

# REGIONE SICILIA

## PROVINCIA DI TRAPANI

### COMUNE DI TRAPANI

## PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO - FOTOVOLTAICO

REALIZZAZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO PER  
LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE  
FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA NOMINALE DI 28,85  
MW<sub>p</sub> E POTENZA DI IMMISSIONE DI 27 MW<sub>p</sub> E DELLE  
RELATIVE OPERE CONNESSE E DI CONNESSIONE ALLA  
RETE

DESCRIZIONE ELABORATO RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	Livello Progetto	<b>PD</b>	Codice Elaborato <b>RS06REL0021A0</b>
	Scala	Formato stampa <b>A4</b>	Codice Progetto <b>ITA10133</b>

PROGETTAZIONE e SVILUPPO   <p style="font-size: small;">MR WIND S.r.l. Via Alessandro Manzoni n.31 - 84091 Battipaglia (SA)</p>	Proponente:   <p style="font-size: small;">V-RIDIUM SOLAR SICILIA 7 S.r.l. Viale Giorgio Ribotta n.21 - 00144 Roma (RM)</p>
<b>IL TECNICO</b> Ing. Giuseppe Calabrese Ordine degli Ingegneri di Napoli n.17947	

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

## Sommario

1. Premessa.....	2
2. Descrizione dell'intervento.....	2
3. Pianificazione di Bacino.....	3
4. Inquadramento idrogeologico .....	6
5. Dati climatici .....	9
6. Fattibilità idraulica dell'intervento.....	12
7. Conclusioni.....	12

## 1. Premessa

Con la presente relazione la società **V-RIDIUM SOLAR SICILIA 7 S.r.l.** con sede in Viale Giorgio Ribotta n.21 nel Comune di Roma (RM) proponente il progetto di realizzazione ed esercizio di un impianto agro-fotovoltaico sito nel comune di Trapani (TP), per una potenza nominale di 28,85 MWp e immissione di 27 MW, si presta ad ottemperare allo studio di fattibilità dell'opera da un punto di vista idraulico.

## 2. Descrizione dell'intervento

La finalità della presente opera è quella di contribuire ad aumentare la produzione interna di energia elettrica effettuata attraverso una fonte non inquinante, per diminuire la dipendenza dai Paesi terzi dall'approvvigionamento di energia e al contempo diminuire l'inquinamento ambientale.

L'impianto che la società presenta in autorizzazione è composto da:

- Campo agro-fotovoltaico, sito nel comune di Trapani (TP);
- Nuova stazione elettrica nel comune di Buseto Palizzolo (TP);
- Cavidotto interrato che attraversa i comuni di Trapani, Erice e Buseto Palizzolo.

L'impianto, denominato "Trapani 29", è di tipo ad inseguitore monoassiale, a terra e non integrato, connesso alla rete (grid-connected) con sistema ad inseguitore solare monoassiale, con allineamento dei moduli in direzione nord-sud e tilt di est - ovest variabile da -55° a +55° sull'orizzontale, montati su apposite strutture metalliche.

L'impianto è costituito da 633 strutture bi stringa di lunghezza 37,8 m (ovvero 2x28 moduli) e 108 strutture bi stringa di lunghezza pari a 18,9 m (ovvero 2x14 moduli), su cui verranno installati i moduli fotovoltaici Canadian solar monocristallino bifacciale da 750 Wp e una potenza complessiva installata di circa 28.854 kWp.

Tutte le stringhe di pannelli e le varie connessioni sono sezionate ed isolate come prevede la normativa elettrica in vigore utilizzando degli opportuni quadri di campo; i morsetti terminali delle stringhe sono del tipo "Multicontact", al fine di facilitare l'installazione e la sconnessione dei pannelli per le operazioni di manutenzione.

Si prevedono 6 PCU di tipo SANTERNO SUNWAY STATION 1500V con potenza nominale di 4000 kVA ed una di potenza pari a 3000 kVA.

I supporti delle strutture, 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. La connessione elettrica fra i moduli fotovoltaici avviene tramite cavi (in classe d'isolamento II) 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).

