

PROGETTO

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO DENOMINATO "BRUNO"  
CON POTENZA DI PICCO PARI A 17.458,00 KWp  
E CON POTENZA NOMINALE PARI A 17.000,00 KWn  
NEL COMUNE DI SALICE SALENTINO (LE)**

TITOLO

**Relazione Idraulica-idrologica**

PROGETTISTA	PROPONENTE	VISTI
 <p><b>INGVEPROGETTI s.r.l.</b> IMMAGINIAMO IL FUTURO</p> <p><b>Ingveprogetti s.r.l.</b> Sede legale e amministrativa: Via Federico II Svevo n.64  PEC: ingveprogetti@pec.it</p>	<p><b>INERGIA SOLARE SUD S.r.l.</b></p> <p>Sede legale e Amministrativa: Piazza Manifattura n.1 38068 Rovereto (TN) Tel.: 0464/620010 Fax: 0464/620011  PEC: direzione.inergiasolaresud@legalmail.it</p>	

PROGETTAZIONE


Scala	Formato Stampa <b>Ax</b>	Cod.Elaborato RelazioneIdraulicaIdrologica	Rev. <b>a</b>	Nome File RelazioneIdraulicaIdrologica.pdf	Foglio <b>1 di 1</b>
-------	-----------------------------	---	------------------	---	-------------------------

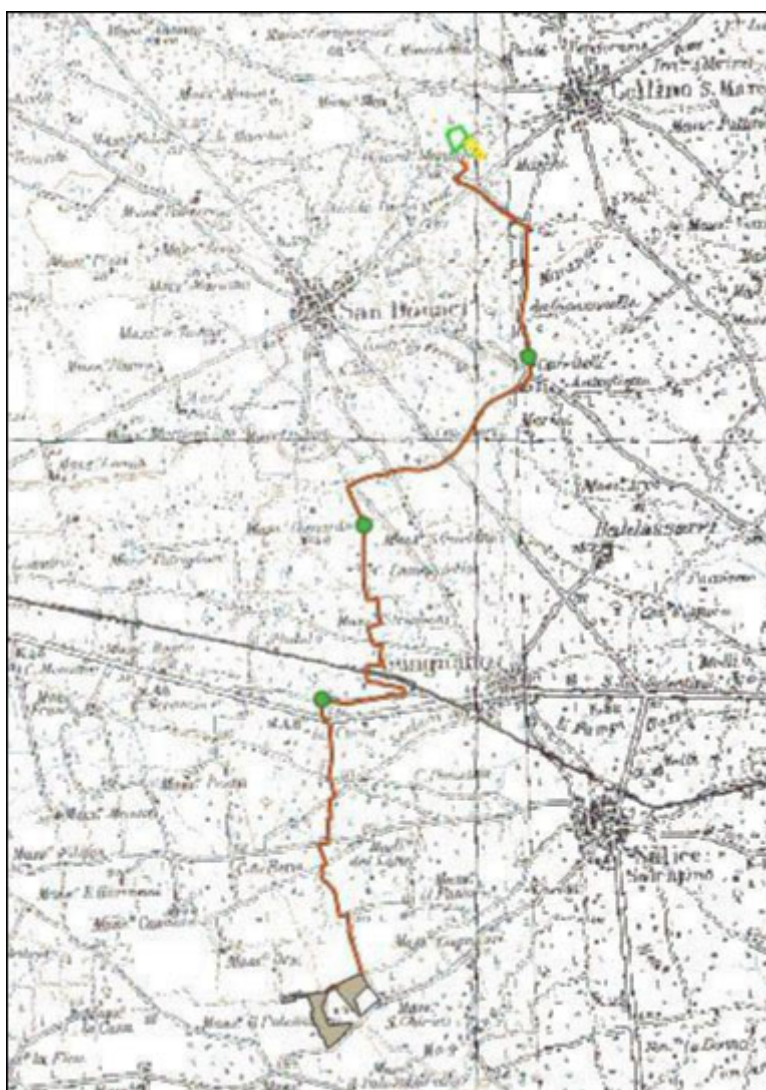
Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
a	29/04/2022	Prima Emissione	G. Vece	G.Vece	G.Vece

