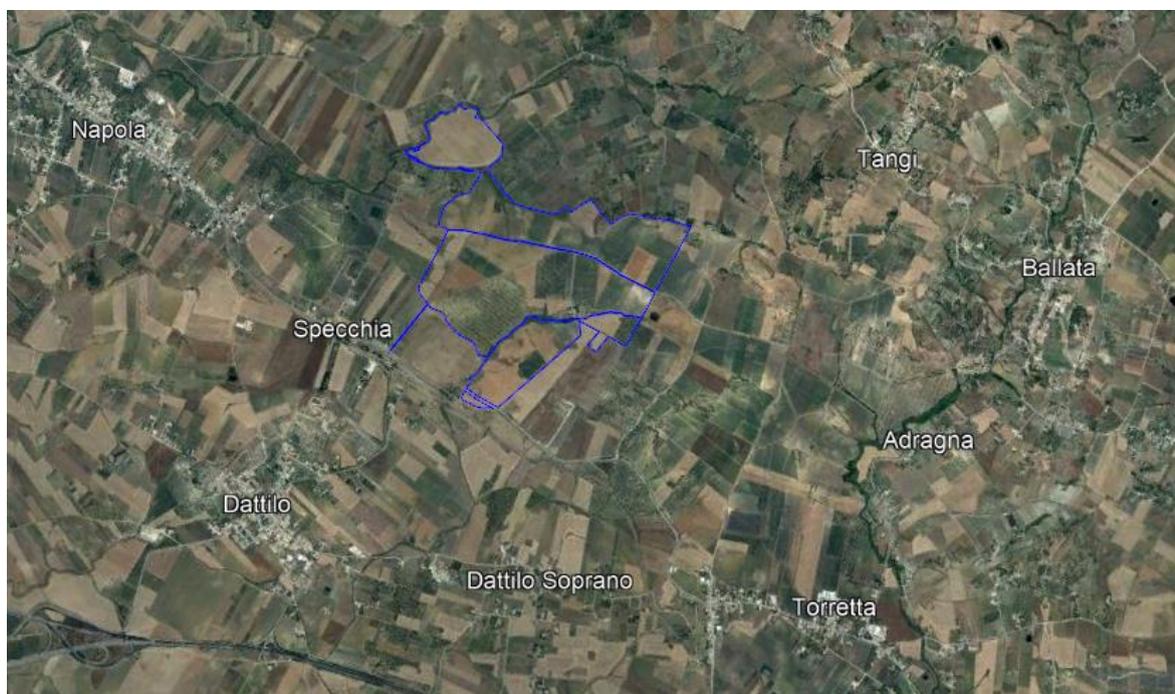


Figura 3 - Inquadramento geografico area d'impianto

DEVELOPMENT



MR WIND S.r.l.

Via Alessandro Manzoni n. 31 – 84091 Battipaglia (SA)

www.mrwind.it www.mrwind.eu info@mrwind.it

Dati climatici

La classificazione dei climi più accreditata è quella di Köppen, in cui ciascun clima viene definito in base a valori prestabiliti di temperatura e di precipitazioni, calcolati conformemente alle medie annue o di singoli mesi. La classificazione climatica della Sicilia ricade nelle regioni a clima di “tipo C- zona temperata/umida”, dove, la media del mese più freddo, è inferiore a 18°C ma superiore a -3°C, senza copertura regolare nevosa, tipico clima mediterraneo, caratterizzato da una temperatura media del mese più caldo superiore ai 22°C e da un regime delle precipitazioni contraddistinto da una concentrazione delle precipitazioni nel periodo freddo (autunno-invernale).

Il sito in cui si intende realizzare l’impianto ricade nel territorio della provincia di Trapani, con una superficie complessiva di circa 2460 km², comprende 24 comuni: ed affacciata a nord sul mar Tirreno. La provincia confina ad est con la provincia di Palermo, a sud-est con la provincia di Agrigento, mentre ad ovest e a sud era bagnata dal Canale di Sicilia e infine a nord dal mar Tirreno. Il clima di Trapani è mediterraneo, con inverni miti e abbastanza piovosi, ed estati calde e soleggiate.

La città si trova sulla costa nord-occidentale della Sicilia. A largo della costa, tra Trapani e Marsala, troviamo le isole Egadi, mentre più vicino alla costa troviamo le isole dello Stagnone. A nord, invece, si trova Erice, una piccola città situata su una collina a 750 metri sul livello del mare. Siamo in una zona ventosa, esposta sia al vento di maestrale che arriva dalla Sardegna che allo scirocco. L’inverno, da dicembre a febbraio, è mite, e caratterizzato da periodi soleggiate alternati a periodi piovosi.

È raro che faccia molto freddo, comunque a volte vi possono essere delle giornate fredde, ventose e piovose, con massime intorno a 8/10 °C.

La neve a Trapani è molto rara. In effetti, Trapani una delle città meno nevose d’Italia. La neve è caduta pochissime volte nel Dopoguerra: nel marzo 1949, febbraio 1956, gennaio 1981, gennaio 1999 e dicembre 2014.

I record del freddo sono di circa 0 °C.

L’estate, da giugno ad agosto, è calda e soleggiata, con piogge molto rare. La brezza di mare tempera il caldo nel pomeriggio, portando però aria umida.

Periodi molto caldi e afosi, soprattutto da fine luglio a fine agosto, quando il mare è più caldo.

Inoltre, è possibile che si verifichino delle ondate di caldo di origine africana: in questi casi si possono toccare o superare i 40 °C.

Nei momenti peggiori la temperatura può arrivare a 43/44 °C.

Temperature estreme mensili dal 1961 ad oggi

Nella tabella sottostante sono riportate le temperature massime e minime assolute mensili, stagionali ed annuali dal 1961 ad oggi, con il relativo anno in cui si queste si sono registrate. La massima assoluta del periodo esaminato di +44,0 °C risale all’agosto 1999, mentre la minima assoluta di -0,2 °C è del febbraio 2008.

| TRAPANI BIRGI (1961-2023) | Mesi | | | | | | | | | | | | Stagioni | | | | Anno |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|------|------|------|------|
| | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Inv | Pri | Est | Aut | |
| T. max. assoluta (°C) | 22,6 (1982) | 24,0 (1966) | 29,4 (1981) | 33,4 (2016) | 39,4 (2006) | 43,0 (1982) | 42,0 (2023) | 44,0 (1999) | 40,0 (1988) | 33,6 (1999) | 27,5 (1964) | 22,6 (2004) | 24,0 | 39,4 | 44,0 | 40,0 | 44,0 |
| T. min. assoluta (°C) | 0,0 (1962) | -0,2 (2008) | 0,0 (1987) | 1,8 (1995) | 6,0 (1962) | 9,4 (1975) | 13,0 (1970) | 13,6 (1981) | 9,6 (1977) | 6,8 (1971) | 2,4 (1995) | 0,6 (2014) | -0,2 | 0,0 | 9,4 | 2,4 | -0,2 |

Figura 4 - Temperature massime e minime assolute

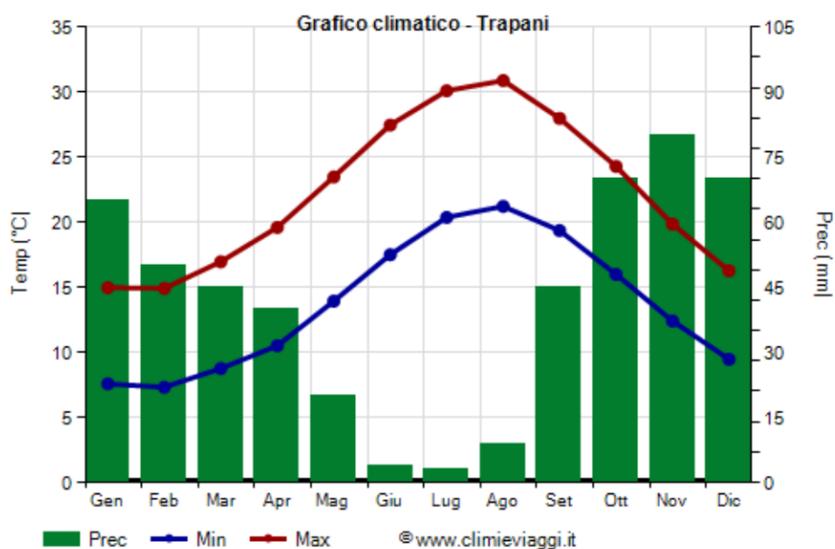


Figura 5 - Grafico Climatico Trapani

La Regione necessita, pur non presentando temperature minime particolarmente basse, di un moderato apporto energetico per il riscaldamento invernale delle abitazioni al fine di garantire agli ambienti un clima di relativo benessere. Per il condizionamento estivo delle abitazioni, essendo le temperature molto elevate, si necessita invece di un notevole apporto energetico.

Si riporta di seguito l'andamento minimo e massimo della temperatura oltre che quello delle precipitazioni per ogni mese dell'anno per la regione Sicilia.

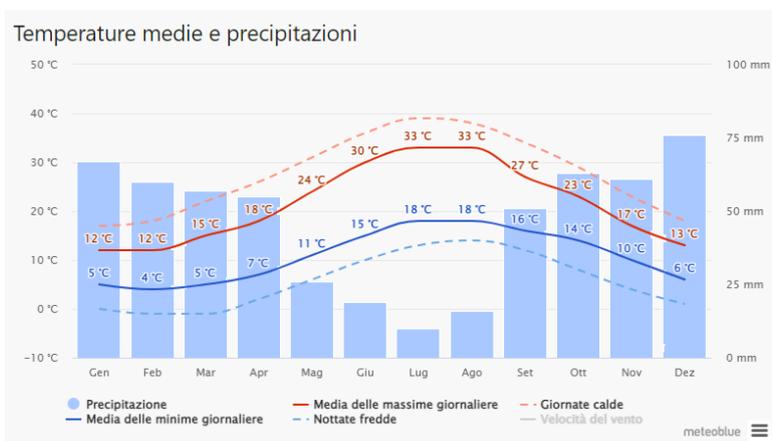


Figura 6 - Andamento delle precipitazioni e della temperatura in un anno

La "media delle massime giornaliere" (linea rossa continua) mostra la temperatura massima di una giornata tipo per ogni mese in Sicilia. Allo stesso modo, la "media delle minime giornaliere" (linea continua blu) indica la temperatura minima media. Giornate calde e notti fredde (linee rosse e blu tratteggiate) mostrano la media del giorno più caldo e della notte più fredda di ogni mese negli ultimi 30 anni.

2. Descrizione del progetto

La Società **V-RIDIUM SOLAR SICILIA 6 S.r.l.** intende realizzare un impianto fotovoltaico della potenza pari a circa **57,03 MWp**, denominato “*ERICE 57*”, con cessione totale dell’energia prodotta il tutto integrato con sistema *ALLEY CROP* ad un’attività agricola connessa che sarà meglio descritta nell’apposita relazione agronomica, anch’essa parte integrante del presente procedimento.

L’impianto di produzione di energia elettrica fotovoltaica, nello specifico, è composto da:

- Campo agro-fotovoltaico, sito nel comune di Erice (TP);
- Stazione di consegna Utente, nel comune di Buseto Palizzolo (TP);
- Cavidotto di collegamento che attraversa i comuni di Erice e Buseto.

La superficie a disposizione per la realizzazione dell’impianto è pari a 133,7 Ha (1.337.090 m²), di cui solo una parte effettivamente occupata dai moduli e cabine. Nella fattispecie, la reale occupazione in termini di superficie fotovoltaica (pannelli, cabine di campo e di consegna) è circa 27 Ha, ovvero pari al 20,27%.

Il sito dell’impianto agro-fotovoltaico in parola ricade nel territorio comunale di Erice, a circa 9 km dalla costa, ed a 3 Km direzione sud rispetto al centro abitato, in una zona collinare occupata da terreni agricoli e distante da agglomerati residenziali. Il sito risulta accessibile dalla Strada Statale SS113 e da strade comunali limitrofe.

Il baricentro dell’area dell’impianto e della stazione rete-utente è approssimativamente individuato dalle seguenti coordinate:

| Coordinate impianto | Coordinate stazione |
|---------------------|---------------------|
| Lat: 37.986371° | Lat: 37.993111° |
| Long: 12.656025° | Long: 12.692169° |



Figura 7 - Individuazione area d'impianto su ortofoto

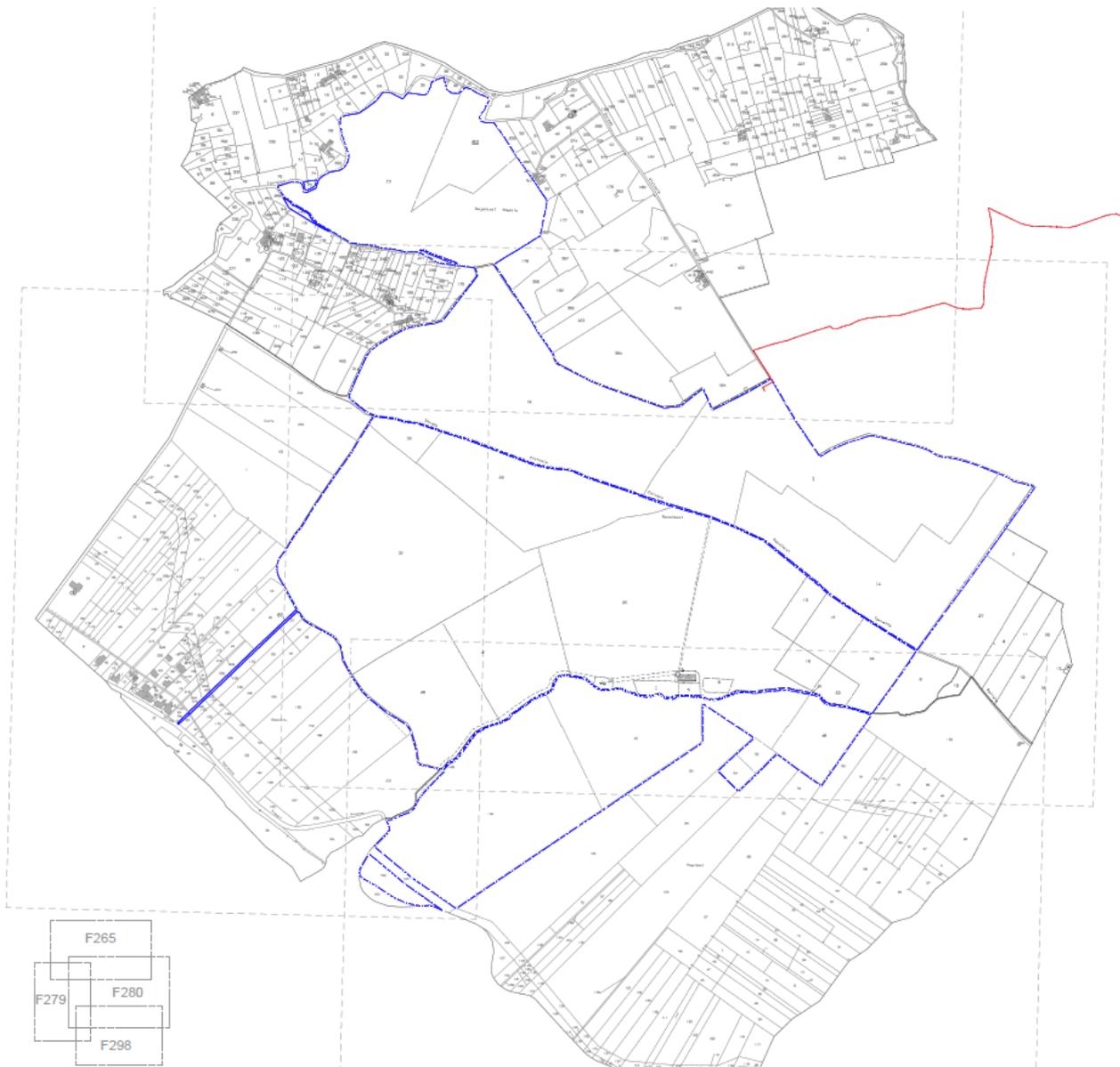
L'impianto di produzione interessa da un punto di vista catastale le particelle di seguito riepilogate:

Foglio 265 Particelle 62, 63, 75, 145

Foglio 279 Particelle 87, 89, 199, 200, 201

Foglio 280 Particelle 1, 2, 3, 5, 6, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 32, 33

Foglio 298 Particelle 28, 40, 41, 52, 64, 102, 162



LEGENDA

- Area d'interesse
- - - Percorso cavidotto di progetto 36kV

Figura 8 - Inquadramento Catastale

Si riporta nelle figure che seguono l'inquadramento su CTR e IGM, l'area d'impianto e le relative opere di rete.