In ciascuna power station è installato un quadro elettrico generale, il più prossimo possibile al trasformatore, che fornirà alimentazione a tutte le utenze del centro. 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. Il sistema di illuminazione e videosorveglianza sarà montato sulla recinzione perimetrale e sarà dislocato ogni 300 metri di recinzione. I pali avranno una altezza massima di 2 m e su di essi saranno montati i corpi illuminanti e le videocamere del sistema di sorveglianza. I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale già previsto per il passaggio dei cavidotti dell'impianto agro-fotovoltaico. Nella fase di funzionamento dell'impianto non sono previsti consumi di energia, eccezion fatta per il sistema di illuminazione e videosorveglianza che avrà una sua linea di alimentazione elettrica tradizionale. Il funzionamento dell'impianto agro- fotovoltaico non richiede ausilio o presenza di personale addetto, tranne per le eventuali operazioni di riparazione, guasti o manutenzioni ordinarie e straordinarie. Le apparecchiature di conversione dell'energia generata dai moduli (inverter e trasformatori), nonché i moduli stessi, non richiedono fonti di alimentazione elettrica. Il funzionamento dell'impianto agro- fotovoltaico non richiede ausilio o presenza di personale addetto, tranne per le eventuali operazioni di riparazione guasti o manutenzioni ordinarie e straordinarie.

### **3. 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.

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 1 – Distretti idrografici

Tenendo conto della nuova suddivisione in distretti idrografici, si evince che l'intero territorio della Regione rientra nel Distretto Idrografico Sicilia.

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.

In attuazione della Direttiva 2007/60/CE, relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi derivanti da alluvioni, è stato emanato il D.Lgs n°49/2010, il quale disciplina le attività previste dalla direttiva, inserendosi in un contesto normativo statale ben consolidato.

Infatti, la normativa nazionale precedente aveva già con la L. n°183/1989 e la L. n°267/98 previsto la valutazione del rischio idraulico e la relativa adozione, da parte dell'Autorità di Bacino, dei Piani Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Il D.P.C.M. del 29 settembre 1998 indica i criteri ed i metodi per l'individuazione del rischio scaturente dai fenomeni di tipo idrogeologico (frane e alluvioni) e, conseguenzialmente, per la redazione dei Piani per l'Assetto Idrogeologico, attraverso l'espletamento di fasi fondamentali, di seguito riportate:

- Acquisizione delle informazioni disponibili sullo stato di dissesto e relativa individuazione delle aree soggette a rischio idrogeologico;
- Valutazione dei livelli di rischio con relativa perimetrazione e definizione delle misure di salvaguardia;
- Mitigazione del rischio tramite programmazione.

Il D.P.C.M. individua 4 classi di rischio, partendo dal Rischio basso, con valore 1 a Rischio molto elevato con valore 4, definendo, nel contempo gli usi compatibili con ciascuna di esse.

Il Codice dell'Ambiente riconferma i contenuti e gli obiettivi della L. n° 183, operando la sua attualizzazione, riproponendo, in definitiva lo schema dei Piani di Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, già previsti con la precedente normativa (P.A.I.) e predisposti sulla base del D.P.C.M. del 1998, tra l'altro il codice, nel rispetto della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, ha operato una riorganizzazione degli ambiti territoriali suddividendo il territorio in Distretti Idrografici prevedendo, nell'art. 63, l'istituzione dell'Autorità di Bacino Distrettuali. Secondo il Codice dell'Ambiente la regione Sicilia ricade nel Distretto Idrografico della Sicilia.

Come già precedentemente esposto, con l'emanazione del D.Lgs 49/2010 si è avviato il percorso di attuazione della Direttiva Comunitaria.

I Piani di Gestione del Rischio di Alluvione vengono redatti nell'ambito delle attività di pianificazione del bacino, in base agli artt. 65, 66, 67, 68 del D.Lgs 152/2006 devono contenere le misure per la gestione del rischio alluvioni individuate attraverso analisi svolte precedentemente. Il D.Lgs 49/2010 stabilisce che saranno effettuati aggiornamenti delle mappe di pericolosità e di rischio e i Piani di Gestione ogni sei anni, stabilendo, altresì, che i Piani di Gestione del Rischio Alluvioni sono predisposti dall'Autorità di Bacino Distrettuali e dalle Regioni in coordinamento tra loro e con il Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, ognuno per la parte di propria competenza.