## Sommario

1.	Premessa .....	2
2.	Inquadramento area .....	3
3.	Inquadramento idrogeologico e idrologico.....	3
4.	Inquadramento climatico.....	5
5.	Inquadramento stratigrafico .....	5
6.	Piano di tutela delle acque.....	6
7.	Uso del Suolo .....	7
8.1	Aree a Bassa Pericolosità idraulica (BP) .....	8
8.2	Aree a Media Pericolosità idraulica (MP) .....	8
8.3	Aree ad Alta Pericolosità idraulica (AP) .....	9
8.4	Permeabilità del suolo .....	10
9.	Inquadramento progettuale .....	10
10	Pericolosità geologiche, assetto idrogeologico e idrografico .....	11
11	Superamento delle interferenze .....	12
12	Conclusioni .....	13

## 1. Premessa

Il seguente lavoro riguarda lo studio Idraulico idrogeologico inerente alla costruzione di un impianto agrovoltaico denominato "BRUNO" e delle opere ed infrastrutture connesse, sito nel comune di Salice Salentino (LE) e con uno sviluppo nei comuni di Guagnano (LE) e di Cellino San Marco (BR) come rappresentato nello stralcio corografico.



da realizzarsi su terreni agricoli. Il parco si sviluppa su una superficie di circa 316.005 mq.

La società proponente è l'Inergia Solare Sud SRL con sede in Rovereto (TN), Piazza Manifattura 1, 38068.

All'interno dell'area d'impianto e lungo il perimetro i terreni saranno condotti ad uso agricolo secondo il piano colturale allegato al progetto e redatto dal Dott. Agronomo Mario Stomaci.

Gli argomenti trattati nella presente relazione si mutueranno dallo studio e delle indagini in sito svolto dal Dott. Dr. Geol. Elio Lorusso riportato nell'elaborato "Relazione geologica".

Il progetto agrovoltaico "BRUNO" è collegato attraverso una linea di connessione interrata alla RTN. L'energia elettrica prodotta, in regime di cessione totale, sarà connessa alla Rete di Distribuzione secondo

Soluzione Tecnica Minima Generale elaborata da TERNA (STMG Codice di rintracciabilità "201900906,").

Il progetto agrovoltaico "Bruno" esprime una potenza nominale pari 17.000,00 kWn e potenza di picco pari a 17.458 kWp. La linea di connessione è completamente interrata.

## 2. Inquadramento area

Il parco agrovoltaico "Bruno" e le relative opere ed infrastrutture connesse interessano i comuni di Guagnano, San Donaci e Cellino San Marco.

Le opere previste in progetto sono:

- Generatore fotovoltaico
- Cavidotto interrato in MT e cabina di sezionamento
- Stazione di utenza;
- Nuova Stazione Elettrica

## 3. Inquadramento idrogeologico e idrologico

L'area d'impianto, se pur prossima, non ricade in nessuna area tipizzata a pericolosità idraulica (A.P., M.P.e B.P.), così come evinto dalla cartografia del PAI/P e nemmeno in Art. 6 e 10 delle NTA del PAI/P .

La recinzione, realizzata in acciaio zincato a maglia quadra, è sollevata da terra 30 cm consentendo il libero deflusso delle acque.



L'idrologia superficiale è rappresentata da brevi opere di canalizzazione delle acque che si pongono a Est del sito ad una distanza significativa superiore sempre a 75 mt.

Un tratto di linea interrata di connessione MT interferisce con un corso d'acqua episodico immissario di un piccolo bacino endoreico.