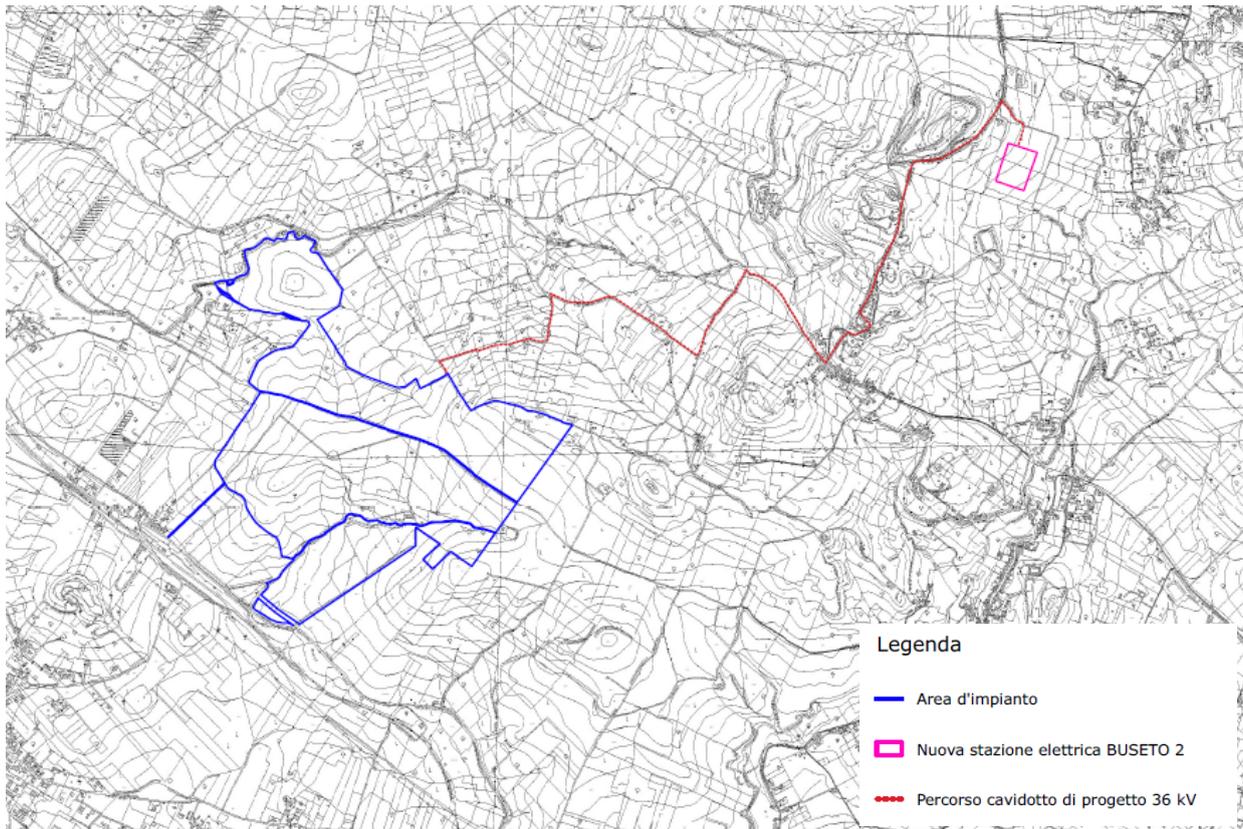


Figura 9 – Inquadramento territoriale su CTR 10.000

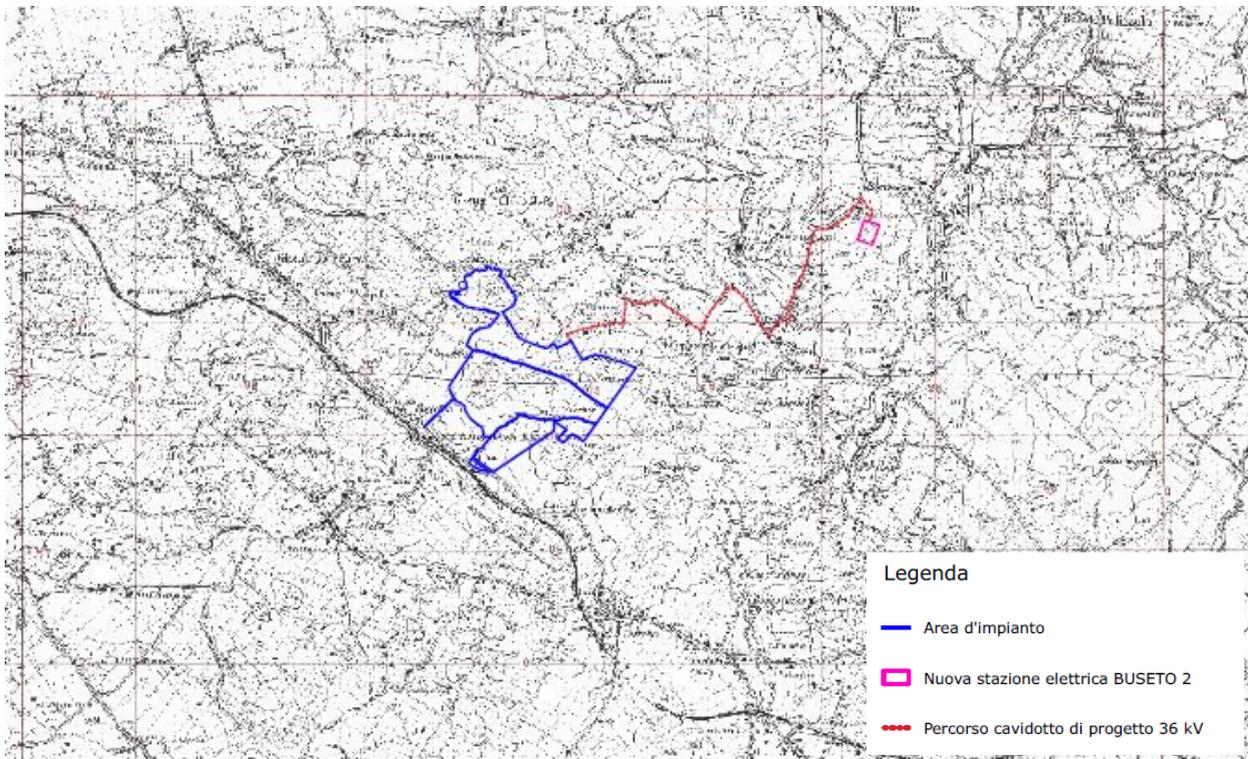
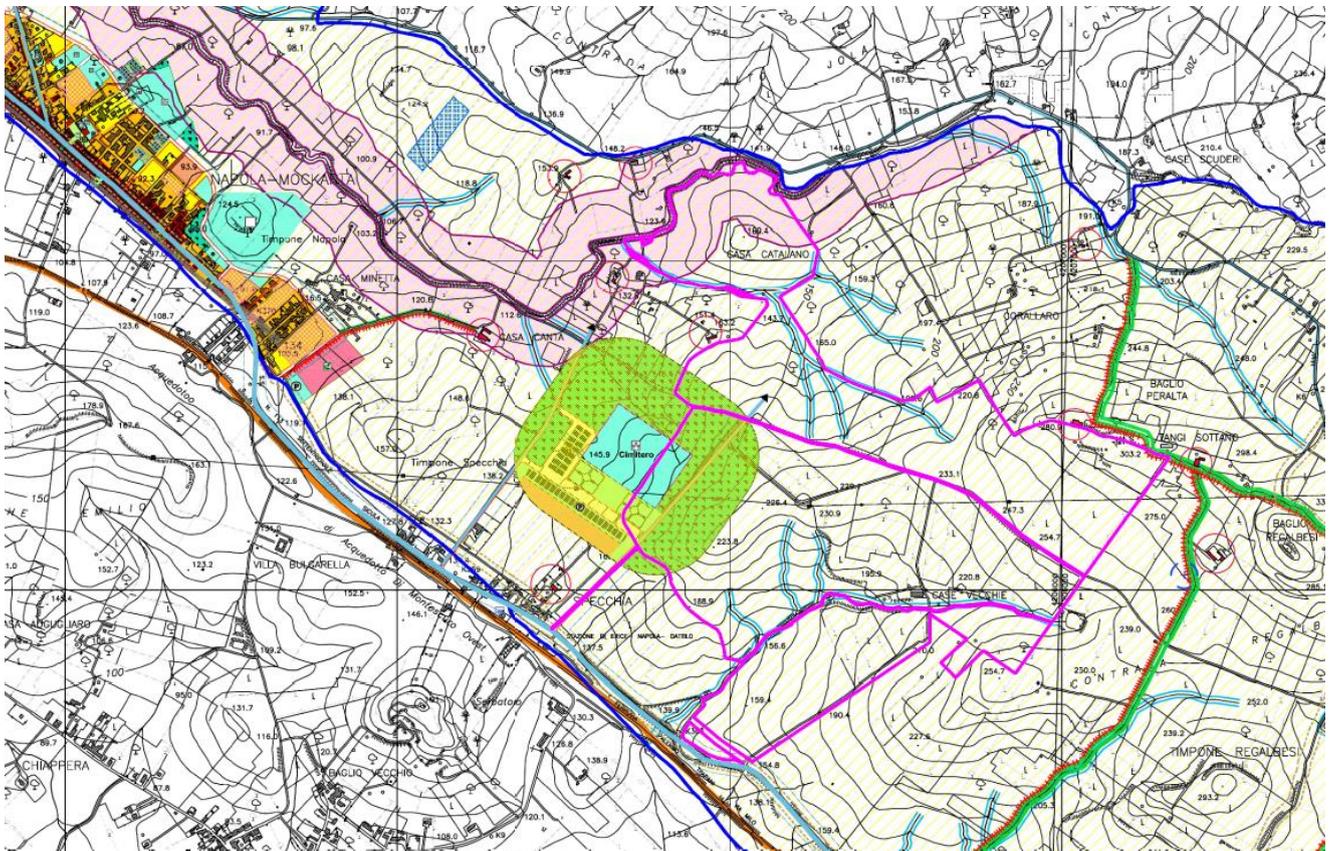


Figura 10 - Inquadramento territoriale su IGM 25.000

Gli elaborati che costituiscono il Piano Regolatore Generale del Comune di Erice sono stati approvati con D.A. n. 44 del 2001.

Nella fattispecie l'area su cui si intende realizzare l'impianto ricade in Zona E così come mostra lo stralcio della Carta della zonizzazione di seguito riportata (codice elaborato: RS06EPD0006A0).



Legenda



Figura 11 - Inquadramento su PRG

Di seguito la documentazione fotografica fornita dalle immagini satellitari del sito su Google Earth. La polilinea blu definisce le aree a disposizione della società proponente **V-RIDIUM SOLAR SICILIA 6 S.r.l.**



Figura 12 - Individuazione area d'impianto su ortofoto

DEVELOPMENT



MR WIND S.r.l.

Via Alessandro Manzoni n. 31 – 84091 Battipaglia (SA)
www.mrwind.it www.mrwind.eu info@mrwind.it



Figura 13 - Cono ottico n.1



Figura 14 - Cono ottico n.2

DEVELOPMENT



MR WIND S.r.l.

Via Alessandro Manzoni n. 31 – 84091 Battipaglia (SA)
www.mrwind.it www.mrwind.eu info@mrwind.it



Figura 15 - Cono ottico n.3

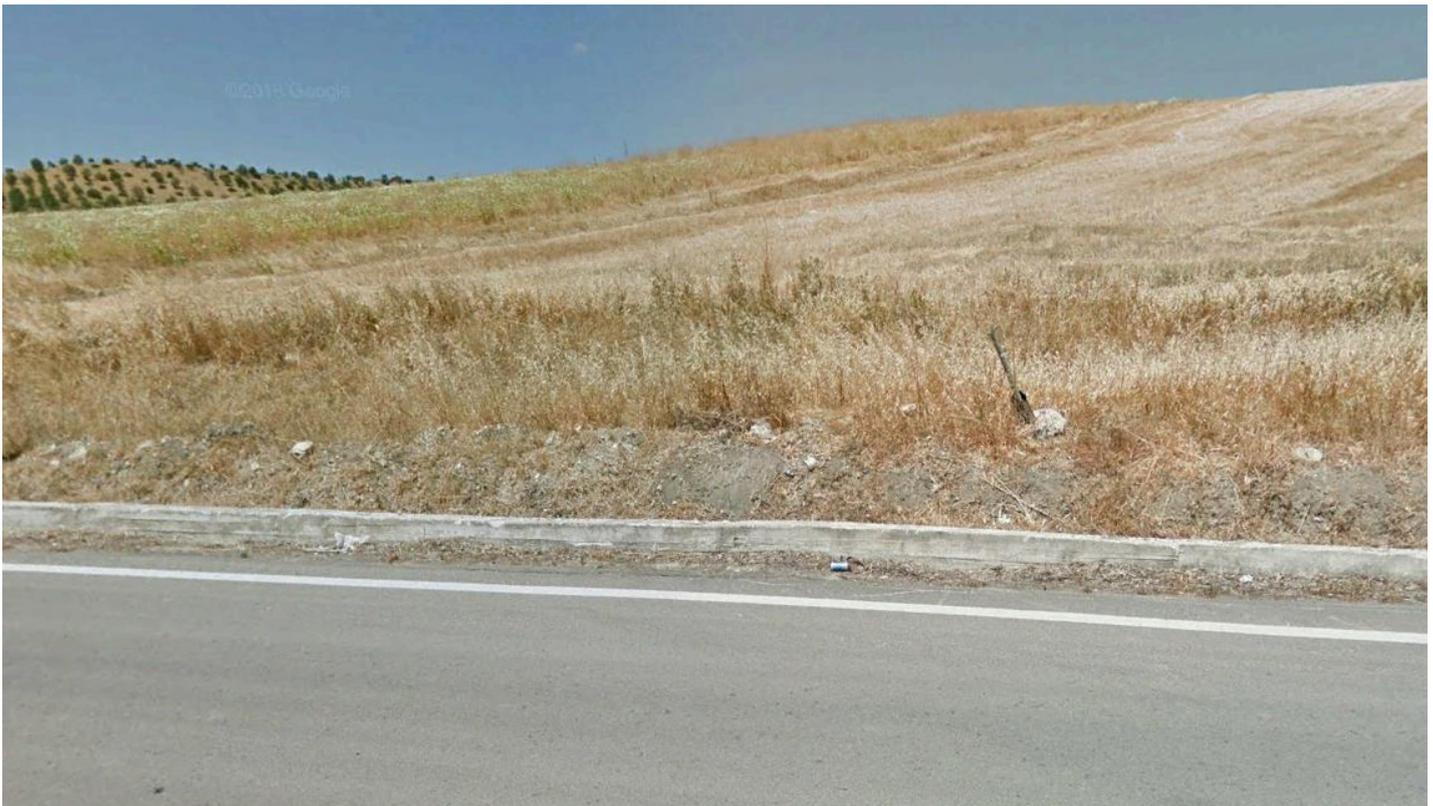


Figura 16 - Cono ottico n.4

DEVELOPMENT



MR WIND S.r.l.
Via Alessandro Manzoni n. 31 – 84091 Battipaglia (SA)
www.mrwind.it www.mrwind.eu info@mrwind.it

Le opere di rete prescritte dal gestore TERNA SPA sono descritte nella Soluzione Tecnica Generale ricevuta in data 03.08.2023. A tal proposito si evidenzia che la società richiedente, in qualità di produttore, ha ottenuto dal gestore di rete Terna Spa la soluzione tecnica minima generale (STMG) come per legge al fine di connettere l'impianto alla rete di trasmissione nazionale; La Soluzione Tecnica Minima Generale prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 220/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore - Partanna". Il cavidotto interrato a 36 kV interesserà la viabilità esistente per un tratto di lunghezza circa pari a 4,520 km.



Legenda

- Area d'impianto
- Nuova stazione elettrica BUSETO 2
- - - Percorso cavidotto di progetto 36 kV

Figura 17 - Individuazione aree d'impianto e percorso cavidotto interrato su ortofoto

3. Pianificazione regionale

3.1 Piano Territoriale Paesistico Regionale – P.T.P.R.

Per dotare la Regione Siciliana di uno strumento volto a definire opportune strategie mirate ad una tutela attiva ed alla valorizzazione del patrimonio naturale e culturale dell'isola, l'Assessorato Regionale Beni Culturali ed Ambientali ha predisposto un Piano di Lavoro approvato con D.A. n. 7276 del 28/12/1992. Tale piano ha i suoi riferimenti giuridici nella legge 431/85 la quale dispone che le Regioni sottopongano il loro territorio a specifica normativa d'uso e valorizzazione ambientale, mediante la redazione di Piani Paesistici. L'importanza del P.T.P.R. discende direttamente dai valori paesistici e ambientali da proteggere che mettono in evidenza l'intima fusione tra patrimonio naturale e culturale e l'interazione storica delle azioni antropiche e dei processi naturali nell'evoluzione continua del paesaggio.

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale persegue i seguenti obiettivi:

- Stabilizzazione ecologica del contesto ambientale regionale, la difesa del suolo e della bio-diversità;
- Valorizzazione dell'identità e della peculiarità del paesaggio regionale, sia nel suo insieme unitario che nelle sue diverse specifiche configurazioni;
- Miglioramento della fruibilità sociale del patrimonio ambientale regionale.

Per la caratterizzazione del Paesaggio, secondo quanto affermato dall'All. II del DPCM 27 dicembre 1988, bisogna far "riferimento sia agli aspetti storico-testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva" definendo anche "le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente".

La Convenzione Europea del Paesaggio, adottata dal Comitato dei Ministri del Consiglio Europeo il 19 luglio 2000 definisce il "Paesaggio" come "una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni". Il concetto di Paesaggio, dunque, non include solamente gli aspetti ambientali, ma considera anche gli elementi artificiali/antropici e culturali dettati dalla storia locale del territorio, che portano al concetto di "Paesaggio percepito". Ciò non può prescindere dalla conoscenza del territorio, al fine di individuarne gli elementi identitari e strutturali del paesaggio, nel contesto in cui si inserirà l'impianto in progetto.

Il territorio regionale è suddiviso in 17 aree di analisi, individuate sulla base dei sistemi naturali e delle differenziazioni che le contraddistinguono; in particolare per la delimitazione di queste aree sono stati utilizzati gli elementi afferenti i sottosistemi abiotico e biotico poiché sono elementi strutturanti del paesaggio. È possibile distinguere pertanto le seguenti aree:

- 1) Area dei rilievi del trapanese
- 2) Area della pianura costiera occidentale
- 3) Area delle colline del trapanese
- 4) Area dei rilievi e delle pianure costiere del palermitano
- 5) Area dei rilievi dei monti Sicani
- 6) Area dei rilievi di Lercara, Cerda e Caltavuturo
- 7) Area della catena settentrionale (Monti delle Madonie)
- 8) Area della catena settentrionale (Monti Nebrodi)
- 9) Area della catena settentrionale (Monti Peloritani)
- 10) Area delle colline della Sicilia centro-meridionale
- 11) Area delle colline di Mazzarino e Piazza Armerina
- 12) Area delle colline dell'ennese
- 13) Area del cono vulcanico etneo
- 14) Area della pianura alluvionale catanese
- 15) Area delle pianure costiere di Licata e Gela
- 16) Area delle colline di Caltagirone e Vittoria
- 17) Area dei rilievi e del tavolato ibleo
- 18) Area delle isole minori.

Dalla consultazione delle **Linee Guida del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale**, si evince che l'area in cui si intende realizzare l'impianto fotovoltaico ricade all'interno dell'**Ambito 1 "Area dei rilievi del trapanese"**.



Figura 18 - Individuazione del comune di ERICE su P.T.P.R.

AMBITO 1 - Area dei rilievi del trapanese



Figura 19 - Individuazione del comune di Erice all'interno dell'Ambito 1

Con riferimento alla suddivisione del territorio regionale in aree di analisi omogenee, le Linee Guida hanno demandato la pianificazione di dettaglio ad una scala locale, assegnando alle Soprintendenze ai Beni Culturali e Ambientali il compito di redigere specifici “Piani Territoriali d’Ambito” per ognuna delle suddette 17 aree omogenee.

Sebbene tutti i Piani Territoriali d’Ambito siano stati redatti, ad oggi solo alcuni risultano vigenti; quello relativo alla provincia di Trapani in cui ricade il territorio comunale di Erice, è stato approvato nel 2010.

Si riporta per completezza una tabella riassuntiva e relativa all’attuale stato di attuazione dei piani per le singole provincie siciliane.

| Provincia | Ambiti paesaggistici regionali (PTPR) | Stato attuazione | In regime di adozione e salvaguardia | Approvato |
|---------------|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------|
| Agrigento | 2, 3, 10, 11, 15 | vigente | 2013 | No |
| Caltanissetta | 6, 7, 10, 11, 15 | vigente | 2009 | 2015 |
| Catania | 8, 11, 12, 13, 14, 16, 17 | vigente | 2018 | No |
| Enna | 8, 11, 12, 14 | istruttoria in corso | No | No |
| Messina | 8 | fase concertazione | No | No |
| | 9 | vigente | 2009 | 2016 |
| Palermo | 3, 4, 5, 6, 7, 11 | fase concertazione | No | No |
| Ragusa | 15, 16, 17 | vigente | 2010 | 2016 |
| Siracusa | 14, 17 | vigente | 2012 | 2018 |
| Trapani | 1 | vigente | 2004 | 2010 |
| | 2, 3 | vigente | 2016 | No |

L’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, emergenti bruscamente dal mare e da distese ondulazioni argillose che degradano dolcemente verso l’entroterra con altitudini comprese tra i 600 e 1100 metri s.l.m.

L’ambito è caratterizzato dall’alto valore del paesaggio vegetale di tipo naturale che è presente nella parte settentrionale e sui maggiori rilievi isolati, da elementi di grande interesse storico, archeologico ed artistico, nonché da manufatti legati alle attività produttive ed alla difesa della costa che testimoniano una qualità diffusa nei caratteri dell’architettura tradizionale (tonnare, torri costiere, bagli, etc...).

Il paesaggio offre numerosi e mutevoli quadri naturali esaltati dalla notevole visibilità complessiva del massiccio montuoso che costituisce il fondale scenografico del Golfo di Castellammare. I rilievi di Monte Cofano e di Monte S. Giuliano insieme alla città di Erice costituiscono punto di riferimento ed elementi di relazioni percettive e storico-culturali del paesaggio delle isole Egadi, della costa del trapanese con le saline, delle isole dello Stagnone, delle piane di Bonagia e del Cofano, delle morbide colline interne. Il Monte Cofano avanza nel mare formando il Golfo del Cofano, conca naturale sulla quale si affaccia la piana di Castelluzzo ed il Golfo di Bonagia che si apre sull’omonima ampia pianura calcarea chiusa ad ovest dal rilievo di Monte S. Giuliano. Il complesso dei rilievi calcarei, spesso destinati o coperti da praterie e garighe mediterranee, ospita formazioni di macchia a palma nana, anche di grande rilevanza paesaggistica, e numerose entità floristiche di grande interesse (biotopi di Monte Cofano e dello Zingaro); le formazioni forestali sono ridotte a frammenti di bosco climacico (Monte

Scorace e Monte S. Giuliano) e stenti popolamenti forestali artificiali a conifere e latifoglie esotiche (Monti Inici e Scorace), che si sovrappongono alle originarie formazioni autoctone. Il paesaggio agrario delle colline argillose e delle zone sub-pianeggianti è connotato da coltivazioni arboree, vigneto da vino, seminativi associati a vigneto e da rari frammenti di coltivazioni legnose (oliveti sporadicamente associati al mandorleto). L'ambito è caratterizzato dall'alto valore del paesaggio vegetale di tipo naturale che è presente nella parte settentrionale e sui maggiori rilievi isolati, da elementi di grande interesse storico, archeologico ed artistico, nonché da manufatti legati alle attività produttive ed alla difesa della costa che testimoniano una qualità diffusa nei caratteri dell'architettura tradizionale (tonnare, torri costiere, bagli, etc...). La qualità del paesaggio si mantiene elevata ed interessa ambienti emersi e sommersi, gli uni in prevalenza caratterizzati dagli aspetti naturali e seminaturali della copertura vegetale - sia pure spesso danneggiati dal disboscamento, dal pascolo e dagli incendi - gli altri in generale non eccessivamente compromessi dall'azione antropica che si manifesta con azioni localizzate di inquinamento derivanti dagli scarichi urbani, dalle lavorazioni del marmo e dalle trasformazioni dei prodotti agricoli.

I comuni che comprendono l'Ambito 1 sono: Buseto Palizzolo, Castellammare del Golfo, Custonaci, Erice, San Vito Lo Capo, Valderice. Il comune di Erice in parte è compreso anche nell'Ambito 2 ma l'area di progetto per la realizzazione dell'impianto agrofotovoltaico "Erice 57" in analisi ricade solo nell'Ambito1, quindi si è deciso di approfondire successivamente solo quest'ultimo.

3.2 Piano Paesaggistico Ambito 1 – “Area dei rilievi del trapanese”

Il Piano Paesaggistico è stato redatto in adempimento alle disposizioni delle Linee Guida del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale, approvate con D.A. n.6080 del 21.05.1999, e con riferimento alla Convenzione europea del Paesaggio e al quadro legislativo nazionale e regionale, in particolare a quanto previsto dall'art. 3 della L.R. 1° agosto 1977, n. 80, dall' art. 143 del “Codice dei beni culturali e del paesaggio” di cui al D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004, così come integrato e modificato dai DD.lgs n. 157 del 24 marzo 2006 e n. 63 del 26 marzo 2008, e dall'Atto di Indirizzo dell'Assessorato Regionale per i Beni Culturali ed Ambientali e per la Pubblica Istruzione, adottato con D.A. n° 5820 del 08/05/2002.