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), rappresenta ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e dalla Direttiva europea 2000/60 CE (Direttiva Quadro sulle Acque), lo strumento regionale per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei e della protezione e valorizzazione delle risorse idriche. Il PTA è l'articolazione di dettaglio, a scala regionale, del Piano di Gestione Acque del distretto idrografico (PGdA), previsto dall'articolo 117 del D. Lgs 152/2006 che, per ogni distretto idrografico, definisce le misure (azioni, interventi, regole) e le risorse necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla richiamata direttiva europea che istituisce il "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque - WFD".

La Regione Sicilia, con ordinanza n. 637 del 27.12.2007, ha adottato il Piano di Tutela delle Acque; lo stesso è stato approvato definitivamente dal Commissario Delegato per l'Emergenza Bonifiche e la Tutela delle Acque con ordinanza n. 333 del 24.12.2008. Ai sensi dell'art. 121 del D. Lgs. n. 152/2006, la Giunta regionale con D.S.G. n. 208/2021 ha poi adottato la proposta di aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Regione Sicilia, inviata, ai sensi dell'art. 121, comma 5, del D. Lgs. n. 152/06, all'Autorità di Bacino Distrettuale della Sicilia ed al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

Il Parlamento Europeo ed il Consiglio dell'unione Europea hanno redatto la Direttiva 2000/60 CE il cui scopo è quello di proteggere le acque superficiali interne, le acque costiere e quelle sotterranee, che viene attuata attraverso un processo di pianificazione strutturata in 3 cicli temporali: "2009-2015", "2015-2021" e "2021-2027", al termine del quale è richiesta l'adozione di un Piano di Gestione. In Italia la Direttiva è stata recepita con il D.lgs 152/2006 e ss.mm.ii. Questo decreto ha diviso l'intero territorio nazionale, comprese le isole minori, in 8 "Distretti Idrografici" (ex art. 64), per ognuno dei quali è stato redatto un Piano di Gestione (ex art.117, comma 1), la cui adozione spetta all'Autorità di Distretto Idrografico.

Il Distretto Idrografico della Sicilia, in relazione alla Direttiva 2000/60/CE, D.Lgs.152/06, L.13/09, L. 221/2015 rappresenta l'unità fisiografica di riferimento nella quale valutare, analizzare, affrontare in termini di "governance" tutte le questioni afferenti il sistema fisico ambientale (frane, alluvioni, erosione costiera, stato quali-quantitativo delle acque, uso del suolo, criticità agro-forestale, tutela patrimonio paesaggistico-culturale-archeologico-ambientale, gestione delle acque, gestione della fascia

terra/mare).

In relazione alla su citata direttiva sono stati individuati in Europa 110 Distretti Idrografici, di cui 7 nel Nostro Territorio Nazionale (D. Lgs.152/06 – L. 221/15) tra cui il Distretto Idrografico della Sicilia che include l'intero territorio regionale.

Con il Piano per l'Assetto Idrogeologico è stata avviata la pianificazione di bacino, intesa come strumento fondamentale della politica di assetto territoriale. In particolare, con il P.A.I. viene effettuata la perimetrazione delle aree a rischio per le quali la vulnerabilità si connette a gravi pericoli per le persone, le strutture, infrastrutture e per il patrimonio ambientale. Tutto ciò al fine di pervenire ad una puntuale definizione dei livelli di rischio e fornire criteri e indirizzi indispensabili per l'adozione di norme di prevenzione e per la realizzazione di interventi volti a mitigare o eliminare il rischio.

Dal rilevamento geologico e dalle consultazioni delle carte del PAI Sicilia si evince che l'area indagata in nessun rischio o pericolosità da frana e/o idraulico.

#### **4. Inquadramento idrogeologico**

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.

L'idrografia si sviluppa con brevi e rade aste che delineano dei pattern di tipo dendritico poco gerarchizzati. I corsi d'acqua si sviluppano in un territorio caratterizzato da piccoli dislivelli e da un basamento marnoso-arenaceo, difficilmente erodibile. Per tale motivo essi non hanno potuto divagare generando valli molto ampie. I numerosi tributari dell'area confluiscono nel corso d'acqua principale: il Fiume Lenzi, che comunque è un corpo idrico di modesta entità e portata.