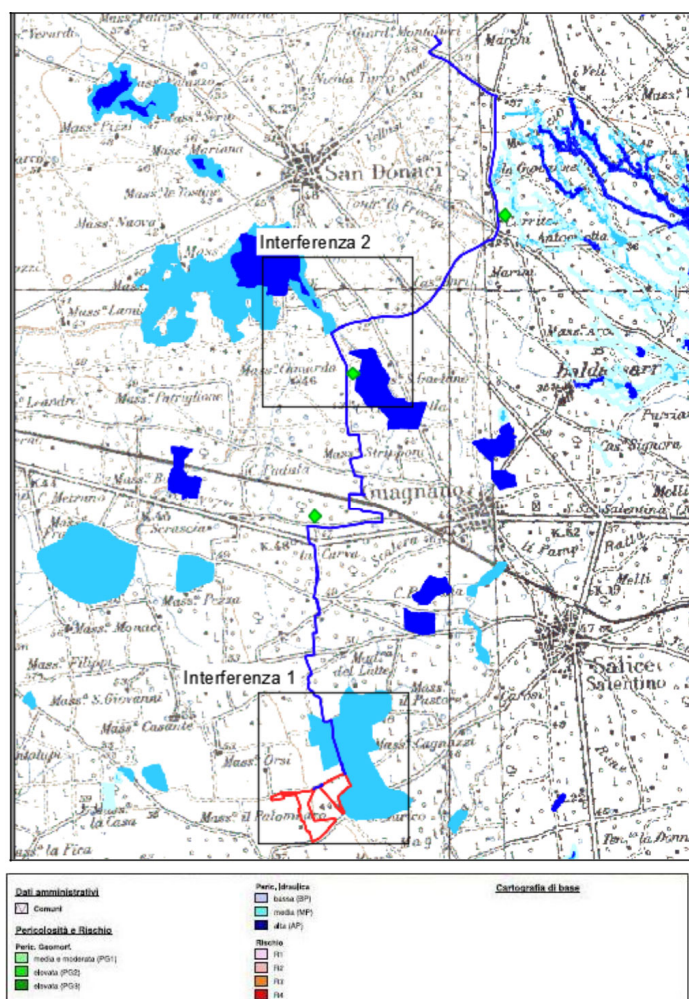


Fig. 2 -Stralcio PAI

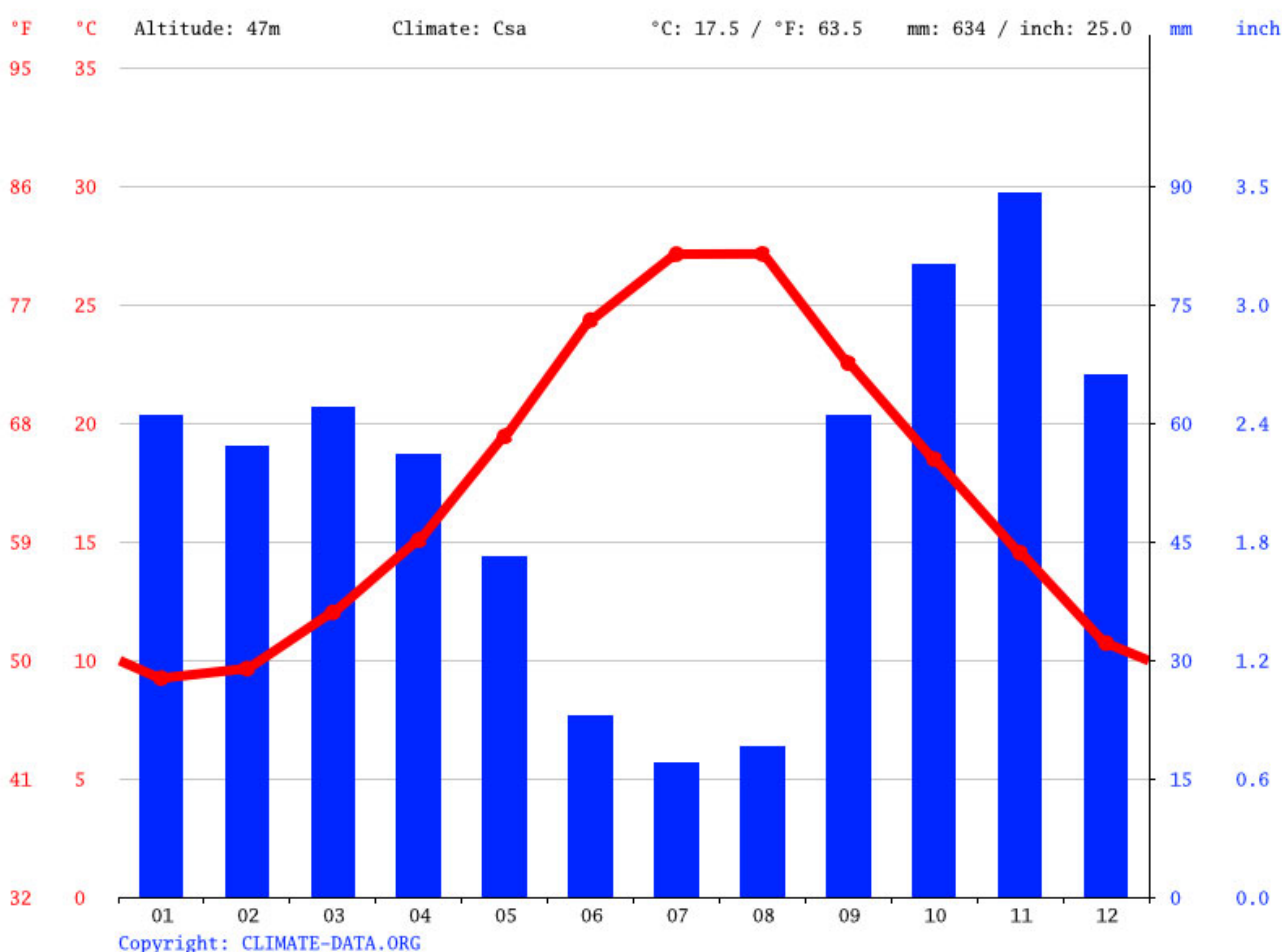
Per quanto riguarda la rete idrografica, questa, con corsi d'acqua stagionali e caratteri gerarchici molto bassi, rivela solo raramente una stretta relazione con gli effetti morfodinamici delle fasi tettoniche recenti (faglie e diaclasi); a causa della natura delle successioni sedimentarie calcareo clastiche difatti e dal conseguente spiccato carsismo, il reticolo idrografico è rappresentato per lo più da bacini endoreici con uno scarso sviluppo del reticolo superficiale rappresentato da strette vallecole a carattere torrentizio (lame) le cui acque si infiltrano in maniera concentrata nelle doline e negli inghiottitoi esistenti.