Il Piano Territoriale Paesaggistico dell'Ambito 1 persegue le seguenti finalità generali: la stabilizzazione ecologica del contesto ambientale, la difesa del suolo e della biodiversità, con particolare attenzione per le situazioni di rischio e di criticità; la valorizzazione dell'identità e della peculiarità del paesaggio dell'Ambito, sia nel suo insieme unitario che nelle sue diverse specifiche configurazioni; il miglioramento della fruibilità sociale del patrimonio ambientale, sia per le attuali che per le future generazioni.

Il Piano articola la normativa in **indirizzi programmatici, direttive e prescrizioni**:

- indirizzi programmatici e pianificatori, definiscono gli indirizzi necessari per assicurare il conseguimento degli obiettivi di tutela e valorizzazione del paesaggio e dei beni culturali ed ambientali e della loro corretta fruizione; interessano paesaggi meritevoli di tutela ma non vincolati; costituiscono una precisa indicazione per le politiche dell'Assessorato Regionale per i Beni Culturali e Ambientali. Hanno valore di conoscenza e di orientamento per la programmazione economica, per la pianificazione territoriale provinciale e per la pianificazione urbanistica comunale;
- direttive, riguardano paesaggi sottoposti a vincolo ai sensi e per gli effetti degli artt. 136 e 142 del Codice; hanno una ricaduta cogente sulle politiche territoriali e sugli strumenti urbanistici e costituiscono variante agli stessi. Hanno effetti

diretti sulla pianificazione provinciale e locale, generale e settoriale, sui progetti, piani o programmi sottoposti ad approvazione dell'Amministrazione per i Beni Culturali e Ambientali.

- prescrizioni, costituiscono norme vincolanti per quegli elementi o categorie di beni ricadenti in aree vincolate ai sensi degli artt. 136 e 142 del Codice e individuati nelle tavole di analisi in base alle loro caratteristiche distintive e nella tav. 2 di Piano (Componenti del paesaggio).

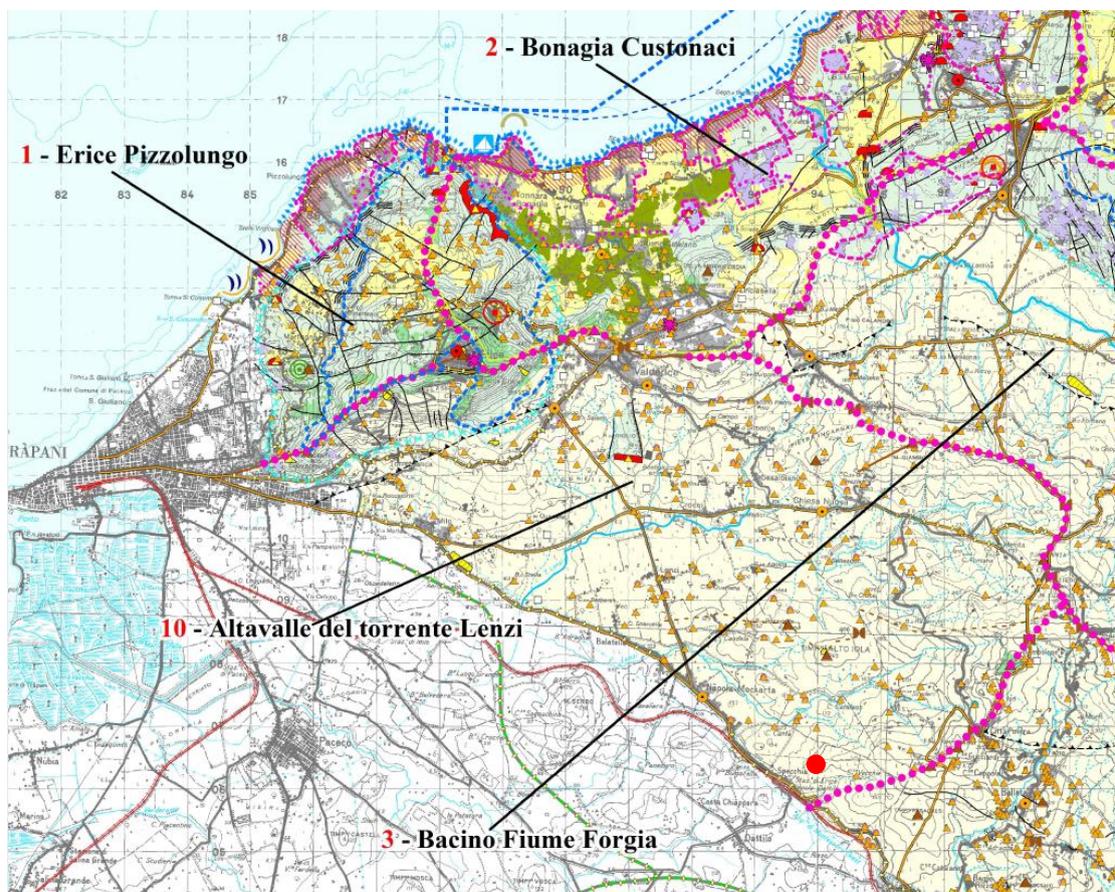
Il piano si compone di vari elaborati grafici, tra cui quello denominato *Componenti del paesaggio*; quest'ultimo riporta le componenti del sistema fisico, del sistema biologico, del paesaggio percettivo e del sistema insediativo.

Per **componenti del sistema fisico** si intendono le forme del rilievo, la morfologia della costa (spiaggia, costa rocciosa, falesia ecc..), le singolarità geomorfologiche oltre che le aree a rischio frana ed i reticoli idrografici.

Le **componenti del sistema biologico** afferiscono al paesaggio vegetale naturale e seminaturale ed al paesaggio agro-forestale. L'elaborato riporta anche le **componenti del paesaggio percettivo** quali punti panoramici e viabilità panoramiche, elementi di riferimento visivo, anfiteatri naturali e valloni.

Infine vengono individuate le **componenti del sistema insediativo** quali beni storico-culturali e sistema insediativo, ossia elementi che hanno contribuito ai grandi processi storici che nel tempo hanno contrassegnato il paesaggio siciliano caratterizzandolo fortemente sotto l'aspetto storico-culturale.

Sullo stralcio dell'elaborato *Componenti del paesaggio*, di seguito riportato, viene individuata l'area d'impianto; dall'analisi emerge che in tale zona non sono presenti beni storico-culturali o punti panoramici da cui pertanto potrebbe essere visibile il campo; dalla cartografia si osserva inoltre che il sito è caratterizzato da seminativi e arborati.



● Area di progetto

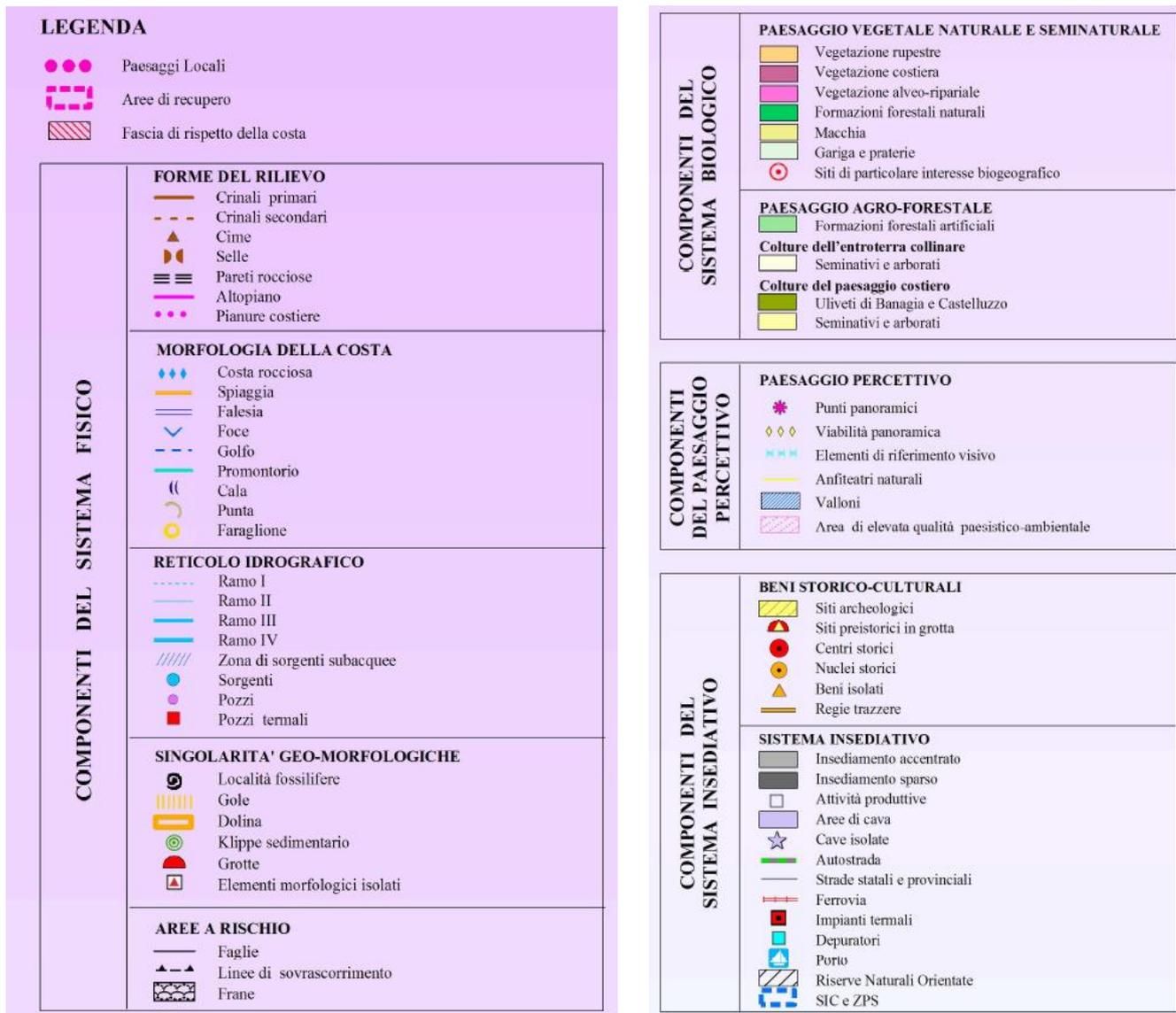


Figura 20 – Componenti del Paesaggio – PTPR Ambito 1

3.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – P.T.C.P.

Il Piano territoriale provinciale, nelle esperienze in atto in Sicilia, supera i contenuti assegnatigli dalla LR 9/86 e si configura sempre più come un processo-prodotto complessivo che intercetta le vocazioni territoriali, che raccoglie le opzioni di più soggetti e che compone interessi territorialmente coerenti. Esso si fa carico della capacità di valutare le sostenibilità e le coerenze economiche, sociali, culturali e ambientali derivanti dal complesso delle scelte; proponendosi, oltre che come coordinatore, come “selezionatore” delle istanze di trasformazione concorrenti, come “compositore” dei bisogni e degli interessi in gioco. La pluralità delle esperienze in atto ci propone, come esito di questa attività interpretatrice e selezionatrice, una capacità del piano provinciale di produzione di “immagini del territorio” che, racchiudendo l'esito della conoscenza dell'evoluzione dell'ambiente naturale ed antropico, che si propongono come immagini connotate da una forte carica interpretativa che quindi sono capaci di offrirsi come

“indirizzi per il futuro” delle comunità locali.

Il quadro delle competenze della Provincia richiede che essa possa attuare attraverso il piano una più generale governance multisettoriale e multilivello, potendo correlare le politiche di tutela a valorizzazione dei beni culturali con quelle di formazione ed istruzione (attuando una diffusione della conoscenza sul patrimonio culturale), con le politiche di produzione culturale (immettendo il governo del patrimonio storico nel più vasto circuito del governo culturale del territorio), con le politiche di sviluppo economico e sociale legate al turismo, ed infine con quelle di controllo ambientale e di sostenibilità ecologica dello sviluppo.

I compiti di governo assegnati alla Provincia Regionale, su cui il Ptp dovrà individuare, costruire e promuovere le strategie territoriali ed individuare le azioni operative e gli attori della trasformazione degli usi del suolo e di localizzazione delle attrezzature e dei servizi, riguardano:

- 1) i servizi sociali e culturali,
- 2) lo sviluppo economico,
- 3) l'organizzazione del territorio e la tutela dell'ambiente.

Il Piano Territoriale Provinciale persegue gli obiettivi fissati attraverso tre strumenti:

- **quadro conoscitivo con valenza strutturale:** trattasi di uno strumento capace di restituire la conoscenza ed interpretazione delle risorse territoriali provinciali attraverso l'individuazione delle “strutture” territoriali e la loro interpretazione e rappresentazione in termini di ruoli, gerarchie, pesi e relazioni;
- **quadro propositivo con valenza strategica:** deve essere prodotto come esito di una Analisi SWOT di individuazione e valutazione dei punti di forza e di debolezza delle risorse provinciali così come interpretabili dal Quadro conoscitivo strutturale;
- **piano operativo:** il piano individua le reti delle principali vie di comunicazione stradali e ferroviarie oltre che la localizzazione delle opere ed impianti di interesse sovracomunali.

La provincia di Trapani occupa una superficie di 2459,84 km² con una densità abitativa di 177,43 abitanti per km². È la più occidentale delle province siciliane e confina ad est con la provincia di Palermo, a sud-est con la provincia di Agrigento, mentre ad ovest e a sud è bagnata dal Canale di Sicilia e infine a nord dal mar Tirreno. Il comune di Erice rientra nella perimetrazione provinciale di Trapani e, nella fattispecie, nel comprensorio costituito dai comuni di Valderice, Custonaci, Buseto Palizzolo, Paceco e Trapani; caratteri unificanti tale comprensorio sono dati da un lato dalle attività minerarie ed industriali legate allo sfruttamento del bacino marmifero, in gran parte localizzato in territorio di Custonaci, dall'altro dall'appartenenza di tali comuni alla stessa area di gravitazione che ha in Trapani il polo di attrazione come centro erogatore dei principali servizi tecnico amministrativi e commerciali di livello comprensoriale.

Il territorio comunale, di natura calcarea e argillosa, si sviluppa tra il livello del mare ed un'altitudine massima di 756 metri (Monte San Giuliano) e risulta destinato per il 17% a colture intensive, per il 23% a colture estensive, per il 3% a pascolo e per piccole quote a bosco; si estende per circa 47 Km² nella parte occidentale della provincia, confinando a sud con Trapani, Paceco e a nord con Valderice e Buseto Palizzolo, mentre ad ovest è bagnato dal mar Tirreno.

3.3 Analisi vincolistica

Dall'analisi condotta a scala comunale, si evince che l'area in esame è lontana da zone IBA (Important Bird Area) e da aree appartenenti alla Rete Natura 2000 (zone SIC, ZPS, ZSC) come evidenziato dagli stralci riportati di seguito.



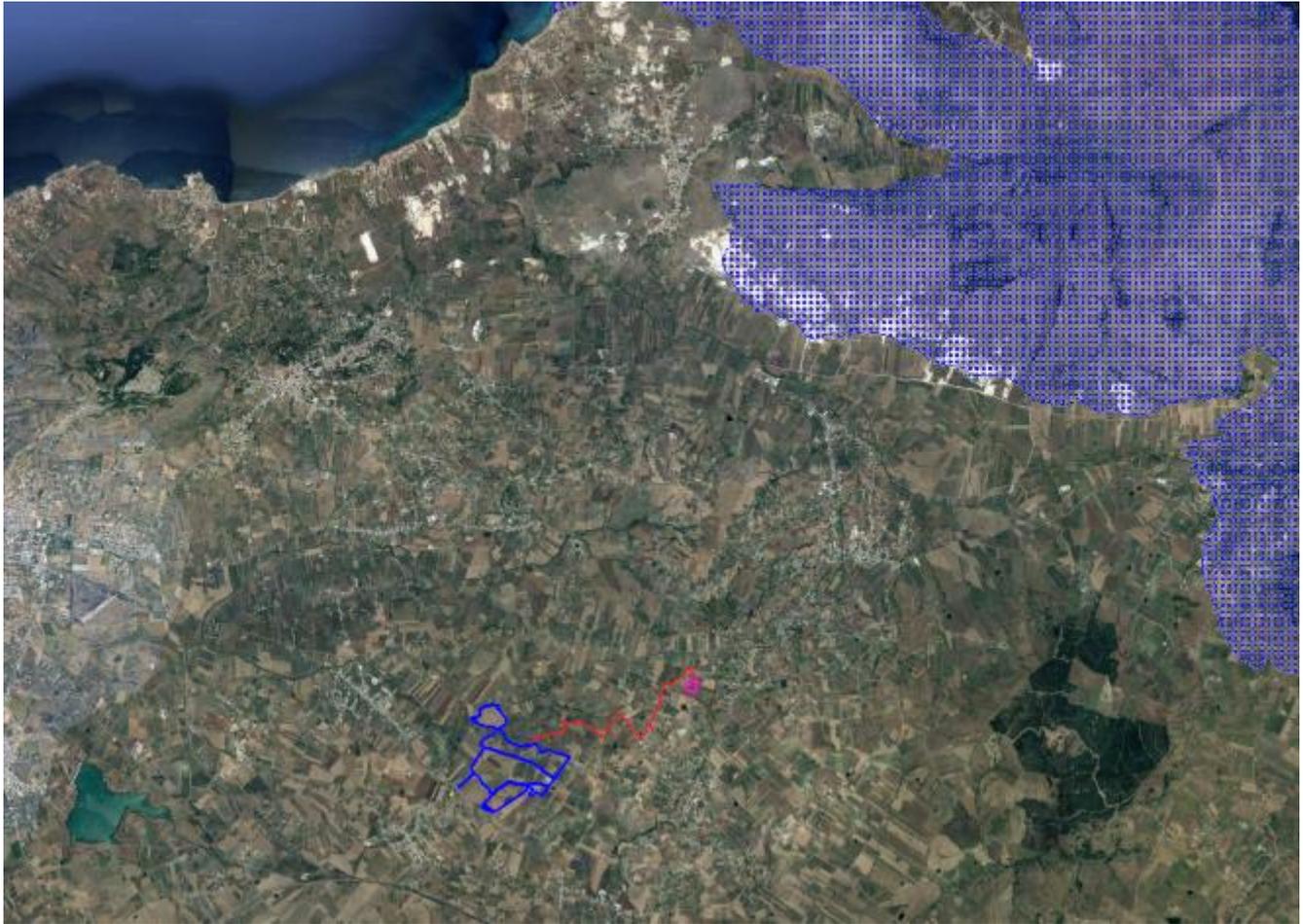
Legenda

-  Area d'impianto
-  Nuova stazione elettrica BUSETO 2
-  Percorso cavidotto di progetto 36 kV

Rete Natura 2000(SIC/ZSC e ZPS)

-  SIC
-  SIC/ZPS
-  ZSC
-  ZSC/ZPS
-  ZPS
-  SIC

Figura 21 - Rete Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS)

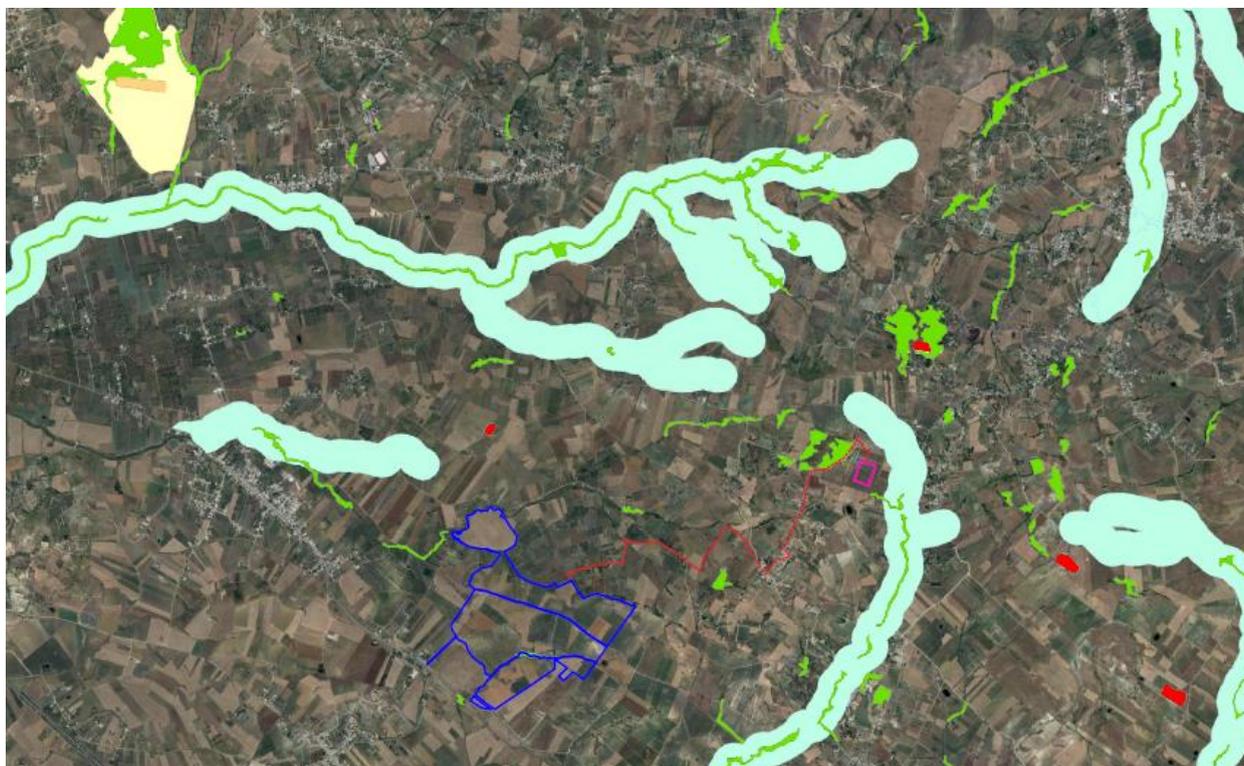


Legenda

- Area d'impianto
- Nuova stazione elettrica BUSETO 2
- Percorso cavidotto di progetto 36 kV
- Aree importanti per l'avifauna (IBA - Important Birds Areas)
- IBA

Figura 22 - IBA – Important Birds Areas

La Regione Sicilia dispone di un Piano Paesistico Regionale, affidando poi alle singole provincie l'onere di redigere i piani paesistici provinciali. La provincia di Trapani, in cui ricade in progetto in esame, ha recepito tale indicazione redigendo il suddetto piano; oltre alla sezione di cartografie e relazioni sono disponibili i dati in formato shapefile che riportano i vincoli così come definiti dall'art. 136 e 142 del D.Lgs. 42/2004. Dallo stralcio cartografico di seguito riportato (codice elaborato:RS06EPD0034A0) si evince che l'area d'impianto non è interessata da alcuna tipologia di vincolo.