I sottili livelli sabbiosi ed arenacei contenuti nelle sequenze argillose costituiscono soltanto dei limitatissimi orizzonti permeabili e non sono in grado di modificare il comportamento impermeabile in grande della formazione pelitica. Nell'area in studio l'unico acquifero che può rivestire una certa importanza è rappresentato dalle più rare litologie arenaceo-calcaree.

Dai sondaggi effettuati le caratteristiche idrogeologiche dei terreni in disamina possono generare accumuli freatici superficiali sospesi durante le precipitazioni meteoriche che drenate dalla coltre superficiale vengono tamponate dal substrato sottostante argilloso relativamente meno permeabile. Tale condizione, in assenza di un adeguato sistema di regimazione, i parametri geomeccanici di questi terreni vengono aggravati dalla stessa acqua di percolazione, la quale, penetrando tra i granuli della coltre e dei litotipi sottostanti, favorisce l'aumento della tensione capillare e l'asportazione della frazione fine con conseguente diminuzione della coesione e dell'angolo di attrito interno, parametri indispensabili al mantenimento della loro stabilità. Pertanto è indispensabile che la progettazione preveda un adeguato sistema di regimazione intorno a tutte le strutture di progetto con canali e drenaggi affinché le acque possano essere convogliate nei reticoli naturali di deflusso. Tale sistema eviterà così anche risalite di umidità per capillarità e darà maggiore stabilità all'intera opera di progetto.

## 5. Rischio idrogeologico (P.A.I.)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89, dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/98, convertito con modificazioni dalla L. 267/98, e dell'art. 1 bis del D.L. 279/2000, e dalla L. 365/2000 individua la perimetrazione delle aree a rischio, in particolare, dove la vulnerabilità si connette a gravi pericoli per le persone, le strutture ed infrastrutture ed il patrimonio ambientale e vengono altresì definite le norme di salvaguardia. Tutto ciò al fine di pervenire ad una puntuale definizione dei livelli di rischio e fornire criteri e indirizzi indispensabili per l'adozione di norme di prevenzione e per la realizzazione di interventi volti a mitigare od eliminare il rischio.

Dal rilevamento geologico e dalle consultazioni delle carte del PAI Sicilia si evince che l'area indagata appartiene al bacino idrografico del fiume **Birgi** e, nello specifico, dove saranno disposti i moduli fotovoltaici, non è classificata ad alto rischio idrogeologico e gli interventi, di modesta entità, non andranno a modificare l'attuale equilibrio idrogeologico non rientra in nessun rischio o pericolosità da frana e/o idraulico.

## Bacino Idrografico del Fiume Birgi (051)



Figura 2 – Bacino Idrografico Fiume Birgi

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



## 6. Vincolo idrogeologico

L'area interessata dall'intervento è classificata in aree dove non persiste il vincolo idrogeologico in ottemperanza al R. D. n°3267 del 30/12/1923, alla L. R. n°13 del 28/02/1987 ed alla L. R. n°11 del 07/05/1996.

L'intervento, comunque, risulta di modesta entità, non prevede movimenti di terreno, la topografia dell'area non verrà modificata e può, sicuramente, essere considerato, non come fattore alterante ma, bensì, come elemento di integrazione controllata che non modifica gli equilibri idrogeologici e geomorfologici attuali, inoltre, la circolazione idrica superficiale sarà convogliata nei reticoli naturali a valle attraverso un adeguato sistema di regimazione idraulica e i terreni non subiranno denudazioni o perdita di stabilità, per cui, l'area risulta garantire un regolare convogliamento delle acque meteoriche anche verso i terreni sottostanti mantenendo inalterato l'attuale equilibrio idrogeologico.