In particolare, l'area dove sono previste le opere da realizzare è situata a diverse quote, comprese tra circa 40 m s.l.m. e circa 60 m s.l.m. su di un settore subpianeggiante che ha uno sviluppo longitudinale lungo la direttrice Nord-Sud di circa 12-13 km. Nei tratti di stretta pertinenza delle opere in progetto non si rinvencono particolari problemi di stabilità dovuti a sprofondamenti derivanti da fenomeni carsici. Due tratti della linea di connessione (cavidotto) attraversano altrettanti tratti (seppure esigui) di aree classificate come mediamente pericolose MP. In entrambi i casi non vengono intercettate aree definite a rischio.

- sempre rinvenibile, circola a pelo libero nei periodi piovosi anche con portate importanti, a seconda della stagione, compresa tra 4-6 mt dal p.c. che non sarà interessato dalle opere in p

#### 4. Inquadramento climatico

Il clima dell'area è tipico mediterraneo con estati secche e calde e inverni miti e piovosi. La stagione piovosa corrisponde con il periodo Novembre – Febbraio, mentre la stagione secca corrisponde al periodo Giugno – Settembre. La piovosità ha valori attorno ai 600 - 650 mm di pioggia annui.



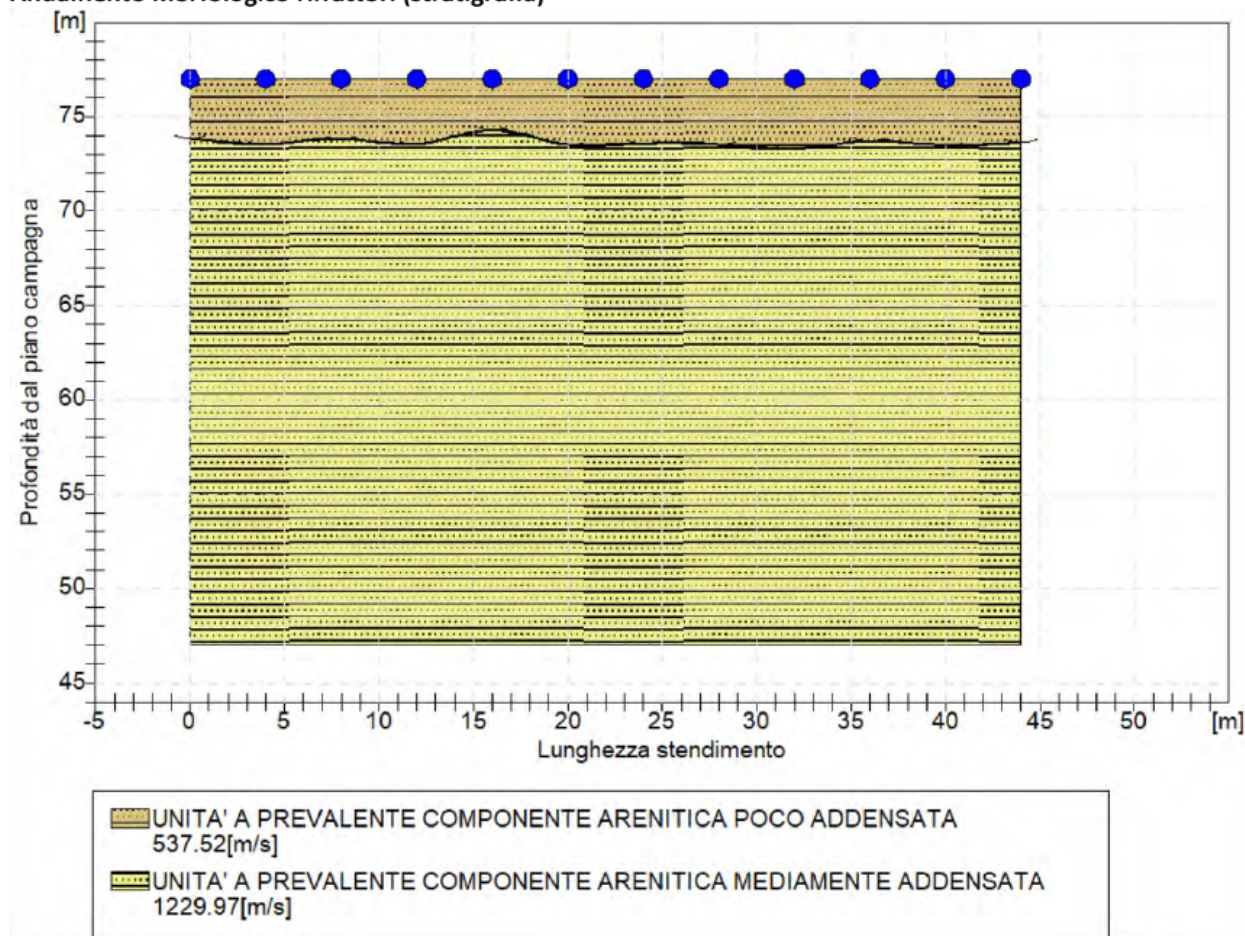
#### 5. Inquadramento stratigrafico

La stratigrafia dell'area è stata ottenuta tramite rilevamento geologico di superficie, dalla lettura della cartografia geologica disponibile dell'area.

In affioramento si rinviene del terreno vegetale e alluvionale limoso dello spessore medio variabile da 0,5 – 1,0 metri.