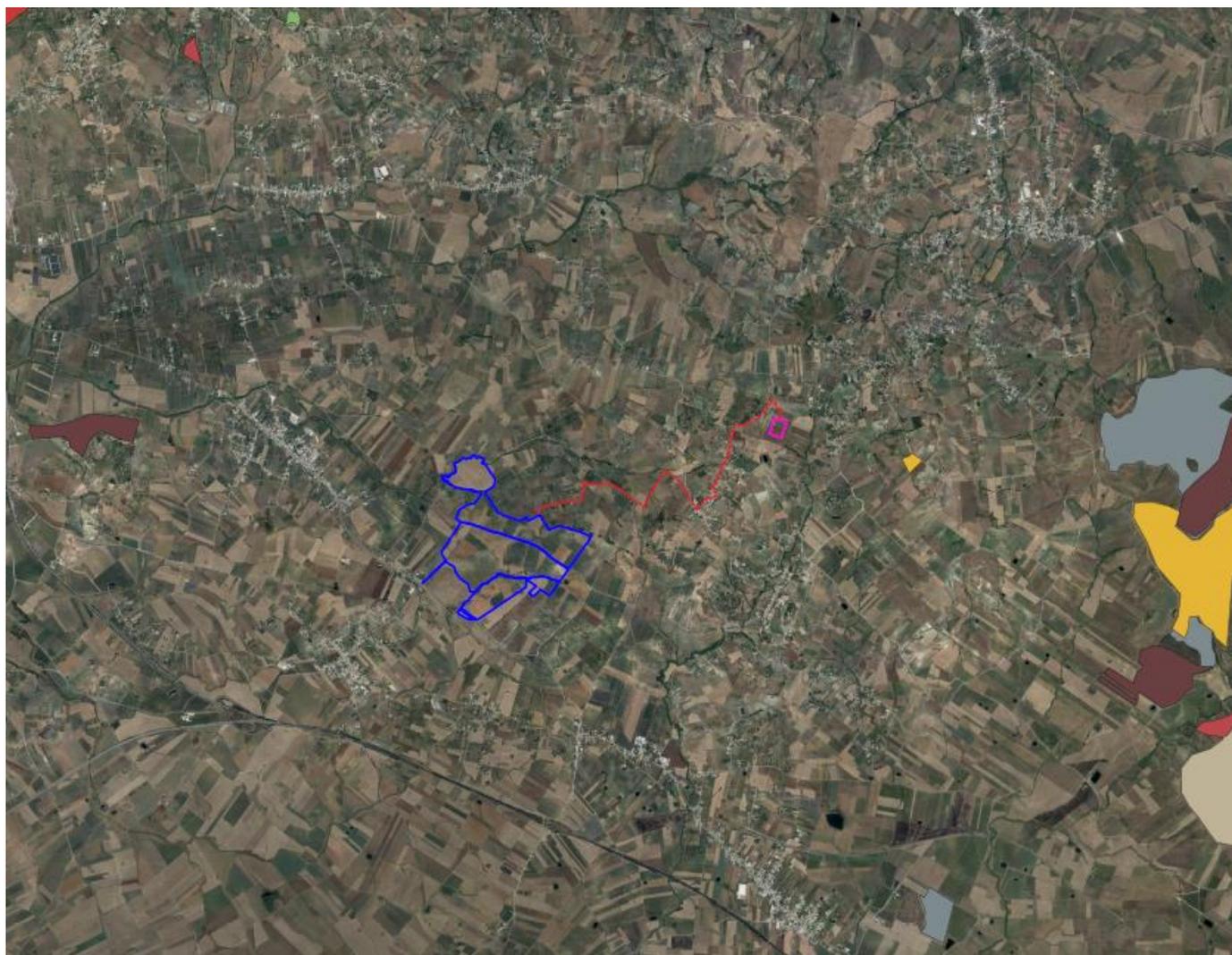


Legenda

- Area d'impianto
- Nuova stazione elettrica BUSETO 2
- Percorso cavidotto di progetto 36 kV
aree boscate - art.142, lett. g, D.lgs.42/04
- aree costa 300m.- art.142, lett.a, D.lgs. 42/04
- aree di interesse archeologico - art.142, lett. m, D.lgs.42/04
- aree riserve regionali - art.142, lett. f, D.lgs.42/04
- aree tutelate - art.136, D.lgs.42/04
- corsi d'acqua 150m. - art.142, lett. c, D.lgs. 42/04
- Vincoli Archeologici art.10 D.lgs. 42/04
-

Figura 23 - Beni Paesaggistici prov. Trapani – Ambito 1

Analizzando le aree percorse dal fuoco, censite a livello regionale dal 2010 al 2022, si può osservare che nessuna di queste riguarda l'area d'impianto. (codice elaborato:RS06EPD0032A0)



Legenda

- Area d'impianto
- Nuova stazione elettrica BUSETO 2
- - - - Percorso cavidotto di progetto 36 kV
- AREE PERCORSE DAL FUOCO 2010
- AREE PERCORSE DAL FUOCO 2011
- AREE PERCORSE DAL FUOCO 2012
- AREE PERCORSE DAL FUOCO 2013
- AREE PERCORSE DAL FUOCO 2014
- AREE PERCORSE DAL FUOCO 2015
- AREE PERCORSE DAL FUOCO 2016
- AREE PERCORSE DAL FUOCO 2017
- AREE PERCORSE DAL FUOCO 2018
- AREE PERCORSE DAL FUOCO 2019
- AREE PERCORSE DAL FUOCO 2020
- AREE PERCORSE DAL FUOCO 2021
- AREE PERCORSE DAL FUOCO 2022

Figura 24 - Aree percorse dal fuoco

3.4 Caratteristiche geomorfologiche e geologiche

Il territorio Siciliano presenta una conformazione geologica molto articolata e complessa, strettamente legata ai differenti processi geodinamici e morfoevolutivi che si sono verificati nell'area durante il Quaternario, quali l'attività vulcano-tettonica e le variazioni del livello marino. Dal punto di vista Geologico le principali strutture che caratterizzano la Sicilia sono: L'Avampese Ibleo, L'Avanfossa Gela-Catania, La Catena Appenninico Maghrebide e Catena Kabilo- Calabride. Nella sua complessità, il paesaggio fisico della Sicilia, è quindi, il risultato dell'interazione di diversi fattori, geologici, tettonici, geomorfologici, e climatici che, nel corso del tempo hanno interessato l'area in esame in maniera differente.

Geologicamente il comune di Erice, in cui rientra il progetto in esame, ricade nel complesso geologico della Sicilia occidentale, caratterizzato da tratto di Catena Maghrebide Auct e strutturatosi tra il Miocene ed il Pliocene mediante la sovrapposizione di tre gruppi principali di unità tettoniche con geometrie di tipo ramp-flat generalmente vergenti verso i quadranti meridionali. L'area in studio è costituita dai terreni appartenenti alle Successioni Meso-Cenozoiche del dominio Prepanormide, in particolare dai depositi clastico-carbonatici, costituiti di marne, calcari, biocalcareni con passaggi ad intervalli arenacei.

Secondo l'ordine di sovrapposizione stratigrafica la serie dei terreni presenti nel territorio di Erice, dal basso verso l'alto, è data da:

- Litofacies marnose-calcaree-arenacee: Si tratta di marne e calcilutiti, con intercalazioni di arenarie, banchi di calcareniti e calciruditi glauconifere e bioclastiche a base generalmente erosiva.
- Depositi alluvionali: Comprendono i depositi alluvionali attuali, ubicati lungo gli alvei dei corsi d'acqua principali, i depositi alluvionali recenti terrazzati siti poco al di sopra degli attuali alvei principali. Si tratta di rocce prevalentemente sciolte costituite di limo, limo sabbioso, sabbia, sabbia limosa e ghiaia poligenica a spigoli arrotondati con giacitura sub-orizzontale ed assetto lenticolare embricato.

In linea generale, la configurazione geomorfologica dell'ambito territoriale in cui ricade il sito è contraddistinta da pochi e semplici elementi morfotipici: modeste distese alluvionali pianeggianti corrispondenti agli alvei, ondulazioni collinari che delimitano le litologie marnosoarenacee e che si elevano generalmente nell'ordine di qualche centinaio di metri.

I processi morfodinamici prevalenti nell'area in studio vedono come agente dominante l'acqua, sia per quanto riguarda i processi legati all'azione del ruscellamento ad opera delle acque selvagge, che per i processi di erosione e/o sedimentazione operate dalle acque incanalate.

Sono essenzialmente i processi fluviali e quelli di versante, quindi, quelli che hanno esplicato e tutt'ora esplicano un ruolo fondamentale nell'evoluzione geomorfologica dell'area. Le fasi geologiche di questo settore hanno determinato una morfologia tipica delle zone collinari della Sicilia centrale, con altitudine tra 100 e 300 m. s.l.m. e pendenze medio-basse che non superano il 3-4 % dove, però, localmente, si possono manifestare fenomeni gravitazionali sotto forma per lo più di processi lenti di versante tipo creep e/o soliflussi.

Le caratteristiche geomeccaniche e sismiche del sito sono state ottenute grazie a n.8 sondaggi penetrometrici dinamici DPSH entro cui sono stati prelevati n.2 campioni di terreno per le analisi da laboratorio e n.2 prospezioni sismiche M.A.S.W. per la caratterizzazione sismica dei terreni (NTC2018).

I sondaggi penetrometrici DPSH sono stati spinti fino a un massimo di circa 4.00 metri di profondità rispetto al piano campagna.

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi) misurando il numero di colpi N necessari. La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati.

L'interpretazione delle prove penetrometriche ha permesso di individuare, dunque, nell'ambito del volume di terreno investigato (volume significativo), un profilo litostratigrafico aventi le seguenti caratteristiche:

| | |
|------------------------------------|--|
| <u>STRATO 1 0,40 – 0.20</u> | Coltre pedologica argillosa (terreno vegetale) |
| <u>STRATO 2 0,20 – 7.00</u> | Limo argilloso sabbioso marrone consistente con intercalazioni arenacee, marnose o calcarenitiche nei primi metri o a volte prossimi al piano campagna |

Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni, il profilo penetrometrico è stato suddiviso in tratti a carattere omogenei distinti e, per ciascun tratto, sono state valutate le rispettive caratteristiche fisico-meccaniche valutando i parametri desunti dall'elaborazione dei dati acquisiti.

Durante i sondaggi i clasti rocciosi hanno mostrato numeri di colpi elevati, ma sono stati esclusi nella media stratigrafia NSPT. L'analisi ed il confronto dei dati così conseguiti, dalla campagna geognostica, hanno permesso, in particolare, di delineare l'assetto geologico strutturale dell'area, le varie successioni litostratigrafiche e le condizioni fisico-meccaniche dei terreni nell'ambito geomorfologico significativo. Analizzando i dati desunti dai sondaggi, le analisi di laboratorio, accorpando terreni con simili caratteristiche litologiche e geomeccaniche, sono stati individuati i principali strati rappresentanti il volume geotecnico del sottosuolo relativo all'area oggetto dei lavori. La tabella seguente rappresenta un modello geotecnico dove sono stati inseriti i dati delle analisi di laboratorio effettuati sui campioni prelevati e i valori minimi riscontrati in tutti i sondaggi effettuati.

| STRATO | Spessore (m) | Gam [t/m ³] | Gams [t/m ³] | Fi [°] | c [Kg/cm ²] | cu [Kg/cm ²] | Ey [Kg/cm ²] | Ed [Kg/cm ²] | Ni |
|--------|--------------|-------------------------|--------------------------|--------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------|
| 1 | 0.20 | 1.52 | 1.85 | 22 | 0.06 | 0.09 | 14.80 | 16.89 | 0.44 |
| 2 | 6.20 | 1.39 | 1.52 | 25.55 | 0.13 | 0.31 | 49.00 | 51.77 | 0.35 |

(in rosso corrispondono i dati elaborati del laboratorio geotecnico) – certificato del laboratorio in allegato.

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; c: Coesione drenata; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; cu: Coesione non drenata.

Il territorio nazionale è suddiviso in aree caratterizzate da un comune rischio sismico; tale classificazione è rimasta esclusivamente per aspetti statistici e amministrativi. Con la normativa entrata in vigore nel 2009 (NTC08), all'indomani del terremoto che interessò la città dell'Aquila, ai fini della progettazione antisismica, si usa una nuova metodologia di calcolo basata su un approccio statistico puntiforme, secondo cui ogni punto del territorio è caratterizzato da un preciso valore di accelerazione al suolo (PGA o Accelerazione di picco al suolo) in funzione di un tempo di ritorno (ossia un valore probabilistico).

In tale ottica, si individuano 4 zone sismiche caratterizzati da valori di PGA differenti:

- **Zona 1:** sismicità **alta** (PGA oltre 0,25 g);
- **Zona 2:** sismicità **medio-alta** (PGA fra 0,15 e 0,25 g);
- **Zona 3:** sismicità **medio-bassa** (PGA fra 0,05 e 0,15 g);
- **Zona 4:** sismicità **bassa** (PGA inferiore a 0,05 g).

Il territorio comunale di Erice (TP) ricade in zona sismica (nuova classificazione) “zona 2” così come risulta dalla carta della macrozonazione sismica indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003.

| | |
|--|---|
| ZONA SISMICA 2 ag=0.25g | Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti |
|--|---|

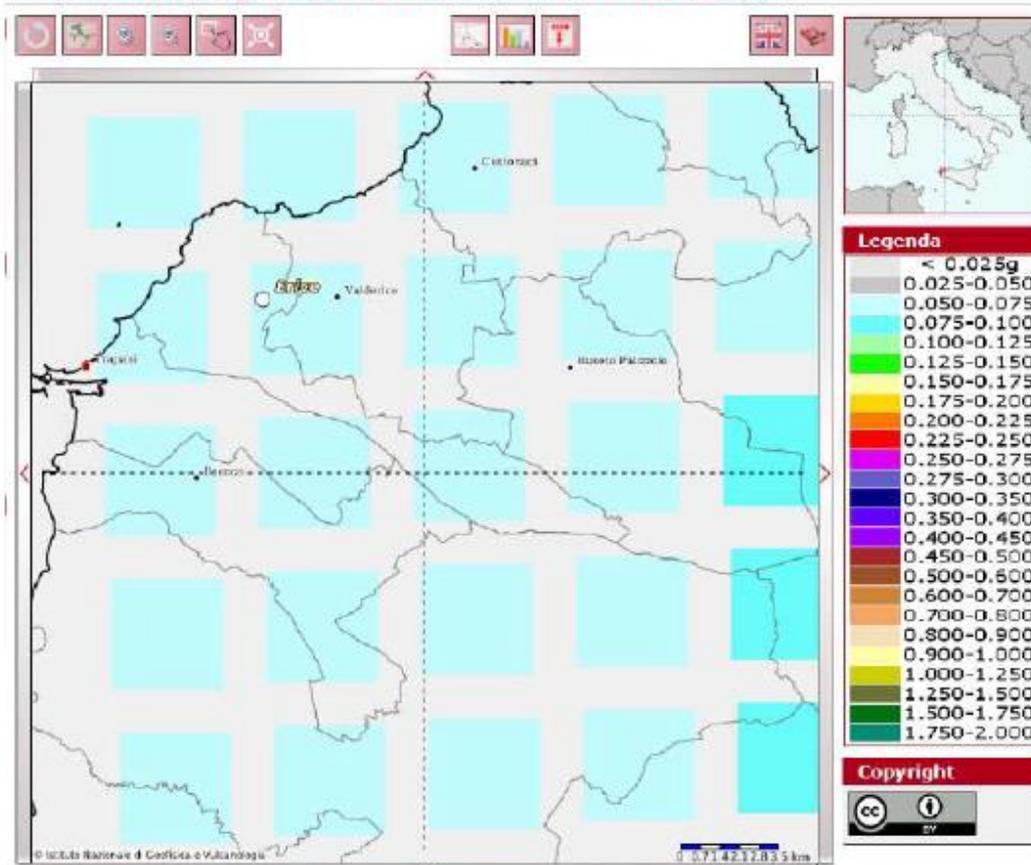
I criteri per l'aggiornamento della mappa di **pericolosità sismica** sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'**accelerazione orizzontale massima (ag)** su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni. La stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido ($V_{s30} > 800$ m/s), viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente". La mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica, disponibile on-line sul sito dell'INGV di Milano, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni, indica che il territorio comunale di Erice (TP) rientra nelle celle contraddistinte da valori di ag di riferimento compresi tra 0.050 e 0.075 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento ag; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa ag in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_c(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza Pvr, nel periodo di riferimento Vr.

In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica del sito. Ai fini della presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento Pvr, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- ag: accelerazione orizzontale massima al sito;
- Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- Tc: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Modello di pericolosità sismica MPS04-S1



Mapa di pericolosità sismica redatta a cura dell'INGV di Milano secondo le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni - Punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50.

Figura 25 – Mapa di pericolosità sismica

Per la determinazione della categoria di sottosuolo è stata elaborata la sismografia dello stendimento sismico M.A.S.W. effettuato in sito, la quale, risulta che il substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s superiore a 800 m/s, è posto ad una profondità superiore a 30 metri, per cui, è stato determinato il parametro velocità $V_{S,30}$ il cui valore ha classificato in categoria C il suolo di interesse (NTC 2018).

| Categoria di suolo | Caratteristiche della superficie topografica |
|--------------------|--|
| A | <i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m. |
| B | <i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s. |
| C | <i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s. |
| D | <i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s. |
| E | <i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m. |

Categoria topografica T1 = Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.

3.5 Pianificazione di Bacino

Con D.lgs. 152/2006 e s.m.i. sono state soppresse le Autorità di Bacino di cui alla ex L.183/89 e istituite, in ciascun distretto idrografico, le Autorità di Bacino Distrettuali. Ai sensi dell'art. 64, comma 1, del suddetto D.lgs. 152/2006, come modificato dall'art. 51, comma 5 della Legge 221/2015, il territorio nazionale è stato ripartito in 7 distretti idrografici tra i quali quello della Sicilia, comprendente il bacino idrografico del fiume Lenzi-Baiata, in cui ricade il comune di Erice.

Le Autorità di Bacino Distrettuali, dalla data di entrata in vigore del D.M. n. 294/2016, a seguito della soppressione delle Autorità di Bacino Nazionali, Interregionali e Regionali, esercitano le funzioni e i compiti in materia di difesa del suolo, tutela delle acque e gestione delle risorse idriche previsti in capo alle stesse dalla normativa vigente nonché ogni altra funzione attribuita dalla legge o dai regolamenti.

Con il DPCM del 4 aprile 2018 (pubblicato su G.U. n. 135 del 13/06/2018) - emanato ai sensi dell'art. 63, c. 4 del decreto legislativo n. 152/2006 - è stata infine data definitiva operatività al processo di riordino delle funzioni in materia di difesa del suolo e di tutela delle acque avviato con Legge 221/2015 e con D.M. 294/2016.

L'Autorità di Bacino Distrettuale della Sicilia, in base alle norme vigenti, ha fatto proprie le attività di pianificazione e programmazione a scala di Bacino e di Distretto idrografico relative alla difesa, tutela, uso e gestione sostenibile delle risorse suolo e acqua, alla salvaguardia degli aspetti ambientali svolte dalle ex Autorità di Bacino Nazionali, Regionali, Interregionali in base al disposto della ex legge 183/89 e concorre, pertanto, alla difesa, alla tutela e al risanamento del suolo e del sottosuolo, alla tutela quali-quantitativa della risorsa idrica, alla mitigazione del rischio idrogeologico, alla lotta alla desertificazione, alla tutela della fascia costiera ed al risanamento del litorale (in riferimento agli articoli 53, 54 e 65 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.).