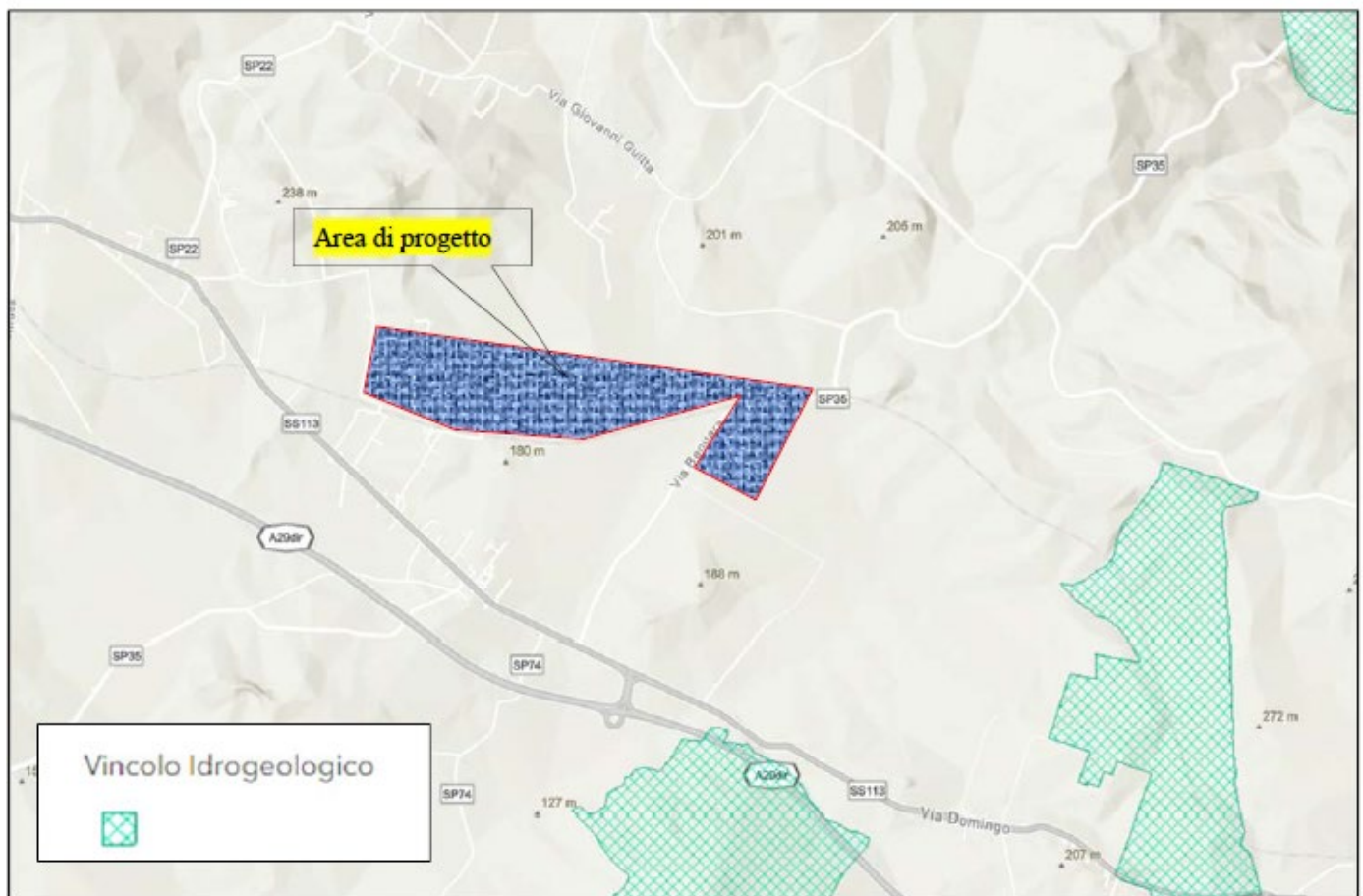


Figura 3 – Carta del vincolo Idrogeologico R. D. n. 3267 del 30 dicembre 1923 e con il R. D. n. 1126 del 16 maggio 1926

## 7. Dati climatici

Dal punto di vista climatico la regione Sicilia è caratterizzata da clima generalmente mediterraneo secco, con estati calde e molto lunghe, inverni miti e piovosi, stagioni intermedie molto mutevoli. Sulle coste, soprattutto quella sud-occidentale e sud-orientale, il clima risente maggiormente delle correnti africane per cui le estati sono torride. Durante la stagione invernale, nelle zone interne, le temperature sono leggermente più rigide, avendosi così un clima mediterraneo ma con caratteristiche simili a quelle del clima continentale.

La neve cade in inverno al di sopra dei 900-1000 metri ma talvolta può nevicare anche a quote collinari, le nevicate sulle zone costiere e pianeggianti sono rarissime, quando avvenute sono sempre state molto esigue e riscontrabili solo durante forti ondate di freddo. I monti interni, in particolare i Nebrodi, le Madonie e l'Etna, hanno un clima di tipo appenninico. L'Etna si presenta solitamente innevato da ottobre a maggio. Soprattutto d'estate non è raro che soffi lo scirocco, il vento proveniente dal Sahara. La piovosità è in genere scarsa e si rivela insufficiente ad assicurare l'approvvigionamento idrico in alcune province dove possono avvenire vere e proprie crisi idriche.