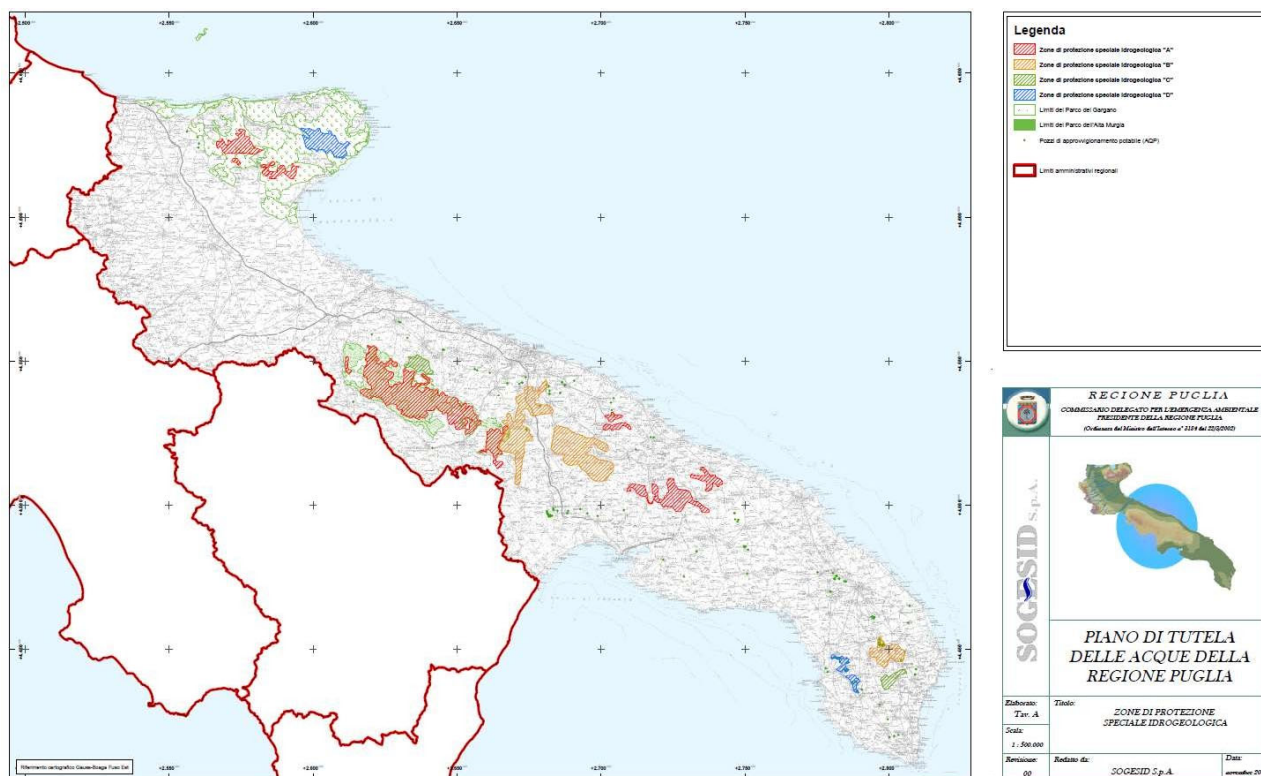
Al di sotto si rinvengono Depositi calcarenitici-arenacei" corrispondenti alle calcareniti di Gravina Calcarea poco compatta nel primo strato e mediamente addensata nello strato sottostante.

Andamento morfologico rifrattori (stratigrafia)



## 6. Piano di tutela delle acque

L'area interessata dal progetto agrovoltaico "BRUNO", rispetto al PTA non interferisce con nessuna delle "Zone di protezione speciale idrologica".



## 7. Uso del Suolo

Ai fini della ricostruzione dell'uso del suolo sono stati utilizzati i dati disponibili presso il SIT della Regione Puglia. La classificazione utilizzata per l'uso del suolo si ferma al III livello della legenda del Corine Land Cover, non si è ritenuto opportuno infatti utilizzare un maggiore dettaglio a causa delle difficoltà di attribuzione dei parametri per il metodo di trasformazione afflussi – deflussi che si intende adottare. Dall'esame delle classi di uso del suolo si può notare come il territorio nel dominio di calcolo sia sfruttato principalmente ad uso agricolo, con la presenza prevalente di uliveti, frutteti e frutti minori e seminativi semplici in aree non irrigue.

## 8. Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

Il PAI è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologica, necessario a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso.



 <b>INGVEPROGETTI s.r.l.</b> Società di ingegneria	<b>PROGETTO FOTOVOLTAICO “BRUNO”</b> <b>-Salice Salentino (LE)-</b> Studio di Fattibilità Ambientale	<b>Inergia Solare Sud S.R.L.</b>
--	--	--------------------------------------

All'interno delle NTA del PAI si definiscono le aree:

- Aree a bassa Pericolosità idraulica (BP)
- Aree a media Pericolosità idraulica (MP)
- Aree ad Alta Pericolosità idraulica (AP)

### 8.1 Aree a Bassa Pericolosità idraulica (BP)

Le Aree del Piano di Bacino, stralcio Assetto Idrogeologico, rappresentate come "Aree a Bassa Probabilità di inondazione" (BP), corrispondenti all'ambito di pericolosità idraulica "moderata" (P1), sono le aree interessate da allagamenti per sormonto arginale o di sponda, determinate dalla modellazione idrologica - idraulica avente come riferimento gli eventi con tempi di ritorno cinquecentennali.