La pianificazione di bacino fino ad oggi svolta dalle ex Autorità di Bacino ripresa ed integrata dall'Autorità di Distretto, costituisce riferimento per la programmazione di azioni condivise e partecipate in ambito di governo del territorio a scala di bacino e di distretto idrografico.

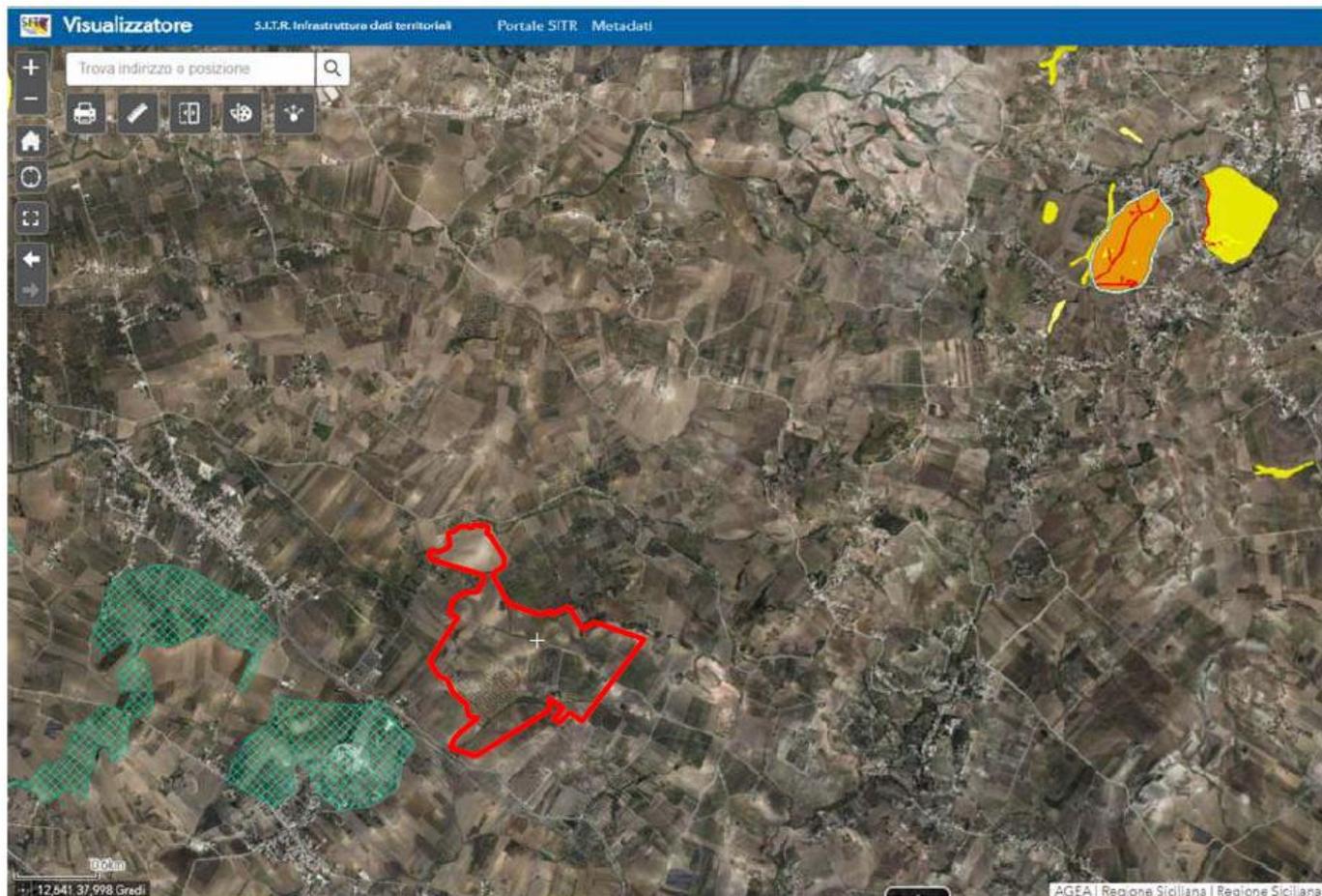
Per determinare la fattibilità dell'intervento bisogna analizzare e studiare il contesto in cui questo si inserisce anche da un punto di vista geologico e morfologico oltre che idrogeologico. In merito a quest'ultima componente, i principali elementi che la costituiscono sono: corsi d'acqua, laghi, acquiferi, falde idriche, sorgenti e pozzi.



Figura 26 -Distretti Idrografici

Con il Piano per l'Assetto Idrogeologico è stata avviata, nella Regione Siciliana, la pianificazione di bacino, intesa come lo strumento fondamentale della politica di assetto territoriale delineata dalla legge 183/89, della quale ne costituisce il primo stralcio tematico e funzionale. Dal rilevamento geologico e dalle consultazioni delle carte del PAI Sicilia si evince che l'area indagata appartiene al bacino idrografico del fiume Lenzi-Baiata e non rientra in nessun rischio o pericolosità da frana e/o idraulico.

| | |
|--|--|
| PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA | <i>AREA NON A PERICOLOSITA' E RISCHIO GEOMORFOLOGICO</i> |
| CARTA GEOMORFOLOGICA DEI DISSESTI | <i>AREA NON PERIMETRATA</i> |
| PERICOLOSITA' IDRAULICA | <i>AREA NON PERIMETRATA</i> |
| RISCHIO IDRAULICO | <i>AREA NON A RISCHIO IDRAULICO</i> |
| SITI DI ATTENZIONE IDRAULICA | <i>AREA NON PERIMETRATA</i> |
| ESONDAZIONE IDRAULICA | <i>AREA NON PERIMETRATA</i> |



DEVELOPMENT



MR WIND S.r.l.

Via Alessandro Manzoni n. 31 – 84091 Battipaglia (SA)

www.mrwind.it www.mrwind.eu info@mrwind.it

4. Descrizione del progetto

La scelta dell'area in cui collocare l'impianto è stata effettuata a valle di alcuni aspetti imprescindibili così riassumibili:

- Caratteristiche orografiche/ geomorfologiche dell'area, con particolare riguardo ai sistemi che compongono il paesaggio (acqua, vegetazione, uso del suolo, viabilità carrabile e percorsi pedonali, conformazione del terreno, colori);
- Fenomeno dell'ombreggiamento: i moduli verranno disposti in modo tale che l'ombra generata dagli stessi non si ripercuota su pannelli afferenti allo stesso campo fotovoltaico;
- Caratteristiche di insolazione dell'area, funzione della latitudine del sito (a sud dell'Italia l'insolazione è maggiore che al nord);
- Scelta delle strutture (tipologia e materiali);
- Viabilità esistente;
- Impatto paesaggistico.

Con riferimento agli obiettivi e ai criteri di valutazione suddetti si richiamano alcuni criteri di base utilizzati nella scelta delle diverse soluzioni individuate, al fine di migliorare l'inserimento dell'infrastruttura nel territorio senza tuttavia trascurare i criteri di rendimento energetico determinati dalle migliori condizioni di esposizione al sole:

- rispetto dell'orografia del terreno (limitazione delle opere di scavo/riporto);
- massimo riutilizzo della viabilità esistente oltre che realizzazione della nuova viabilità rispettando l'orografia del terreno e secondo la tipologia esistente in zona o attraverso modalità che tengono conto delle caratteristiche percettive generali del sito;
- impiego di materiali che favoriscano l'integrazione con il paesaggio dell'area per tutti gli interventi che riguardino manufatti (strade, cabine, muri di contenimento, ecc.) e sistemi vegetazionali;
- attenzione alle condizioni determinate dai cantieri e ripristino della situazione "ante operam" con particolare riguardo alla reversibilità e rinaturalizzazione o rimboschimento delle aree occupate temporaneamente da camion e autogrù nella fase di montaggio dei pannelli.

A tutto questo vanno aggiunte alcune considerazioni più generali legate alla natura stessa del fenomeno di insolazione e alla conseguente caratterizzazione dei siti idonei per lo sfruttamento di energia solare. È possibile allora strutturare un impianto fotovoltaico riappropriandosi di un concetto più vasto di energia associata al sole, utilizzando le tracce topografiche, gli antichi percorsi, esaltando gli elementi paesaggistici, facendo emergere le caratteristiche percettive (visive) prodotte dagli stessi pannelli

fotovoltaici. L'asse tecnologico e infrastrutturale dell'impianto fotovoltaico, ubicato nei punti con migliori condizioni geotecniche e di irraggiamento, incrociandosi con le altre trame, diventa occasione per far emergere e sottolineare le caratteristiche peculiari di un sito.

4.1 Caratterizzazione del sito

L'impianto in progetto è collocato interamente nel territorio comunale di Erice (TP) e al di fuori di siti in cui siano presenti habitat/specie floristiche e/o faunistiche a rischio o di interesse conservazionistico.

La superficie totale dei terreni in disponibilità per la realizzazione del presente progetto è di circa 133,7 Ha (1.337.090 m²). Della superficie disponibile, quella effettivamente occupata dall'impianto è riconducibile alla proiezione in pianta dei moduli fotovoltaici e all'area di sedime delle cabine di campo e utente.

In tale ottica, la superficie occupata dall'impianto si attesta intorno al 20 % della superficie totale disponibile, come meglio dettagliato nella tabella sotto riportata:

| SCHEMA DI RIEPILOGO | |
|-----------------------------|---------------|
| Superficie totale strutture | 269.935,22 mq |
| Superficie totale cabine | 240 mq |
| Totale superf. coperta | 270.172,2 mq |
| Superficie totale comparto | 1.337.090 mq |
| Indice di copertura | 20,2 % |

Tabella – Riepilogo dati impianto

Per la realizzazione della viabilità, sia interna che perimetrale al campo, si prevede: rimozione del cotico erboso superficiale, rimozione dei primi 20 cm di terreno, compattazione del fondo scavo e riempimento con materiale di cava a diversa granulometria fino al raggiungimento delle quote originali di piano campagna. Tale materiale sarà riutilizzato in loco per rimodellamenti puntuali dei percorsi e la parte eccedente sarà utilizzata in sito per livellamenti e rimodellamenti necessari al posizionamento delle strutture. Circa il 60% del terreno escavato per i cavidotti interrati sarà riutilizzato per il riempimento dello scavo, la restante parte sarà utilizzata nell'impianto per rimodellamenti puntuali durante l'installazione delle strutture e delle cabine. L'eventuale parte eccedente sarà sparsa uniformemente su tutta l'area del sito a disposizione per uno spessore limitato a pochi centimetri, mantenendo la morfologia originaria dei terreni. Le altre risorse e materiali impiegati comprendono i moduli fotovoltaici, l'acciaio per le strutture e la relativa carpenteria, le strutture prefabbricate delle cabine con i relativi cavidotti. Tali materiali saranno forniti direttamente dalla ditta installatrice, e non sono preventivamente computabili (fatta eccezione per il numero dei moduli fotovoltaici). È opportuno precisare che, delle risorse naturali impiegate, la parte riferita

alla occupazione o sottrazione di suolo è in gran parte teorica: il terreno sottostante i pannelli infatti rimane libero e allo stato naturale, così come il soprasuolo dei cavidotti. In definitiva, solo la parte di suolo interessata dalle viabilità di impianto e dalle cabine risulta, a progetto realizzato, modificata rispetto allo stato naturale ante operam. Durante la fase di funzionamento dell'impianto è previsto l'utilizzo di limitate risorse e materiali. Considerato che le operazioni di manutenzione e riparazione impiegheranno materiali elettrici e di carpenteria forniti direttamente dalle ditte appaltatrici, l'unica risorsa consumata durante l'esercizio dell'impianto è costituita dall'acqua demineralizzata usata per il lavaggio dei pannelli.

4.2 Descrizione generale dell'impianto da progetto

A valle degli accorgimenti esposti precedentemente si è progettato, nel comune di Erice, un impianto costituito da:

- n° **82.656** moduli fotovoltaici in silicio cristallino con una potenza di picco fino a **57.032,64 kWp** e collegati in serie (stringhe);
- n° **1618** tracker (strutture di supporto dei pannelli fotovoltaici) installati mediante battitura al terreno che, consentendo l'inclinazione del pannello orientandolo in direzione dell'energia solare incidente, hanno la funzione di massimizzare l'efficienza in termini energetici;
- n° **14** cabine di trasformazione o di campo all'interno delle quali vi è un locale adibito all'allocazione del quadro BT e di quello MT, trafo MT/BT e quadro ausiliari;
- n°**1** cabina di consegna;
- n°**1** cabine utenti dotate di quadri MT e control room;
- Cavidotto interrato a 36 kV, per la connessione cabina di consegna- stallo utente AT/MT.

Opere civili quali:

- Fabbricati, costituiti da un edificio quadri comando e controllo e per i servizi ausiliari;
- Strade interne al campo;
- Scavo per realizzazione cavidotti;
- Ingressi e recinzioni;
- Adeguamento della viabilità esistente;
- Servizi ausiliari.

4.3 Descrizione Campo Fotovoltaico

Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche dei principali componenti del progetto oggetto della presente relazione.

Moduli Fotovoltaici

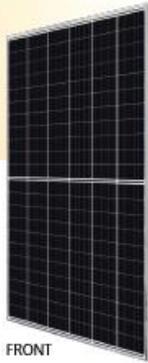
Il dimensionamento di massima sarà realizzato con un modulo fotovoltaico composto da 210 celle fotovoltaiche in silicio monocristallino ad alta efficienza e connesse elettricamente in serie, per una potenza complessiva di **690 Wp**. L'impianto

sarà costituito da un totale di **82.656 moduli** per una conseguente potenza di picco pari a **57.032,64 kWp**.

Le caratteristiche principali della tipologia di pannelli scelti sono riportate nel seguente datasheet:








TOPBiHiKu7

N-type Bifacial TOPCon Technology
675 W ~ 705 W
CS7N-675 | 680 | 685 | 690 | 695 | 700 | 705TB-AG

MORE POWER

-  Module power up to 705 W
Module efficiency up to 22.7 %
-  Up to 85% Power Bifaciality, more power from the back side
-  Excellent anti-LeTID & anti-PID performance. Low power degradation, high energy yield
-  Lower temperature coefficient (Pmax): -0.29%/°C, increases energy yield in hot climate
-  Lower LCOE & system cost

MORE RELIABLE

-  Minimizes micro-crack impacts
-  Heavy snow load up to 5400 Pa, wind load up to 2400 Pa*

12 Years Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship*

30 Years Linear Power Performance Warranty*

1st year power degradation no more than 1%
Subsequent annual power degradation no more than 0.4%

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001: 2015 / Quality management system
 ISO 14001: 2015 / Standards for environmental management system
 ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety
 IEC 62941: 2019 / Photovoltaic module manufacturing quality system

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / INMETRO / MCS / UKCA / CGC
 CEC listed (US California) / FSEC (US Florida)
 UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC 60068-2-68
 UN1 9177 Reaction to Fire: Class 1 / Take-e-way



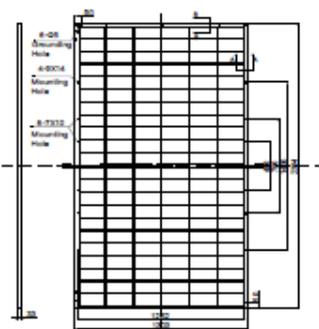
* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 22 years, it has successfully delivered over 100 GW of premium-quality solar modules across the world.

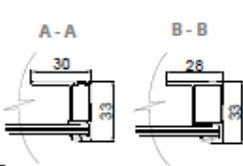
* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

ENGINEERING DRAWING (mm)

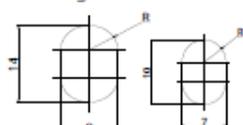
Rear View



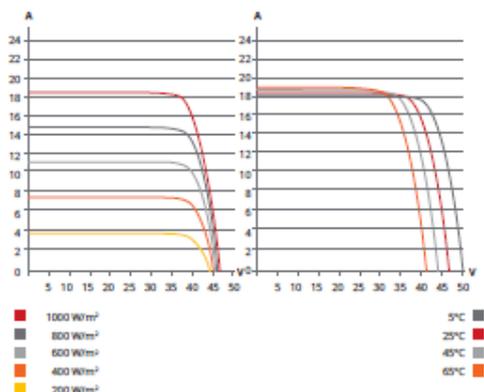
Frame Cross Section



Mounting Hole



CS7N-680TB-AG / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

| | Nominal Max. Power (P _{max}) | Opt. Operating Voltage (V _{mp}) | Opt. Operating Current (I _{mp}) | Open Circuit Voltage (V _{oc}) | Short Circuit Current (I _{sc}) | Module Efficiency |
|-----------------|--|---|---|---|--|-------------------|
| CS7N-675TB-AG | 675 W | 39.0 V | 17.31 A | 46.9 V | 18.24 A | 21.7% |
| Bifacial Gain** | 5% | 709 W | 39.0 V | 18.19 A | 46.9 V | 22.8% |
| | 10% | 743 W | 39.0 V | 19.04 A | 46.9 V | 23.9% |
| | 20% | 810 W | 39.0 V | 20.77 A | 46.9 V | 26.1% |
| CS7N-680TB-AG | 680 W | 39.2 V | 17.35 A | 47.1 V | 18.29 A | 21.9% |
| Bifacial Gain** | 5% | 714 W | 39.2 V | 18.22 A | 47.1 V | 23.0% |
| | 10% | 748 W | 39.2 V | 19.09 A | 47.1 V | 24.1% |
| | 20% | 816 W | 39.2 V | 20.82 A | 47.1 V | 26.3% |
| CS7N-685TB-AG | 685 W | 39.4 V | 17.39 A | 47.3 V | 18.34 A | 22.1% |
| Bifacial Gain** | 5% | 719 W | 39.4 V | 18.26 A | 47.3 V | 23.1% |
| | 10% | 754 W | 39.4 V | 19.14 A | 47.3 V | 24.3% |
| | 20% | 822 W | 39.4 V | 20.87 A | 47.3 V | 26.5% |
| CS7N-690TB-AG | 690 W | 39.6 V | 17.43 A | 47.5 V | 18.39 A | 22.2% |
| Bifacial Gain** | 5% | 725 W | 39.6 V | 18.31 A | 47.5 V | 23.3% |
| | 10% | 759 W | 39.6 V | 19.17 A | 47.5 V | 24.4% |
| | 20% | 828 W | 39.6 V | 20.92 A | 47.5 V | 26.7% |
| CS7N-695TB-AG | 695 W | 39.8 V | 17.47 A | 47.7 V | 18.44 A | 22.4% |
| Bifacial Gain** | 5% | 730 W | 39.8 V | 18.34 A | 47.7 V | 23.5% |
| | 10% | 765 W | 39.8 V | 20.18 A | 47.7 V | 24.6% |
| | 20% | 834 W | 39.8 V | 20.96 A | 47.7 V | 26.8% |
| CS7N-700TB-AG | 700 W | 40.0 V | 17.51 A | 47.9 V | 18.49 A | 22.5% |
| Bifacial Gain** | 5% | 735 W | 40.0 V | 18.39 A | 47.9 V | 23.7% |
| | 10% | 770 W | 40.0 V | 20.22 A | 47.9 V | 24.8% |
| | 20% | 840 W | 40.0 V | 21.01 A | 47.9 V | 27.0% |
| CS7N-705TB-AG | 705 W | 40.2 V | 17.55 A | 48.1 V | 18.54 A | 22.7% |
| Bifacial Gain** | 5% | 740 W | 40.2 V | 18.43 A | 48.1 V | 23.8% |
| | 10% | 776 W | 40.2 V | 20.27 A | 48.1 V | 25.0% |
| | 20% | 846 W | 40.2 V | 21.06 A | 48.1 V | 27.2% |

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

** Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA

| | |
|----------------------------|--|
| Operating Temperature | -40°C ~ +85°C |
| Max. System Voltage | 1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL) |
| Module Fire Performance | TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730) |
| Max. Series Fuse Rating | 35 A |
| Application Classification | Class A |
| Power Tolerance | 0 ~ +10 W |
| Power Bifaciality* | 80 % |

* Power Bifaciality = P_{max,back} / P_{max,front} both P_{max,back} and P_{max,front} are tested under STC, Bifaciality Tolerance: ± 5 %

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CST Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.

Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

| | Nominal Max. Power (P _{max}) | Opt. Operating Voltage (V _{mp}) | Opt. Operating Current (I _{mp}) | Open Circuit Voltage (V _{oc}) | Short Circuit Current (I _{sc}) |
|---------------|--|---|---|---|--|
| CS7N-675TB-AG | 510 W | 36.9 V | 13.84 A | 44.4 V | 14.71 A |
| CS7N-680TB-AG | 514 W | 37.1 V | 13.88 A | 44.6 V | 14.75 A |
| CS7N-685TB-AG | 518 W | 37.2 V | 13.91 A | 44.8 V | 14.79 A |
| CS7N-690TB-AG | 522 W | 37.4 V | 13.94 A | 45.0 V | 14.83 A |
| CS7N-695TB-AG | 526 W | 37.6 V | 13.97 A | 45.2 V | 14.87 A |
| CS7N-700TB-AG | 529 W | 37.8 V | 14.00 A | 45.4 V | 14.91 A |
| CS7N-705TB-AG | 533 W | 38.0 V | 14.03 A | 45.5 V | 14.95 A |

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m² spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

| Specification | Data |
|------------------------------------|--|
| Cell Type | TOPCon cells |
| Cell Arrangement | 132 [2 x (11 x 6)] |
| Dimensions | 2384 x 1303 x 33 mm (93.9 x 51.3 x 1.30 in) |
| Weight | 37.8 kg (83.3 lbs) |
| Front Glass | 2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating |
| Back Glass | 2.0 mm heat strengthened glass |
| Frame | Anodized aluminium alloy |
| J-Box | IP68, 3 bypass diodes |
| Cable | 4.0 mm ² (IEC), 12 AWG (UL) |
| Cable Length (Including Connector) | 410 mm (16.1 in) (+) / 250 mm (9.8 in) (-) or customized length* |
| Connector | T6 or MC4-EVO2 or MC4-EVO2A |
| Per Pallet | 33 pieces |
| Per Container (40' HQ) | 594 pieces or 495 pieces (only for US & Canada) |

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

| Specification | Data |
|---|--------------|
| Temperature Coefficient (P _{max}) | -0.29 % / °C |
| Temperature Coefficient (V _{oc}) | -0.25 % / °C |
| Temperature Coefficient (I _{sc}) | 0.05 % / °C |
| Nominal Module Operating Temperature | 41 ± 3°C |

PARTNER SECTION

DEVELOPMENT



MR WIND S.r.l.

Via Alessandro Manzoni n. 31 – 84091 Battipaglia (SA)

www.mrwind.it www.mrwind.eu info@mrwind.it

Cabine di trasformazione - PCU

All'interno del campo fotovoltaico in progetto, si prevede l'installazione di n. 14 cabine di trasformazione (Power Conversion Units) prefabbricate, in cui sono disposti gli inverter fotovoltaici, i trasformatori, i quadri elettrici e sistemi accessori. Le cabine sono state posizionate in maniera tale da minimizzare i percorsi dei cavi in DC e, conseguentemente, minimizzare le perdite; la vasca di fondazione è integrata nel sistema così da ridurre il numero di opere civili da realizzare in sito. Inoltre al loro interno si prevede un sistema di ventilazione forzata che mantenga la temperatura interna all'interno di valori adeguati al funzionamento dell'inverter.

Strutture di supporto

I supporti, saranno in acciaio zincato e saranno opportunamente distanziati sia per evitare l'ombreggiamento reciproco, sia per avere lo spazio necessario al passaggio dei mezzi nella fase di installazione.

Tale soluzione permette di ottimizzare l'occupazione del territorio massimizzando al contempo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. L'impianto fotovoltaico è stato configurato con un sistema ad inseguitore solare monoassiale est-ovest che utilizza una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione.

I pannelli fotovoltaici verranno fissati su un supporto in elevazione costituito da una maglia di profili di carpenteria in acciaio, sottoposta a trattamento anticorrosivo di zincatura a caldo prima della posa in opera. Tale maglia di profili in elevazione sarà resa solidale al terreno mediante l'infissione di profili in acciaio che avranno la funzione di fondazione e montanti per la struttura, senza quindi fare uso di plinti o di getti di cemento, non sono inoltre previsti sbancamenti per la posa dei portali. La profondità di infissione dipende dalle caratteristiche meccaniche e geotecniche del suolo.

Manutenzione

Gli attuatori lineari elettrici non richiedono manutenzione o lubrificazione ma viene effettuata un'autodiagnosi di fine giornata segnalata tramite contatto di commutazione. La manutenzione del terreno è estremamente semplice grazie all'assenza di componenti di trasmissione meccanica tra le file dell'inseguitore.

Cablaggi e cavi

La connessione elettrica fra i moduli fotovoltaici avviene tramite cavi terminati all'interno delle cassette di terminazione dei moduli, oppure con connettori rapidi del tipo "multicontact" collegati con altri già assemblati in fabbrica sulle cassette. I cavi, con materiali resistenti ai raggi UV, garantiscono il corretto funzionamento degli impianti fotovoltaici nel corso della loro vita utile (almeno 30 anni). I cavi di energia sono dimensionati in modo da limitare le cadute di tensione, ma la loro sezione è determinata anche in modo da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente per periodi prolungati ed in condizioni ordinarie di esercizio. La corrente massima (portata) ammissibile, per periodi prolungati, di qualsiasi conduttore viene calcolata in modo tale che la massima temperatura di funzionamento non superi il valore appropriato, per ciascun tipo di isolante, indicato nella Tab. 52D della Norma CEI 64- 8. Le portate dei cavi in regime permanente relative alle condutture

da installare sono verificate secondo le tabelle CEI-UNEL 35024, per posa in aria, e CEI-UNEL 35026, per posa interrata, applicando ai valori individuati, dei coefficienti di riduzione che dipendono dalle specifiche condizioni di posa e dalla temperatura ambiente. Nei casi di cavi con diverse modalità di posa, è effettuata la verifica per la condizione di posa più gravosa. Le sezioni dei cavi sono verificate anche dal punto di vista della caduta di tensione, alla massima corrente di utilizzo, secondo quanto riportato nelle Norme CEI 64-8. Le verifiche sono effettuate mediante l'uso delle tabelle CEI-UNEL 35023. I cavi di energia dovranno essere sistemati in maniera da semplificare e minimizzare le operazioni di cablaggio. In particolare, la discesa dei cavi occorre che sia protetta meccanicamente mediante installazione in tubi, il cui collegamento al quadro elettrico e agli inverter avvenga garantendo il mantenimento del livello di protezione degli stessi.

Quadri Elettrici

Oltre al quadro di parallelo in AC e al quadro dei Servizi Ausiliari, in ciascuna power station è installato un quadro elettrico generale, il più prossimo possibile al trasformatore. I quadri saranno di tipo metallico di dimensioni standardizzate, con porta frontale liscia e dotati di segregazione per morsettiera e connessioni. Ciascun quadro sarà dotato di interruttore generale multipolare per ciascuna linea di ingresso che arrivi dal quadro generale. L'interruttore sarà di tipo modulare o scatolato, secondo la taglia richiesta.

Tutti gli interruttori e il quadro stesso saranno chiaramente identificati mediante etichette, che riporteranno le informazioni sui circuiti che alimentano. Le connessioni e i cavi saranno anch'essi chiaramente identificati con etichetta e raggruppati ordinatamente tramite fascette.

Impianto idrico e fognante

All'interno del campo fotovoltaico in progetto è prevista una cabina prefabbricata di dimensioni adeguate, che ospita oltre che la zona di controllo e videosorveglianza anche i servizi igienici a disposizione del personale. Lo smaltimento dei liquami derivanti da tali servizi avviene attraverso il collegamento ad una fossa IMHOFF. La fossa di depurazione è di forma cilindrica ed è composta da un contenitore esterno in polietilene, sedimentatore in polietilene, setto di separazione e turistica interna; il coperchio è del tipo pedonale fissato con viti e dotato di accesso separato per il prelievo dei fanghi. La fossa di depurazione è totalmente interrata ed ha accesso dall'alto a mezzo di apposite aperture; è caratterizzata da due compartimenti distinti per il deposito e la digestione dei fanghi: detti compartimenti sono comunicanti tramite feritoie poste al fondo dell'imbuto di tramoggia del primo comparto. Il primo comparto è la camera di sedimentazione e deposito a forma di tramoggia con pareti che finiscono ad imbuto con inclinazione non superiore a 60° il quale permette ai reflui uno stazionamento di circa 4-6 ore. Le fessure poste al fondo della tramoggia permettono al fango di precipitare nel sottostante compartimento in cui si svolge la digestione e decomposizione. Il secondo comparto è la camera di digestione dei fanghi in cui avviene la fermentazione ovvero la digestione e decomposizione e la sua mineralizzazione ad opera dei germi anaerobici. I reflui convogliati dalla condotta fognante confluiscono nella vasca di sedimentazione e vi sostano per un periodo di 4-6 ore. Le acque da chiarificare, scorrendo lentamente attraverso la ghiera di sedimentazione, consentono alle sostanze leggere di galleggiare e a quelle pesanti di depositarsi sul fondo della vasca di digestione, passando attraverso la stretta fessura posta alla base del comparto di sedimentazioni. I fanghi depositati verranno estratti normalmente ogni tre mesi. Le acque reflue dopo aver subito il processo depurativo nella fossa IMHOFF vengono convogliate nell'adiacente

pozzo perdente.

Impianto di rete

La società V-RIDIUM SOLAR SICILIA 6 S.r.l. ha ricevuto dal gestore di rete Terna s.p.a., in data 03 Agosto 2023, la Soluzione Tecnica Minima Generale. Quest'ultima prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 220/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore - Partanna", previa:

- realizzazione del nuovo elettrodotto RTN 220 kV "Fulgatore – Partinico", di cui al Piano di Sviluppo Terna;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento dalla stazione di cui sopra con la stazione 220/150 kV di Fulgatore, previo ampliamento della stessa;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento dalla stazione di cui sopra con la stazione 220/150 kV di Partanna, previo ampliamento della stessa.

Il cavidotto interrato a 36 kV sarà realizzato lungo strade comunali per una lunghezza complessiva pari a 4.565 m.

5. Descrizione dell'attività agricola connessa

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e la fascia arborea perimetrale.

La fascia arborea sarà costituita da un doppio filare di uliveto con azione schermante, avente superficie di 7,18 ha mentre sulla superficie della parte interna al perimetro dell'impianto, si prevede la coltivazione di specie foraggere e mellifere, da utilizzare per lo sfalco e la produzione di foraggio e come area a servizio di un allevamento di api.

Il progetto prevede pertanto la realizzazione di un sistema colturale complesso costituito da:

- a) Colture arboree intensive (oliveto lungo la fascia perimetrale);
- b) Colture arboree intensive (oliveto, vigneto e melograno);
- c) Colture da foraggio (Erbaio di foraggere);
- d) Colture mellifere (Sulla);
- d) Colture aromatiche e officinali;
- e) Realizzazione di allevamento di apis mellifera su colture mellifere.

Si riporta di seguito l'individuazione delle varie colture previste all'interno dell'area d'impianto su ortofoto.

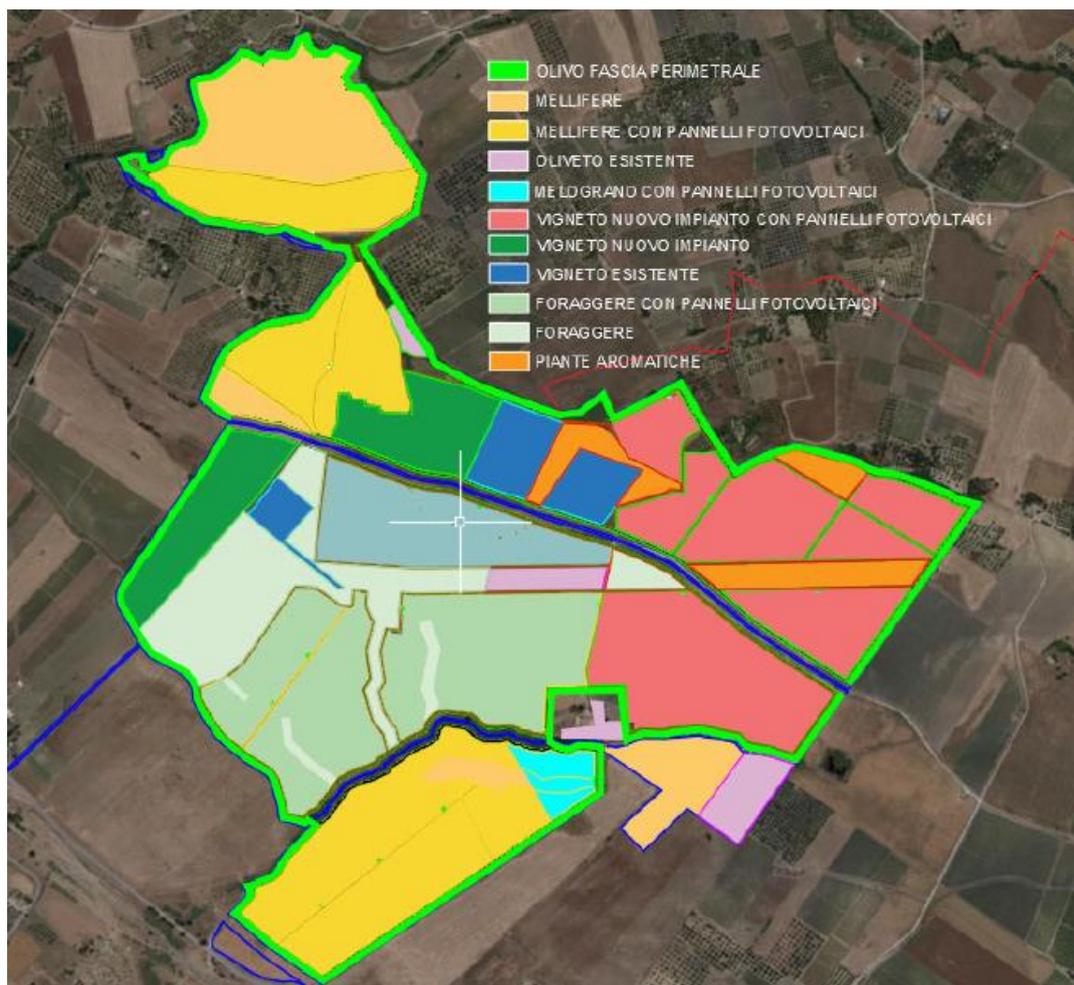


Figura 27 – Piano colturale

La realizzazione di una fascia perimetrale, costituita da colture arboree, avrà una duplice attitudine. La prima è quella di mitigare l'impatto visivo che la realizzazione del parco fotovoltaico può avere a carico del paesaggio, la seconda è quella produttiva, in quanto la fascia perimetrale complessivamente occuperà una superficie di circa Ha 7.18.00 e sarà costituito da circa 1500 piante. La scelta della specie da utilizzare ha tenuto conto di diversi aspetti, alcuni di natura gestionali, altri prettamente economici e legati anche alle caratteristiche del territorio. La scelta delle piante è ricaduta su una sola tipologia di pianta quale l'olivo, in quanto l'olivicoltura rappresenta un settore agricolo ampiamente sviluppato nell'area di riferimento e quindi sarà relativamente facile riuscire a collocare il prodotto ottenuto nel mercato locale. L'olivo è una pianta sempreverde la cui scelta è stata dettata dai seguenti motivi:

- Migliore mitigazione anche durante i mesi autunnali ed invernali;
- Bassi costi di manutenzione del verde;
- Capacità di coprire in altezza i manufatti fuori terra;
- Elevata rusticità ed adattamento a condizioni siccitose;
- Buona produttività.

Le varietà utilizzate sono autoctone ed ampiamente diffuse nel Trapanese come la Nocellare del belice, la Biancolilla e la Cerasuola.

L'area interessata al progetto riguarderà l'intera fascia perimetrale dell'appezzamento secondo le modalità di seguito descritte: costituzione di un doppio filare sfalsato di piante di olivo, le quali avranno una distanza lungo il filare di m 8 e una distanza tra i filari di m 6 circa. Il doppio filare sarà posto ad una distanza di circa 2 m dalla recinzione perimetrale, e circa 2 metri dall'area occupata dall'impianto fotovoltaico. A ridosso dell'impianto sarà realizzato un vialetto in terra battuta che renderà più facili le operazioni di manutenzione dell'area a verde. Di seguito uno schema relativo alla tipologia di impianto:

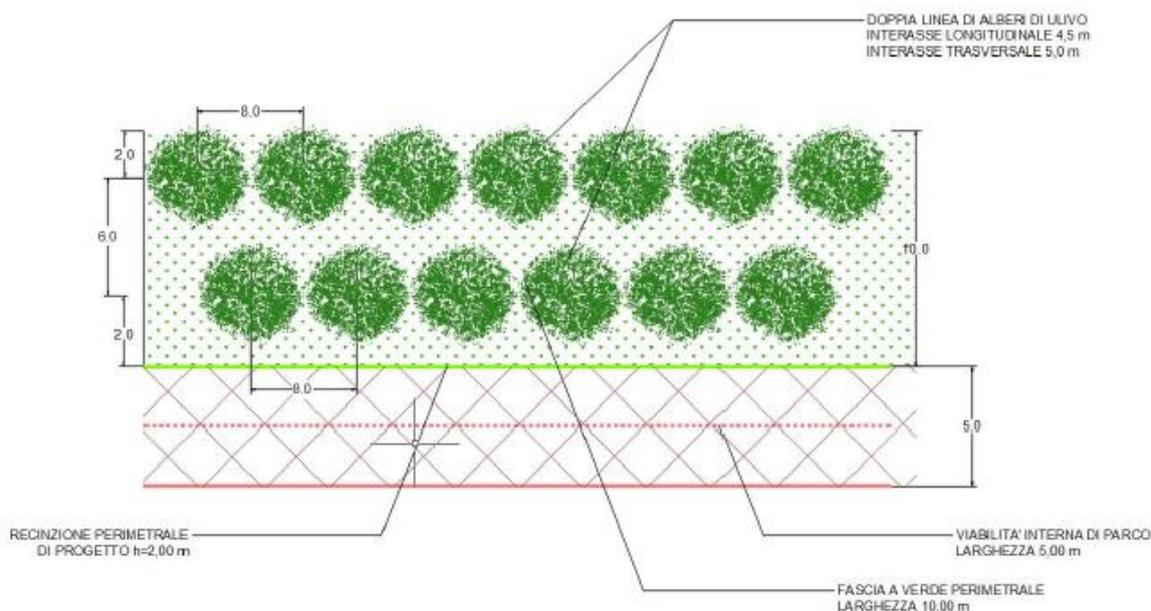


Figura 28 – Dettagli fascia perimetrale

È presente all'interno del corpo aziendale un oliveto di circa Ha 3.15 che sarà mantenuto a seguito della realizzazione dell'impianto. Si tratta di un oliveto con sesto di impianto di Ha 8 x 8 di almeno venti anni di età, allevato a vaso. Le varietà presenti sono tipiche della zona con prevalenza di Cerasuola e Biancolilla.

Per questo impianto si eseguiranno interventi di manutenzione ordinaria, quali potature e lavorazioni del terreno.

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sarà necessario estirpare parte del vigneto presente all'interno del corpo fondiario, esteso Ha 19.22.06 che sarà reimpiantato su una superficie aziendale equivalente a quella estirpata. Una quota del nuovo impianto sarà realizzata su superfici libere e non interessate dalla collocazione dei pannelli fotovoltaici, mentre una parte sarà realizzata nelle aree su cui insistono i pannelli fotovoltaici, collocando le piante nello spazio utile che si genera tra le file dei pannelli fotovoltaici.

La scelta delle varietà da utilizzare ha tenuto conto di diversi aspetti, alcuni di natura gestionali, altri prettamente economici e legati anche alle caratteristiche del territorio. La scelta è ricaduta su cultivar già presenti in azienda come il Merlot, il Sauvignon, il Nero d'avola, l'Insolia, il Perricone ed il Grillo e che sono ampiamente diffuse e ricercate nel mercato locale e nazionale.

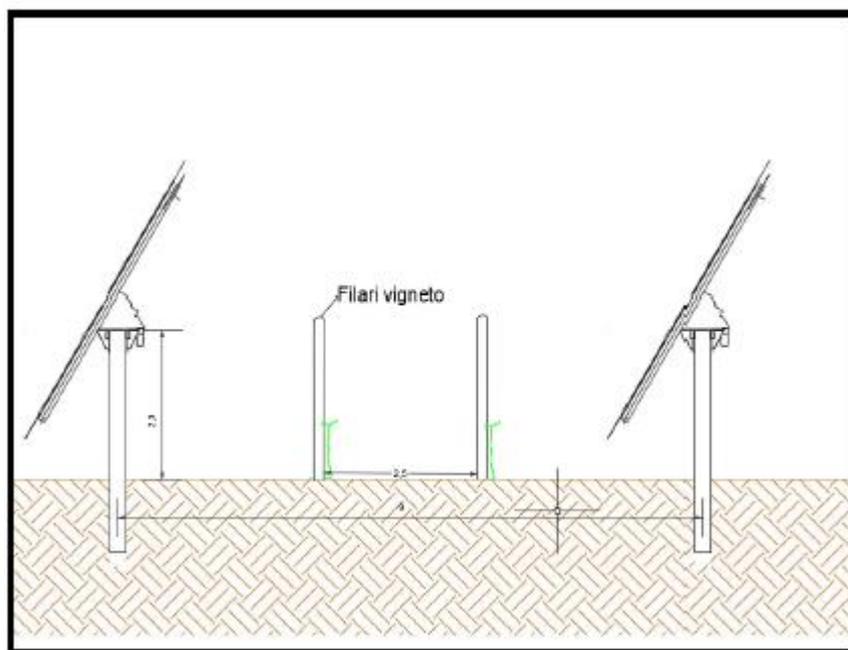


Figura 29 – Dettagli interfila con vigneto

All'interno dell'area d'impianto sono presenti alberi di melograno per un'estensione di Ha 1.42.99 che verranno estirpati e reimpiantati su una superficie aziendale equivalente a quella estirpata. L'impianto sarà realizzato nelle aree su cui insistono i pannelli fotovoltaici, collocando le piante nello spazio utile che si genera tra le file dei pannelli fotovoltaici.