Questa tabella riassume i dati raccolti da tre stazioni meteorologiche esemplificative presenti in Sicilia:

Stazione meteorologica	Altitudine (m)	Temperatura media annua (°C)	Temperatura media estiva (°C)	Temperatura media invernale (°C)	Precipitazioni annue (mm)	Giorni di pioggia annui
Enna	964	15,6	28,4	4	358	69
Messina	54	18,2	30,5	11,5	709	109
Trapani-Birgi	14	18,9	30,5	9,7	446	88

Pluviometricamente la Sicilia si può dividere in tre zone principali, a cui corrispondono tre diversi regimi pluviometrici:

1) Sicilia settentrionale: comprende tutto il versante tirrenico dell'isola. La pluviometria è caratterizzata da una stagione piovosa (autunno-inverno) ed una secca primavera-estate. Le precipitazioni sono frequenti, soprattutto in inverno (il numero dei giorni di pioggia annui è superiore a 70) e il regime è tipicamente occidentale, con precipitazioni spesso prolungate e raramente violente.

2) Sicilia orientale: comprende il catanese, il siracusano ed il messinese ionico. Anche in questa zona la piovosità è maggiore nella stagione invernale. Le precipitazioni sono meno frequenti rispetto alla zona tirrenica (tranne nella zona etnea) e i giorni di pioggia (>1mm) non superano i 60. Il regime è tipicamente orientale, con gli apporti maggiori da levante.

Le precipitazioni sono spesso concentrate in breve tempo e a volte sono molto violente. Ciò è dovuto al fatto che le depressioni apportatrici di precipitazioni provengono dall' Africa e sono molto calde ed umide, favorendo forti contrasti termici.

3) Sicilia meridionale: comprende tutta la zona lambita dal Mediterraneo, il Canale di Sicilia e la zona centrale. Come nel resto dell'isola la stagione delle piogge è quella invernale. Il numero dei giorni di pioggia è inferiore rispetto alla zona settentrionale (<60 giorni annui). Il regime è meridionale, con apporti soprattutto da libeccio. In alcune zone le precipitazioni sono rade, soprattutto nella zona costiera.

Le zone con la più alta pluviometria sono le Madonie, i Nebrodi, i Peloritani, l'Etneo e la zona a sud di Palermo mentre le zone più aride sono la Piana di Catania e la costa meridionale, in particolare il gelese.