Inoltre tra gli interventi previsti c'è quello di realizzare un impianto a colture foraggere su parte della superficie occupata dall'impianto fotovoltaico che saranno sfalciate ed utilizzate per la produzione di fieno. L'erbaio di sulla occuperà

complessivamente una superficie di circa Ha 33,83. La sulla è una leguminosa appartenente alla tribù delle Hedysareae. È spontanea in quasi tutti i Paesi del bacino del Mediterraneo, che viene pertanto ritenuto come il centro di origine della specie. L'Italia tuttavia, è l'unico Paese mediterraneo e della UE, ove la sulla viene sottoposta a coltivazione su superfici significative e dove viene inserita negli avvicendamenti colturali. La pianta di sulla è molto acquosa, ricca di zuccheri solubili e abbondantemente nettariifera, per cui è molto ricercata dalle api. La sulla è resistente alla siccità, ma non al freddo: muore a 6-8 °C sotto zero. Quanto al terreno si adatta meglio di qualsiasi altra leguminosa alle argille calcaree o sodiche, fortemente colloidali e instabili, che col suo grosso e potente fittone riesce a bonificare in maniera insuperabile, rendendole atte ad ospitare altre colture più esigenti. La sulla è un'ottima coltura miglioratrice.

Su una porzione di superficie pari a circa Ha 4,13, libera dall'ingombro dei pannelli fotovoltaici, si prevede di realizzare una coltivazione di piante aromatiche. La coltivazione delle piante officinali ha come obiettivo sostanziale l'estrazione dei principi attivi contenuti nelle diverse parti delle piante, principalmente nelle foglie. Queste colture, oltre che per finalità alimentari, sono state "riscoperte" più di recente, in un'ottica di sostenibilità e ritorno ai prodotti naturali. Per garantire una sufficiente produttività, queste colture sono state in parte meccanizzate specie per ciò che concerne la raccolta. Infatti, se destinate ad usi cosmetici, farmacologici o industriali, le piante officinali non necessitano di cure particolarmente minuziose, dato che l'essenziale non è l'aspetto estetico del prodotto, quanto piuttosto la concentrazione di principi attivi nel materiale vegetale. Sono diverse le piante aromatiche che possono adattarsi alle condizioni pedo-climatiche siciliane per la loro elevata rusticità ed adattamento a condizioni siccitose, un esempio è il rosmarino (*rosmarinus officinalis*). È un arbusto perenne sempreverde a portamento cespuglioso con foglie caratteristiche, strette e lunghe, e sono le parti maggiormente profumate, per cui si usano come spezia. I fiori del rosmarino tra il bianco e il viola compaiono in primavera e sono commestibili come le foglie. Il rosmarino è una pianta poliennale. Un impianto di rosmarino può essere rinnovato ogni 8-10 anni.

Questa coltura potrà essere praticata nelle interfile dell'impianto fotovoltaico, in quanto possiede una serie di caratteristiche che la rendono particolarmente idonea a questo uso:

- ridotte dimensioni della pianta;
- disposizione in file strette;
- gestione del suolo relativamente semplice;
- ridottissime esigenze idriche;
- svolgimento del ciclo riproduttivo e maturazione nel periodo tardo primaverile-estivo;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta meccanica.

Una parte dell'area coltivata a sulla sarà utilizzata per la produzione di miele. Si prevede infatti di realizzare un'area specifica all'interno della quale collocare arnie di api mellifera. Le api da miele svolgono un ruolo fondamentale nell'impollinazione e sono gli impollinatori primari per molte piante la cui fertilità, senza questi insetti, sarebbe notevolmente ridotta.

Con opportuni accorgimenti si può realizzare la produzione di una tipologia di miele monovarietale, quello di sulla, pianta rustica che rappresenta anche un ottimo foraggio. La coltivazione della sulla avverrà con le modalità già indicate precedentemente. Lo sfalcio avverrà successivamente alla fase di fine fioritura, che va da maggio a fine giugno per garantire alle api di raccogliere il polline.

Una ipotesi progettuale potrebbe essere quella di utilizzare anche le api nere sicule, che rappresentano un presidio slow food. "L'ape nera sicula (*Apis mellifera siciliana*) ha l'addome scurissimo e una peluria giallastra e le ali sono più piccole. Ha popolato

per millenni la Sicilia e poi è stata abbandonata negli anni '70 quando gli apicoltori siciliani iniziarono a importare api ligustiche dal nord Italia. È molto docile ed è molto produttiva – anche a temperature elevate, oltre i 40° quando le altre api si bloccano – e sopporta bene gli sbalzi di temperatura.

L'allevamento avverrà all'interno di arnie. Con il termine di arnia si intende, in modo generico, l'abitazione nella quale vive una colonia di api.

Esistono diverse tipologie di arnie, in Italia quasi la totalità degli apicoltori utilizza arnie di tipo Dadant Blatt che si divide in due tipologie principali:

- ARNIA NOMADISMO (detta anche arnia con portichetto), è predisposta per essere chiusa e trasportata in diverse postazioni a seconda delle fioriture;
- ARNIA BOX (detta arnia cubo o stanziale), predisposta per essere lasciata fissa nella stessa postazione;

Entrambe possono essere di diverse misure, in base al numero dei telai che possono contenere. La misura che negli anni si è dimostrata più idonea è quella a 10 favi. Tutto il legno che compone l'arnia normalmente è legno di abete, con uno spessore di 25 mm. Di seguito una foto di un'arnia nomadismo con i vari elementi che la compongono:



Figura 30 – Componenti dell'arnia

Si può pertanto concludere che l'intervento previsto di realizzazione dell'impianto agro-voltaico porterà ad una piena riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia perché tutte le necessarie lavorazioni agricole permetteranno di far riacquisire al fondo una buona capacità produttiva.

6. Impatto visivo impianto agrofotovoltaico

L'impianto in progetto è un impianto agro-fotovoltaico che garantisce continuità dell'uso agricolo e/o zootecnico del suolo, ovvero la ripresa agricola e zootecnica, oltre che la salvaguardia della biodiversità sulla stessa porzione di suolo su cui insiste l'area di impianto, contribuendo così ad ottimizzare l'uso dello stesso con ricadute positive sul territorio, in termini occupazionali, sociali ed ambientali. In tal modo, non si sottrae territorio all'agricoltura ma, anzi, la si incentiva e la si integra con l'impianto. L'utilizzo dell'impianto Agro-Fotovoltaico integrato all'agricoltura porta notevoli vantaggi in termini di sfruttamento agricolo del terreno in quanto, con l'ombra prodotta dai moduli, il terreno è maggiormente protetto dall'aridità e dalla desertificazione avanzante (dovute proprio all'aumento della temperatura del pianeta dovuto ai cambiamenti climatici) le quali sono la causa primaria di perdita dei terreni agricoli, favorendo, quindi, la coltivazione del terreno ed il mantenimento della vocazione agricola. Inoltre, l'impianto Agro-Fotovoltaico potrebbe essere anche del tipo "dinamico" ossia che si adegua, in termini di inclinazione e di ombreggiamento, alle necessità delle colture sottostanti. Con questa tipologia di impianto l'impatto visivo è quasi totalmente mitigato.

In generale, l'impatto di un'opera sul contesto paesaggistico di un determinato territorio è legato a due ordini di fattori:

1. Fattori oggettivi: caratteristiche tipologiche, dimensionali e cromatiche, numerosità delle opere, dislocazione sul territorio.
2. Fattori soggettivi: percezione del valore paesaggistico di determinate visuali, prefigurazione e percezione dell'intrusione dell'opera.

Tali fattori sono completamente mitigati dalla presenza delle colture agricole tra i filari dei tracker, costituendo, di fatto, una completa integrazione dell'impianto Agro-Fotovoltaico con l'agricoltura e con il paesaggio circostante.

Inoltre sarà prevista la piantumazione di una fascia arborea e/o arbustiva perimetrale all'impianto agro-fotovoltaico.

È stata inoltre condotta un'analisi relativa all'impatto visivo che la realizzazione dell'impianto può comportare se valutata in relazione agli altri impianti (esistenti o in progettazione). Gli impianti esistenti sono stati identificati mediante vista aerea di Google Earth mentre gli impianti autorizzati e/o in autorizzazione sono stati individuati consultando la piattaforma del MASE – Valutazioni e autorizzazioni ambientali e il portale valutazioni ambientali della Regione Sicilia, al fine di valutarne il rapporto con il progetto oggetto della presente relazione.

Pertanto è stata condotta un'analisi di intervisibilità dell'impianto rispetto a dei punti di ripresa che si configurano nelle principali aree di attenzione, come ad esempio la viabilità perimetrale, con un raggio di azione di 5 km dall'impianto in esame.

Il campo in progetto non risulta visibile dal centro abitato di Erice poiché quest'ultimo è distante dall'area stessa mentre dalle strade contigue le uniche parti visibili dell'impianto sono la recinzione e la fascia di mitigazione.

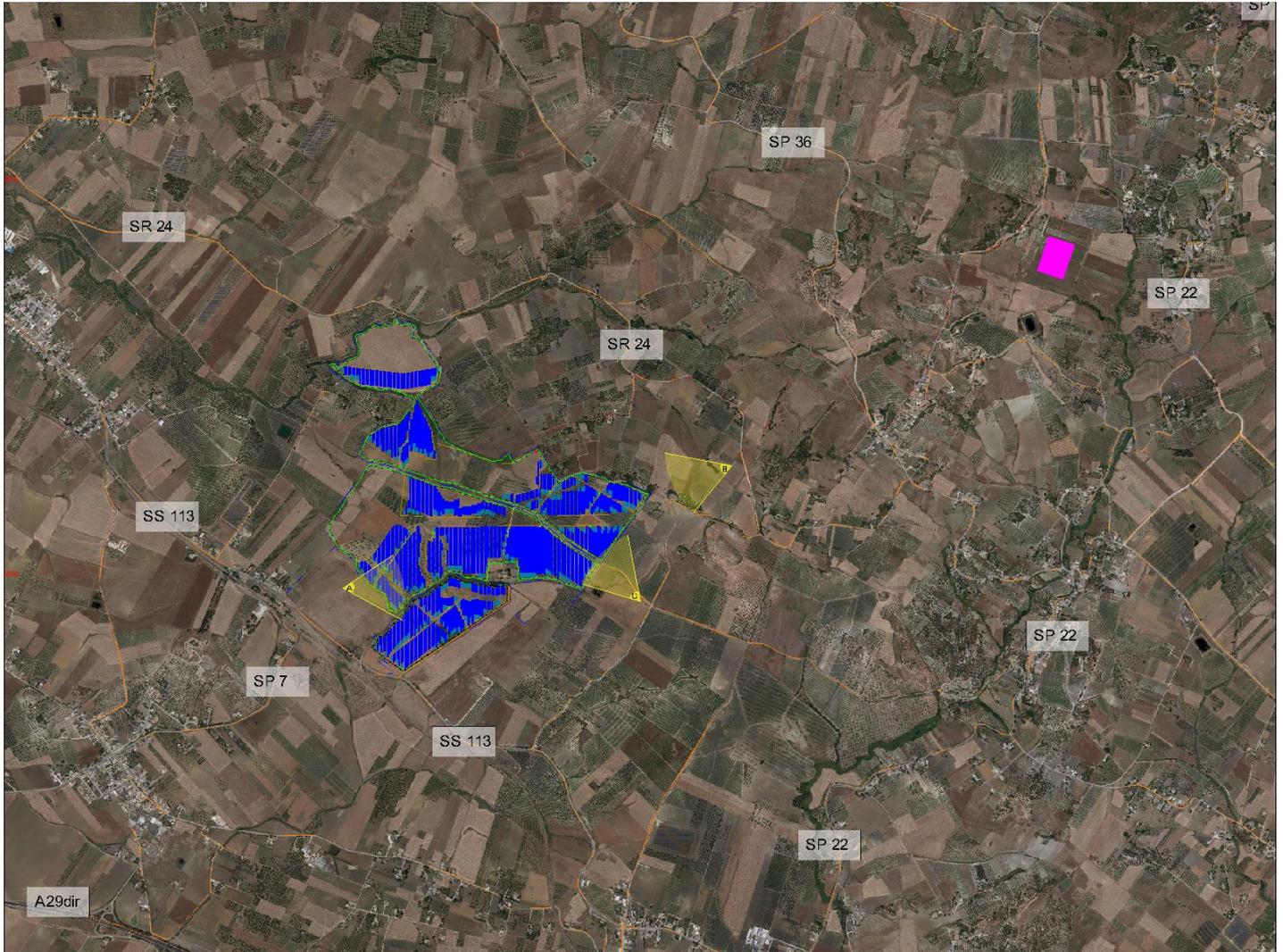


Figura 31 - Ortofoto con indicazione di coni ottici

DEVELOPMENT



MR WIND S.r.l.
Via Alessandro Manzoni n. 31 – 84091 Battipaglia (SA)
www.mrwind.it www.mrwind.eu info@mrwind.it



Fotoinserimento A - stato ANTE operam impianto "Erice 57"



Fotoinserimento A - stato POST operam impianto "Erice 57"

DEVELOPMENT



MR WIND S.r.l.
Via Alessandro Manzoni n. 31 – 84091 Battipaglia (SA)
www.mrwind.it www.mrwind.eu info@mrwind.it



Fotoinserimento B - stato ANTE operam impianto "Erice 57"



Fotoinserimento B - stato POST operam impianto "Erice 57"

DEVELOPMENT



MR WIND S.r.l.

Via Alessandro Manzoni n. 31 – 84091 Battipaglia (SA)
www.mrwind.it www.mrwind.eu info@mrwind.it



Fotoinserimento C - stato ANTE operam impianto "Erice 57"



Fotoinserimento C - stato POST operam impianto "Erice 57"

DEVELOPMENT



MR WIND S.r.l.

Via Alessandro Manzoni n. 31 – 84091 Battipaglia (SA)
www.mrwind.it www.mrwind.eu info@mrwind.it

8. Studio dell'intervisibilità dell'impianto in progetto

Il paesaggio è la particolare fisionomia di un territorio determinata dalle sue caratteristiche fisiche, antropiche, biologiche storiche ed etniche mediata dalla sensibilità di chi lo percepisce. Qualsiasi valutazione sul paesaggio deriva dall'unione di 3 fattori:

- elementi fisico-territoriali chiaramente individuabili;
- la soggettività, il vissuto, il gusto dell'osservatore;
- il modo in cui viene percepito e vissuto.

L'impatto visivo è considerato in letteratura come il più rilevante fra quelli prodotti dalla realizzazione di un parco fotovoltaico: il suo inserimento in un contesto paesaggistico determina certamente un impatto che a livello percettivo può risultare più o meno significativo in funzione della sensibilità percettiva del soggetto che subisce nel proprio habitat l'installazione dei pannelli fotovoltaici ed in funzione della qualità oggettiva dell'inserimento.

Lo studio dell'impatto visivo degli impianti fotovoltaici costituisce un'indagine fondamentale presente in tutte le indicazioni metodologiche sia italiane che estere. La visibilità, con le sue conseguenze sui caratteri di storicità e antichità, naturalità, fruibilità dei luoghi, è, infatti, l'effetto più rilevante di un impianto fotovoltaico.

È da evidenziare da ultimo che essere "visivo" non comporta necessariamente essere "intrusivo". Molte persone definiscono i moderni parchi fotovoltaici come valore aggiunto ai propri territori grazie alla loro eleganza e bellezza, rappresentando anche il simbolo di una vita di maggiore qualità ambientale.

Gli studi sul paesaggio sono generalmente sviluppati secondo un metro di analisi qualitativo, causa di differenti interpretazioni soggettive e forte limite alla stima condivisa degli impatti. Il ricorso a metodologie quantitative consente **di oggettivare la percezione dell'opera all'interno del contesto paesaggistico di studio**, integrando il fenomeno visivo con i processi culturali dell'osservatore, derivanti dall'acquisizione ed elaborazione dei segni del territorio.

Questi obiettivi vengono raggiunti applicando una metodologia di analisi del paesaggio percepito denominata LandFOV® - sviluppata dal gruppo Tecnovia, in grado di integrare gli aspetti strettamente e fisiologicamente visivi della percezione con l'interpretazione culturale della visione, sia a livello singolo sia sociale; questo strumento di analisi del paesaggio percepito consiste in un intreccio di elaborazioni grafiche (modelli 3d e fotosimulazioni) e analitiche complesse che portano a definire indicatori oggettivi della qualità percepita del paesaggio trasformato, indicatori frutto di una procedura matematica robusta che rilascia risultati inconfutabili, non soggetti ad interpretazioni soggettive.

La metodologia LandFOV® viene utilizzata per l'analisi visivo – percettiva delle opere in progetto, a diverse scale di approfondimento:

- 1) studio dell'intervisibilità dell'impianto di progetto, attraverso la redazione della "mappa di influenza visiva" o "mappa di intervisibilità teorica (MIT)". Tale mappa ha valore preliminare, in quanto fornisce una informazione di carattere geografico percettivo puro (il manufatto è visibile o non) senza fornire alcun dettaglio sulla qualità/quantità di ciò che viene percepito;
- 2) studio avanzato dell'intervisibilità verosimile (mappa di intervisibilità verosimile MIV) e degli indici di impatto visivo – percettivo (mappa MII) generato dalle opere di progetto, al fine di quantificare quanta parte del manufatto è visibile da

un generico punto del territorio in fase di studio e quanto incide la superficie visibile del manufatto, rispetto al campo visivo di un ipotetico osservatore;

3) studio degli eventuali impatti cumulativi di tipo visivo – percettivo generati dalle opere in progetto.

Ai fini della presente Relazione Paesaggistica, tale metodologia di analisi verrà impiegata per indagare esclusivamente quanto esplicitato al punto 1) e al punto 3).

8.1 Costruzione del modello del territorio

Definita la struttura percettiva del paesaggio, una adeguata modellazione virtuale del territorio in analisi è il primo passo per l'applicazione dell'algoritmo LandFOV®: questi gli input necessari alla creazione del DTM ricomposto dell'area di analisi:

- a) **Modello digitale del territorio:** la conoscenza della morfologia del territorio è fondamentale in quanto su ciascun punto del DEM (elaborato a partire dal *SRTM 1arcsec - 30m*) verrà collocato l'osservatore virtuale che volgerà il proprio sguardo verso il bersaglio. Per prassi, l'altezza dell'osservatore è assunta pari a 1,70m. L'elaborazione seguente acquisisce il modello digitale del terreno utilizzato per la determinazione della morfologia di base. La fonte informativa per l'acquisizione del modello digitale del terreno è il repository <https://earthexplorer.usgs.gov/> di USGS maggiore agenzia per la cartografia civile degli Stati Uniti dove sono disponibili freeware dati di telerilevamento effettuati sull'intero globo.

- b) **Delimitazione dell'intorno di analisi:** dipende sostanzialmente da due fattori:
 - dimensione dell'area di progetto, il cui centro geometrico diventa il centro dell'areale di analisi;
 - raggio dell'intorno, la cui scelta dipende essenzialmente dalle caratteristiche gerarchiche degli ambiti percettivi in cui il progetto ricade o ad esso prossimi; nel caso di specie, l'intorno è delimitato da un areale con raggio 2 km e un secondo raggio di 5km dove si riscontra una maggiore concentrazione dei segni gerarchici del territorio.

- c) **Bersaglio visivo:** modellazione delle geometrie del progetto - ovvero degli elementi che andranno ad alterare lo status quo percettivo. Note le geometrie di impianto, il layout viene reso digitalmente come un volume virtuale di base pari all'area di sedime dell'impianto e altezza pari alla massima altezza raggiunta dal generico tracker presente nell'area di sedime in questa fase di studio. Questo modello tridimensionale semplificato di impianto, opportunamente georiferito, è stato importato nella piattaforma di elaborazione LandFOV e associato al Modello Digitale del Territorio prima costruito. Il modello LandFOV® viene calibrato per consentire all'osservatore collocato in un qualsiasi punto del territorio di **volgere lo sguardo verso il centro geometrico formato dai lotti costituenti l'impianto** in progetto. Si simula dunque il comportamento percettivo di un osservatore che guarda verso l'orizzonte in una direzione definita dal vettore orientato che congiunge la posizione dell'osservatore e quella del bersaglio posti alla stessa quota (ovvero altezza slm dell'osservatore + 1,7 m).

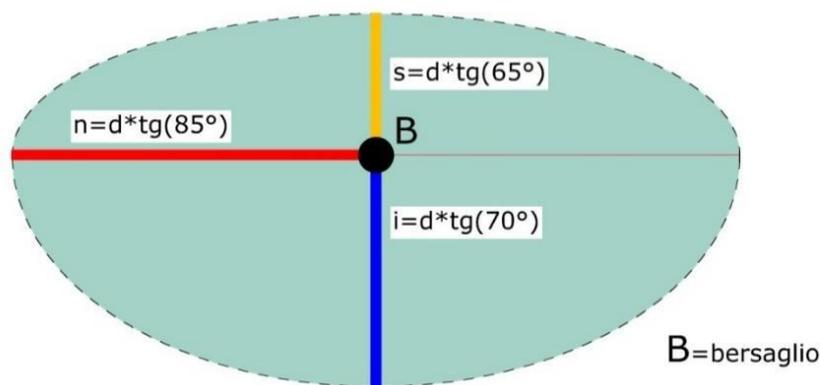
8.2 Definizione di field of view - campo visivo

Elaborato il modello del territorio, si procede allo studio della alterazione percepita del paesaggio indotta dall'intervento in progetto, con l'obiettivo di mappare il grado di intervisibilità e misurare l'impatto visuale dell'opera sul territorio.