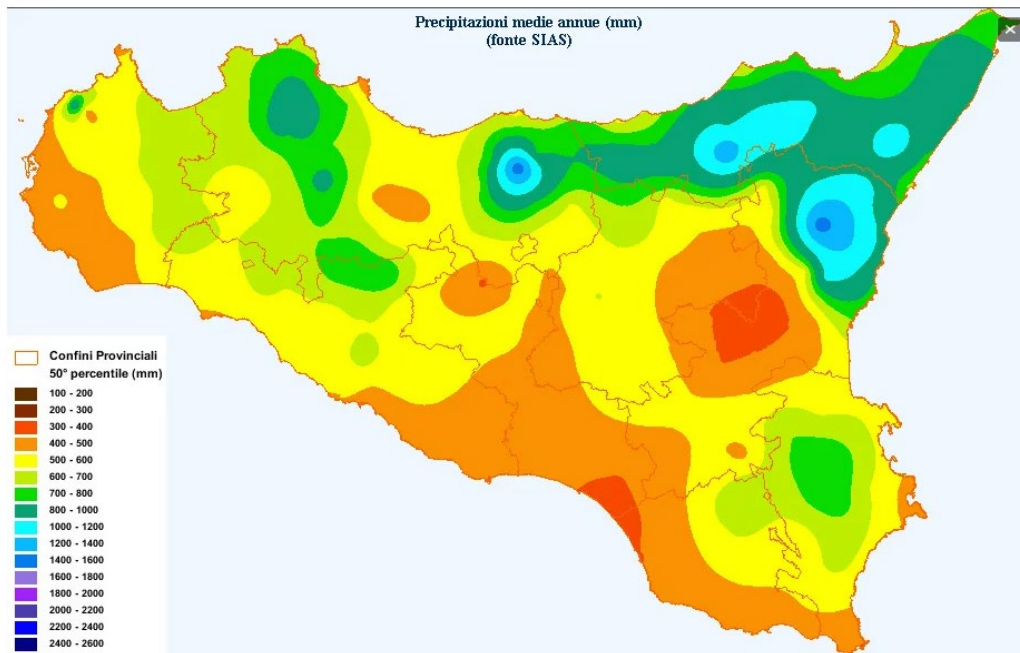


Figura 4 - Carta delle precipitazioni medie annue in Sicilia

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.

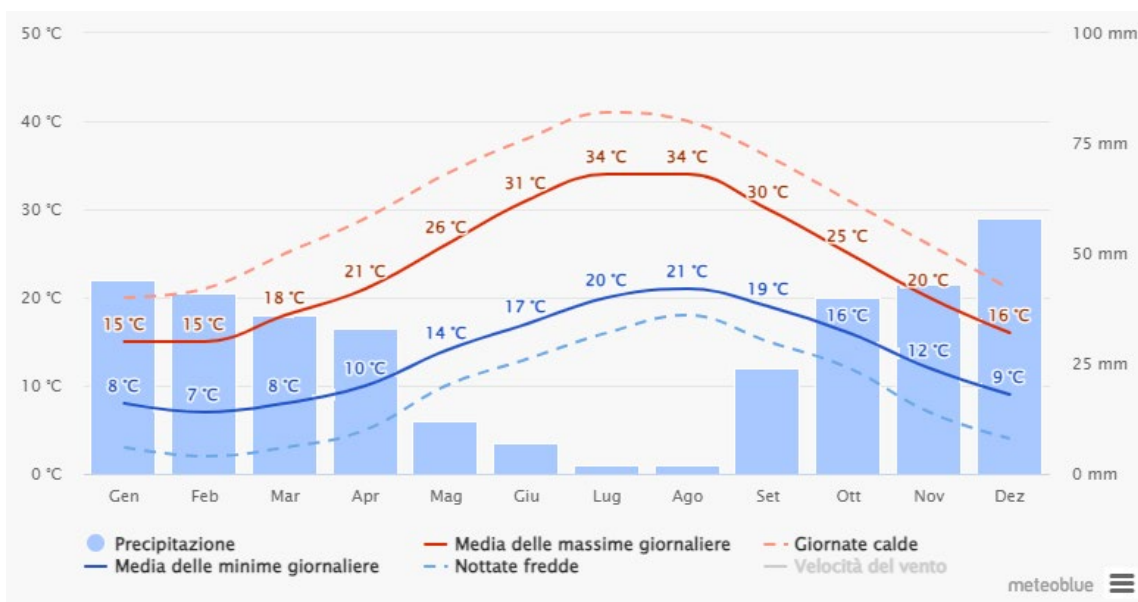


Figura 5 - Andamento delle precipitazioni e della temperatura in un anno.

La "media delle massime giornaliere" (linea rossa continua) mostra la temperatura massima di una giornata tipo per ogni mese a 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.

Per il circondario di Trapani la stazione meteorologica di riferimento è quella di Trapani Birgi ubicata presso l'aeroporto di Trapani-Birgi, a 7 metri s.l.m. e alle coordinate geografiche 37°54'50.45"N 12°29'27.6"E.

In base alle medie climatiche del periodo 1971-2000, la temperatura media del mese più freddo, gennaio, è di +11,5 °C, mentre quella del mese più caldo, agosto, è di +25,5 °C; mediamente si contano zero giorni di gelo all'anno e 42 giorni con temperatura massima uguale o superiore ai +30 °C. I valori estremi di temperatura registrati nel medesimo trentennio sono gli 0,0 °C del marzo 1987, del febbraio 1999 e del gennaio 2000 e i +44,0 °C dell'agosto 1999.

Le precipitazioni medie annue si attestano a 496 mm, mediamente distribuite in 64 giorni di pioggia, con minimo in estate e picco massimo in autunno-inverno. L'umidità relativa media annua fa registrare il valore di 77,5 % con minimo di 72 % a giugno e massimo di 83 % a dicembre; mediamente si contano 6 giorni di nebbia all'anno.

Di seguito è riportata la tabella con le medie climatiche e i valori massimi e minimi assoluti registrati nel trentennio 1971-2000 e pubblicati nell'Atlante Climatico d'Italia del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare relativo al medesimo trentennio.

Trapani Birgi (1971-2000) <sup>[2]</sup>	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
<b>T. max. media (°C)</b>	15,0	15,3	16,7	19,1	23,4	27,1	29,7	30,4	27,9	23,8	19,3	16,3	15,5	19,7	29,1	23,7	22,0
<b>T. media (°C)</b>	11,5	11,5	12,5	14,6	18,4	22,0	24,6	25,5	23,2	19,7	15,6	12,8	11,9	15,2	24,0	19,5	17,7
<b>T. min. media (°C)</b>	7,9	7,7	8,4	10,1	13,4	16,8	19,6	20,6	18,6	15,6	11,8	9,4	8,3	10,6	19,0	15,3	13,3
<b>T. max. assoluta (°C)</b>	22,6 (1982)	23,6 (1995)	29,4 (1981)	30,0 (1999)	36,4 (1994)	43,0 (1982)	41,6 (1982)	44,0 (1999)	40,0 (1988)	33,6 (1999)	30,0 (1984)	22,4 (1989)	23,6	36,4	44,0	40,0	44,0
<b>T. min. assoluta (°C)</b>	0,0 (2000)	0,0 (1999)	0,0 (1987)	1,8 (1995)	6,0 (1981)	9,4 (1975)	13,2 (1991)	13,6 (1981)	9,6 (1977)	6,8 (1996)	2,4 (1995)	1,4 (1977)	0,0	0,0	9,4	2,4	0,0
<b>Giorni di calura (T<sub>max</sub> ≥ 30 °C)</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	5,5	12,0	16,4	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	33,9	5,9	41,4
<b>Giorni di gelo (T<sub>min</sub> ≤ 0 °C)</b>	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
<b>Precipitazioni (mm)</b>	66,7	50,1	43,4	37,9	18,8	3,6	3,3	8,9	43,2	71,5	79,3	69,0	185,8	100,1	15,8	194,0	495,7
<b>Giorni di pioggia</b>	9,1	7,8	6,9	5,8	3,0	0,8	0,5	1,0	3,8	7,3	8,2	9,3	26,2	15,7	2,3	19,3	63,5
<b>Giorni di nebbia</b>	0,3	0,2	0,5	0,8	1,2	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,6	0,3	0,8	2,5	1,4	1,2	5,9
<b>Umidità relativa media (%)</b>	82	80	79	76	74	72	74	74	76	79	81	83	81,7	76,3	73,3	78,7	77,5

Infine si riportano 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	
<b>T. max. assoluta (°C)</b>	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)	23,0 (2022)	24,0	39,4	44,0	40,0	44,0
<b>T. min. assoluta (°C)</b>	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

## 8. Fattibilità idraulica dell'intervento

Detto ciò, lo scrivente formula le seguenti osservazioni tecniche finalizzate alla conferma della fattibilità dell'opera:

- L'intervento non comporta impermeabilizzazione del suolo che potrebbe condizionare la portata al colmo di piena in alcuna sezione del fiume Birgi nel cui bacino ricade l'area d'interesse; anzi, piuttosto, potrebbe essere eventualmente adatta a vasca di espansione;
- Non vi sono opere di sbarramento al naturale deflusso delle acque dato che trattasi di un campo agro-fotovoltaico fondato su pali dal diametro di pochi centimetri ed infissi nel terreno;
- La natura dei terreni fa sì che non vengano a crearsi situazioni di canalizzazione concentrata delle acque superficiali, bensì vi sono senza dubbio le condizioni ottimali ad un deflusso in corrente lenta e diffusa in modo caotico, dopo la saturazione degli stati superficiali di terreno.

## 9. Conclusioni

A valle delle considerazioni esposte con la presente si può pertanto concludere che l'opera in questione non comporta ostacolo né invaso al naturale deflusso delle acque e che saranno adottate tutte le caratteristiche costruttive nel rispetto degli aspetti geomorfologici ed idrogeologici del sito di interesse.

Il tecnico

Ing. Giuseppe Calabrese