Le elaborazioni necessarie per le valutazioni di carattere quantitativo sono eseguite secondo l'algoritmo proprietario LandFOV®, costruito attorno al concetto di field of view – FOV (campo di vista): per FOV si definisce la porzione del mondo esterno visibile all'osservatore quando fissa un punto nello spazio.

Tutti i modelli matematici adottati per astrarre il concetto di campo visivo non prescindono dal relazionarlo con la distanza che intercorre tra l'osservatore e il bersaglio. Il modello adottato nell'algoritmo proprietario prevede la presenza di un osservatore fisso in un punto che guarda in una direzione prefissata.

In presenza di un osservatore fisso, il suo campo visivo è descritto da tre angoli che definiscono l'ampiezza della visione dell'osservatore sia in orizzontale che in verticale: superiore $s=65^\circ$, inferiore $i=75^\circ$, nasale $n=85^\circ$; questi angoli definiscono una ellisse i cui assi s , i , n sono funzione degli omonimi angoli e della distanza osservatore-bersaglio, come descritto nell'immagine successiva.



Campo Visivo (FOV) di un osservatore fisso in un punto

L'area del campo visivo, calcolata a partire dalle relazioni indicate è direttamente proporzionale al quadrato della distanza tra osservatore e bersaglio; quindi, maggiore è la distanza tra il bersaglio e l'osservatore, più ampio sarà il campo visivo dell'osservatore.

$$A_{FOVoss_fisso}=0,5\pi sn+0,5\pi in=0,5\pi d^2 \cdot tg(85^\circ) \cdot (tg(65^\circ)+tg(70^\circ))$$

La metodologia in oggetto è basata sulla reciprocità visiva osservatore-bersaglio ed impone che l'atto visivo sia sostanzialmente statico e univocamente rivolto verso un punto di fuoco; nel caso di specie, l'osservatore volge il suo sguardo al bersaglio, proiettando sul piano del FOV quanto è stato in grado di rilevare visivamente (morfologia, edifici, impianto in progetto).

Per ogni punto del territorio viene quindi creato un fotogramma dalla cui elaborazione si estraggono gli indici di visibilità e gli indicatori dell'impatto percettivo indotti sull'area in analisi dai manufatti di progetto.

La sensibilità percettiva dell'osservatore (e per estensione della porzione di territorio in cui è collocato) è deducibile da ogni fotogramma come misura dell'alterazione dell'immagine, ovvero quanti pixel del FOV costruito nell'i-esimo punto del territorio in analisi sono occupati, nella situazione specifica dalle turbine eoliche. Noti questi valori per ogni punto del territorio, si passa alla determinazione degli indici percettivi dedotti dallo studio dell'intervisibilità e dalla valutazione degli impatti potenziali sul paesaggio introducibili dalla realizzazione delle opere in progetto.

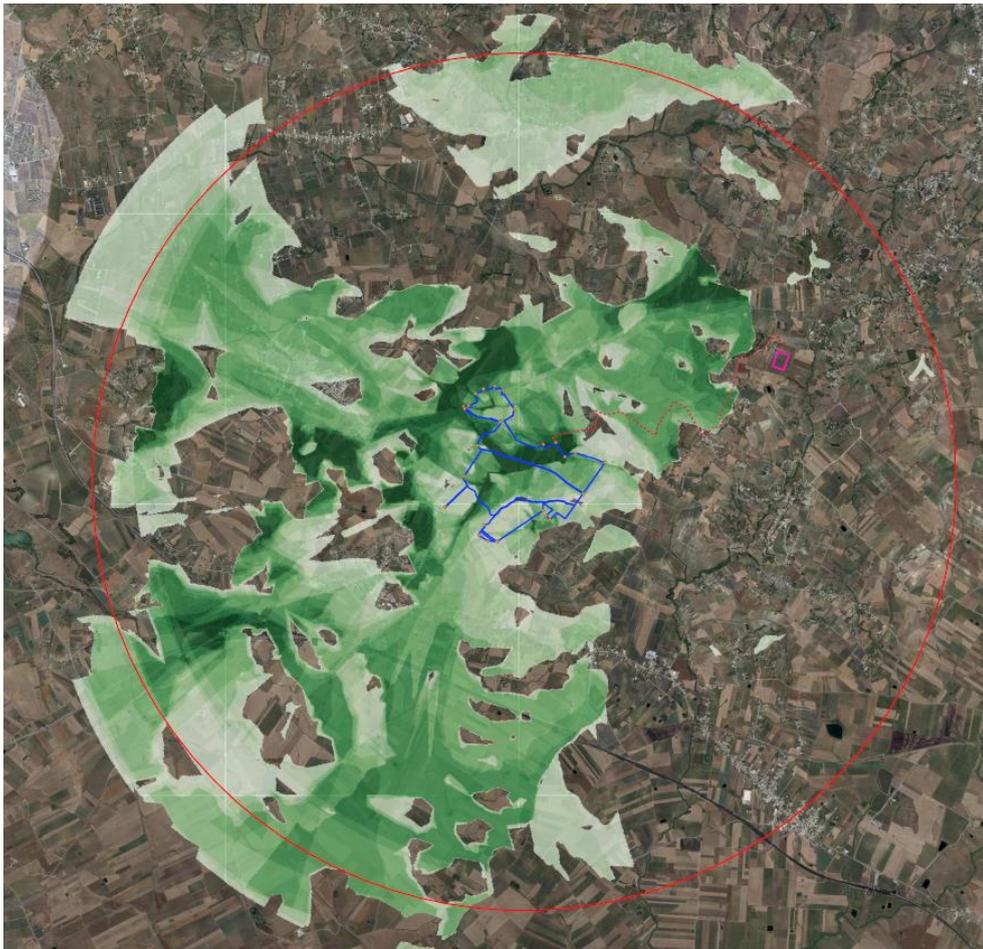
8.3 Studio dell'Intervisibilità

Elaborato il modello del territorio, si procede allo studio della alterazione percepita del paesaggio indotta dall'intervento in progetto, con l'obiettivo di mappare il grado di intervisibilità. Come noto dalla letteratura, l'intervisibilità è il valore booleano (0,1) associato alla relazione visiva esistente tra un osservatore posizionato su un punto del territorio e un "bersaglio": se il valore è 1, osservatore e bersaglio si "vedono reciprocamente", in presenza di valore nullo sussistono ostacoli che non consentono lo scambio visuale tra osservatore e bersaglio.

Quando gli ostacoli sono rappresentati esclusivamente dalla orografia del territorio, escludendo dall'analisi ogni forma di ostruzione visiva artificiale (edifici, infrastrutture...) o vegetale, l'intervisibilità è teorica. A livello metodologico, l'algoritmo proposto si allontana dal convenzionale e consolidato modello viewshed/watershed (dove il bersaglio, indipendentemente dalla sua complessità geometrica, viene ridotto ad un punto nello spazio); opera, infatti, attraverso una accurata e complessa elaborazione dell'immagine ottenuta dalla proiezione sul FOV di quanto l'osservatore percepisce visivamente nell'osservazione del bersaglio.

Primo step di analisi prevede la perimetrazione della "zona di influenza visiva": ovvero, l'individuazione delle porzioni di territorio interessate dalla percezione visiva delle opere in progetto, attraverso una semplice lettura booleana di intervisibilità studiata secondo l'algoritmo LandFOV®.

Di seguito si riporta la mappa di influenza visiva o di intervisibilità teorica (MIT) ottenuta.



LEGENDA

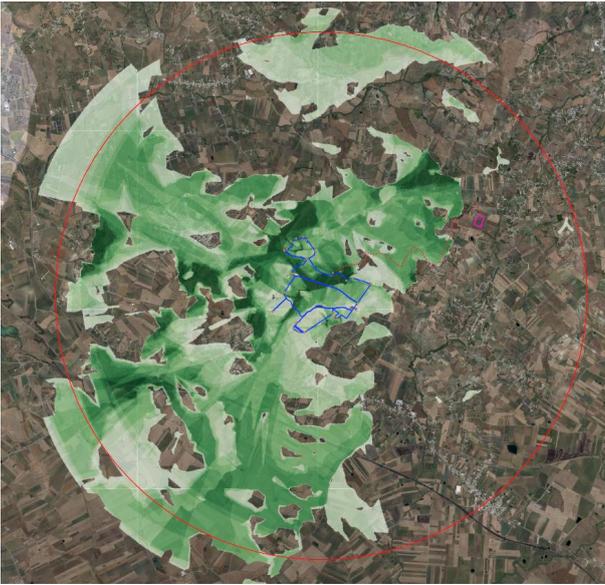
- Vertici perimetro impianto
- Area d'interesse
- - - Percorso cavidotto di progetto 36 kV
- Raggio 5Km
- Nuova stazione elettrica BUSETO 2

INTERVISIBILITÀ

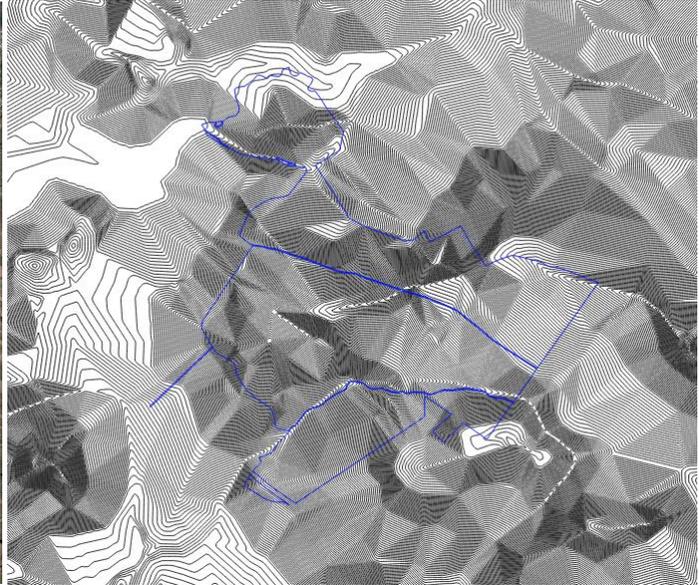
- Banda 1 (Gray)
- 0 - Impianto non visibile
 - 0,25 - Visibilità scarsa
 - 0,5 - Visibilità bassa
 - 0,75 - Visibilità discreta
 - 1 - Impianto visibile

Mappa di Intervisibilità teorica

Nella mappa di influenza visiva o mappa di intervisibilità teorica (MIT) è stata riportata con una geometria (circonferenza) con raggio 5 km in rosso. Sono stati individuati i vertici interni all'area d'intervento, posizionandoli agli estremi della nostra area di progetto. Da questi si studia l'analisi dell'intervisibilità categorizzata con 4 sfumature di tonalità di verde: con lo zero indica dove il progetto non è visibile, quindi in mappa è stato riportato in trasparenza dunque si visualizza lo sfondo di Google satellite mentre con classe 0,25 abbiamo il 25% di visibilità del progetto e così via per tutte le classi fino a 1 con un verde più intenso dove è possibile visualizzare teoricamente quasi tutta l'area di progetto.



Mappa dell'intervisibilità teorica (MIT)

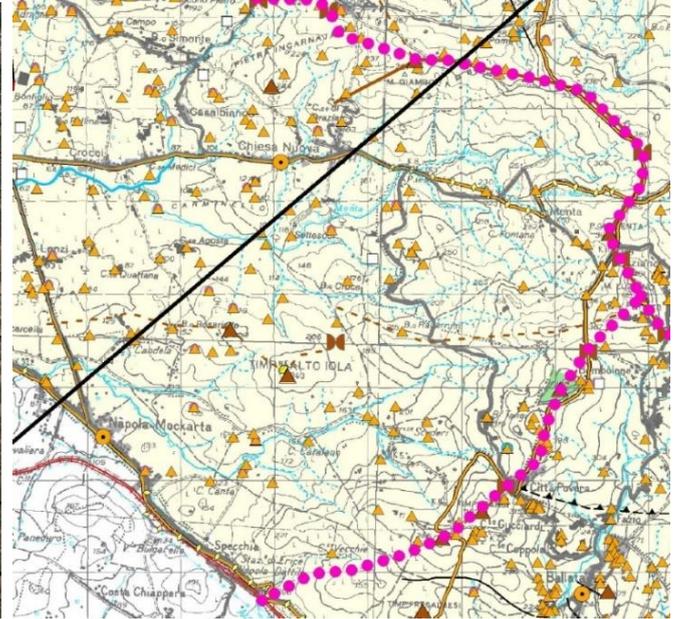


DEM del Territorio

Successivamente, la stessa mappa MIT viene confrontata con DEM e con la carta delle Componenti del Paesaggio del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Trapani al fine di verificare il valore di intervisibilità in corrispondenza degli elementi identitari e strutturanti il paesaggio naturale e storico – culturale.



Mappa di Intervisibilità teorica (MIT)



Componenti del Paesaggio – PTP Trapani

Legenda Tavola *Componenti del Paesaggio* – Piano Territoriale Paesistico dell’Ambito 1 della provincia di Trapani

| | | | |
|--|--|---|---|
| COMPONENTI DEL SISTEMA BIOLOGICO | PAESAGGIO VEGETALE NATURALE E SEMINATURALE Vegetazione rupestre Vegetazione costiera Vegetazione alveo-ripariale Formazioni forestali naturali Macchia Gariga e praterie Siti di particolare interesse biogeografico | COMPONENTI DEL SISTEMA INSEDIATIVO | BENI STORICO-CULTURALI Siti archeologici Siti preistorici in grotta Centri storici Nuclei storici Beni isolati Regie trazzere |
| | PAESAGGIO AGRO-FORESTALE Formazioni forestali artificiali Colture dell’entroterra collinare Seminativi e arborati Colture del paesaggio costiero Uliveti di Banagia e Castelluzzo Seminativi e arborati | | SISTEMA INSEDIATIVO Insediamento accentrato Insediamento sparso Attività produttive Aree di cava Cave isolate Autostrada Strade statali e provinciali Ferrovia Impianti termali Depuratori Porto Riserve Naturali Orientate SIC e ZPS |
| COMPONENTI DEL PAESAGGIO PERCETTIVO | PAESAGGIO PERCETTIVO Punti panoramici Viabilità panoramica Elementi di riferimento visivo Anfiteatri naturali Valloni Area di elevata qualità paesistico-ambientale | | |

Dal confronto della mappa MIT con la Carta delle Componenti del Paesaggio, elaborato facente parte del PTP dell’Ambito 1 di Trapani si può osservare l’assenza di elementi identitari e strutturanti il paesaggio da cui l’area d’impianto risulti visibile.

9. Compatibilità dell'impianto rispetto ai valori paesaggistici

Le interferenze caratterizzate da una maggiore probabilità di accadimento inerenti questa tipologia di impianti, sono da attribuire alle diverse voci di seguito elencate; contestualmente alle criticità individuate si riportano anche le possibili mitigazioni.

È stato rilevato che le principali interferenze sono riconducibili alle seguenti:

- a) Paesaggistico: con la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, l'interferenza paesaggistica è quasi totalmente annullata in virtù del fatto che, come già accennato ai paragrafi precedenti, l'impianto è completamente integrato ed interagente con il paesaggio agrario di insediamento in virtù del contestuale sfruttamento agricolo del territorio.
- b) Occupazione di suolo: l'utilizzo di tecnologia ad inseguimento monoassiale e moduli altamente performanti riduce, di fatto, l'effettiva occupazione territoriale dell'impianto (impronta dell'impianto sul terreno). Inoltre non si sottrae territorio all'agricoltura ma, anzi la si incentiva e la si integra con l'impianto. L'utilizzo dell'impianto fotovoltaico integrato con l'agricoltura porta notevoli vantaggi in termini di sfruttamento agricolo del terreno in quanto, con l'ombra prodotta dai moduli, il terreno è maggiormente protetto dall'aridità e dalla desertificazione avanzante (dovute proprio all'aumento della temperatura del pianeta dovuto ai cambiamenti climatici) le quali sono la causa primaria di perdita dei terreni agricoli, favorendo, quindi, la coltivazione del terreno ed il mantenimento della vocazione agricola. Inoltre, l'impianto Agro-Fotovoltaico potrebbe essere anche del tipo "dinamico" ossia che si adegua, in termini di inclinazione e di ombreggiamento, alle necessità delle colture sottostanti.
- c) Le scelte progettuali sono state orientate al rendere "retrofit" ogni componente e/o parte dell'impianto rendendo agevole, laddove possibile, il recupero e riciclo delle materie prime utilizzate. In quest'ottica sono scelti i sistemi di ancoraggio della struttura del tipo monostelo, costituita da un piedritto infisso al suolo mediante battitura al quale in elevazione verrà collegata un'asta trasversale che funge da appoggio agli arcarecci longitudinali cui sarà collegato un dispositivo a cerniera, i cabinati preassemblati (per semplificare le fasi di cantierizzazione e dismissione), la tipologia di strade per la viabilità interna (in terra battuta), le canaline passacavi per la cablatura fino alle stringhe di campo (string box), per ridurre gli scavi per l'interramento dei cavidotti. Per quanto sopra, all'atto della dismissione verrà restituito un ambiente integro dopo aver assolto alla propria mission per la riduzione del cambiamento climatico.
- d) Interferenza con l'ambiente naturale: trascurabile considerato la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico completamente integrato nel paesaggio agricolo circostante attraverso la creazione di zone cuscinetto rappresentate da una doppia fascia di ulivi e corridoi per la fauna individuabili nella fascia arborea e arbustiva perimetrale, e verso l'interno dell'impianto attraverso i passaggi eco-faunistici praticati lungo la recinzione.
- e) Per quanto concerne la flora, la vegetazione e gli habitat, dall'analisi incrociata dei dati riportati si può ritenere che l'impatto complessivo della posa dei moduli fotovoltaici è certamente tollerabile. Relativamente alla fauna, l'impatto complessivo può ritenersi tollerabile, poiché la riduzione degli habitat è trascurabile e temporanea.
- f) Interferenza con la geomorfologia: positiva in quanto l'utilizzo dell'impianto Agro-Fotovoltaico integrato con l'agricoltura porta notevoli vantaggi in termini di sfruttamento agricolo del terreno in quanto, con l'ombra prodotta dai moduli, il terreno è maggiormente protetto dall'aridità e dalla desertificazione avanzante (dovute proprio all'aumento

della temperatura del pianeta dovuto ai cambiamenti climatici) le quali sono la causa primaria di perdita dei terreni agricoli, favorendo, quindi, la coltivazione del terreno ed il mantenimento della vocazione agricola.

- g) Durata, frequenza e reversibilità delle interferenze: il ciclo di vita dell'impianto è stimato pari a circa 30 anni durante i quali avremo un programma di manutenzione ordinaria e straordinaria da seguire con cadenze prefissate. Inoltre, la reversibilità dell'interferenza viene assicurata attraverso la fase di decommissioning, la quale dovrà prevedere non solo la semplice dismissione dei singoli pannelli, delle strutture di supporto e delle opere civili connesse ma anche il ripristino delle caratteristiche pedologiche del sito.

Pertanto, a seguito dell'analisi vincolistica e paesaggistica, si può concludere che il sito scelto per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico denominato "Erice 57" non interferisce con le disposizioni di tutela del patrimonio culturale, storico e ambientale riportate nel Piano Territoriale Paesistico Regionale.

10. Conclusioni

A valle della disamina condotta si può affermare che, tenendo conto delle analisi implementate ai fini della contestualizzazione ambientale e paesaggistica del sito e delle analisi sviluppate nell'ambito del Piano di Assetto Idrogeologico, del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale e del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, la realizzazione dell'impianto non produce alterazioni significative all'ambiente ospitante. Alla luce di ciò, la realizzazione dell'impianto e delle opere di connessione alla rete sono da considerarsi come paesaggisticamente mitigabili e realizzabili nel rispetto delle caratteristiche morfologiche e naturali del contesto in cui si colloca il progetto in esame.

Per quanto sopra e come documentato dalle immagini fotografiche riportate, si evince che la contestualizzazione dell'impianto sul territorio circostante sarà resa ottimale con l'utilizzo di fasce arboree lungo il perimetro dell'area d'impianto rendendolo scarsamente visibile dall'esterno. Pertanto si può concludere che: "le interferenze sulla componente paesaggistica, sugli aspetti relativi alla degradazione del suolo e dell'ambiente circostante, sono assolutamente mitigabili e non sono tali da innescare processi di degrado o impoverimento complessivo dell'ecosistema".

La realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico "Erice 57" proposto dalla società V-RIDIUM SOLAR SICILIA 6 S.r.l., nel territorio del comune di Erice (TP), risulta compatibile con il paesaggio circostante, nel rispetto delle prescrizioni e con la corretta adozione delle misure previste, necessarie alla mitigazione delle eventuali interferenze.