In tali aree, ai sensi dell'art. 9 comma 1) delle NTA del PAI, sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale.

Ai sensi dell'art. 9 comma 2) delle NTA del PAI per tutti gli interventi è richiesto, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata.

### 8.2 Aree a Media Pericolosità idraulica (MP)

Le Aree del Piano di Bacino, stralcio Assetto Idrogeologico, rappresentate come "Aree a Moderata Probabilità di inondazione" (MP), corrispondenti all'ambito di pericolosità idraulica "media" (P2), sono le aree interessate da allagamenti per sormonto arginale o di sponda, determinate dalla modellazione idrologica - idraulica avente come riferimento gli eventi con tempi di ritorno duecentennali.

In tali aree, ai sensi dell'art. 8 comma 1-d delle NTA del PAI, sono consentiti:

*“interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico esistenti, comprensive dei relativi manufatti di servizio, riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, comprensive dei relativi manufatti di servizio, parimenti essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente Piano e con la pianificazione degli interventi di mitigazione. Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli*

 <b>INGVEPROGETTI s.r.l.</b> Società di ingegneria	<b>PROGETTO FOTOVOLTAICO “BRUNO”</b> <b>-Salice Salentino (LE)-</b> Studio di Fattibilità Ambientale	<b>Inergia Solare Sud S.R.L.</b>
--	--	----------------------------------

*elementi atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell’Autorità di Bacino;”*

Ai sensi dell’art. 8 comma 2) delle NTA del PAI:

*“per tutti gli interventi consentiti è richiesto, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell’area interessata. Detto studio è sempre richiesto per gli interventi di cui ai punti a), b), d), e), h), i), j) e k) del citato art. 8 comma 1).”*

### 8.3 Aree ad Alta Pericolosità idraulica (AP)

Le aree del Piano di Bacino, stralcio Assetto Idrogeologico, rappresentate come "Aree ad alta probabilità di inondazione" (AP), corrispondenti all'ambito di pericolosità idraulica "molto elevata" (P4) e all'ambito di pericolosità idraulica "elevata" (P3), sono le aree interessate da allagamenti per sormonto arginale o di sponda, determinati da modellazione idrologica - idraulica avente come riferimento gli eventi con tempo di riporto trentennale.

In tali aree ai sensi dell’art. 7 comma 1-d delle NTA del PAI sono consentiti:

*“interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico esistenti, comprensive dei relativi manufatti di servizio, riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, comprensive dei relativi manufatti di servizio, parimenti essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente Piano e con la pianificazione degli interventi di mitigazione. Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli elementi atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell’Autorità di Bacino;”*

e ai sensi del comma 1-i:

*“realizzazione, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità, di recinzioni, pertinenze, manufatti precari, interventi di sistemazione ambientale senza la creazione di volumetrie e/o superfici impermeabili, annessi agricoli purché indispensabili alla conduzione del fondo e con destinazione agricola vincolata;”*

ai sensi del comma 2 dell’art. 8 delle NTA del PAI:

*“per tutti gli interventi consentiti è richiesto, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi*

 <b>INGVEPROGETTI s.r.l.</b> Società di ingegneria	<b>PROGETTO FOTOVOLTAICO “BRUNO”</b> <b>-Salice Salentino (LE)-</b> Studio di Fattibilità Ambientale	<b>Inergia Solare</b> <b>Sud S.R.L.</b>
--	--	--

*compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata. Detto studio è sempre richiesto per gli interventi di cui ai punti a), b), d), e), h) e i) del citato art. 7 comma 1).”*

#### 8.4 Permeabilità del suolo

Sulla base delle caratteristiche di permeabilità, le formazioni localmente affioranti si distinguono in:

- permeabilità per porosità interstiziale: Rientrano all'interno di tale categoria il terreno umifero costituito da sabbie limose e la frazione sabbiosa e calcarenitica che costituisce la Formazione di Gallipoli. Per queste si può assumere un valore della permeabilità  $K$  è compreso tra  $1 \cdot 10^{-3} \text{cm/sec}$  e  $1 \cdot 10^{-5} \text{cm/sec}$ .
- permeabilità scarsa o assente: all'interno della formazione di Gallipoli troviamo frazioni argilloso-sabbiose o argillose in cui la permeabilità si abbassa notevolmente fino all'impermeabilità. Si può assumere un valore di  $K$  compreso tra  $1 \cdot 10^{-5} \text{cm/sec}$  e  $1 \cdot 10^{-7} \text{cm/sec}$ .

Il valore del coefficiente di deflusso istantaneo che può essere definito come il rapporto tra il volume d'acqua defluito e il volume di pioggia. Per terreni agricoli si assume un coefficiente di 0,1.

#### 9. Inquadramento progettuale

Il progetto del presente impianto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici con struttura mobile ad inseguitore solare monoassiale "Tracker". Questa tecnologia consente, attraverso la variazione dell'orientamento dei moduli, di mantenere la superficie captante sempre perpendicolare ai raggi solari, mediante l'utilizzo di un'apposita struttura che, ruotando sul suo asse Nord-Sud, ne consente la movimentazione giornaliera da Est a Ovest.

Tali strutture sono infisse al terreno tramite fondazioni vibroinfisse.

Le fondazioni avranno una profondità di circa 1,7 mt

La recinzione avrà altezza complessiva di circa 200 cm con pali di sezione 60x60 mm disposti a interassi regolari di circa 2 m infissi direttamente nel terreno fino alla profondità massima di 1,00 m dal piano campagna. La recinzione sarà costituita da pannelli rigidi in rete elettrosaldata (di altezza pari a 2 m) costituita da tondini in acciaio zincato e nervature orizzontali di supporto.

recinzione è prevista una siepe a cultura super intensiva di uliveti di altezza superiore a 2 m in modo da mascherare la visibilità dell'impianto fotovoltaico.

La recinzione sarà alta da terra 30 cm in maniera da non ostacolare il deflusso delle acque. La viabilità interna alle aree di impianto sarà eseguita a raso in maniera da non ostacolare il normale deflusso

 <b>INGVEPROGETTI s.r.l.</b> Società di ingegneria	<b>PROGETTO FOTOVOLTAICO “BRUNO”</b> <b>-Salice Salentino (LE)-</b> Studio di Fattibilità Ambientale	<b>Inergia Solare</b> <b>Sud S.R.L.</b>
--	--	--

delle acque e con materiali drenanti.

La viabilità di servizio interna al parco agrovoltaico sarà realizzata con materiale drenante ed eseguita a raso in maniera da non alterare la permeabilità del terreno e il regolare deflusso delle acque.

La continuazione dell’attività agricola all’interno del parco agrovoltaico, estesa a tutta l’area, consentirà di lasciare inalterata la permeabilità di tutto il suolo interessato dal parco.

## 10 Pericolosità geologiche, assetto idrogeologico e idrografico

La Carta Idro-geomorfologica della Regione Puglia allegata al Piano di bacino stralcio assetto idrogeologico (P.A.I.) della Regione Puglia, riporta il reticolo idrografico di tutto il territorio di competenza, nonché l’insieme degli alvei fluviali in modellamento attivo e le aree goleani, ove vige il divieto assoluto di edificabilità. Il PAI individua inoltre le aree esposte a pericolosità geomorfologica e idraulica e pertanto a rischio (riportati nella Tav 4 Carta Idrogeomorfologica della Puglia “ e Tav 5 “Carta della pericolosità idraulica e Geomorfologica”)

Dall’analisi della cartografia innanzi citata si ha:

1. **Le aree interessate dalla realizzazione delle opere di impianto fotovoltaico o della stazione di utenza** non ricadono neanche parzialmente in:
  - A meno di 75 mt. da tratti di reticolo idrografico in alveo in modellamento attivo;
2. Il tracciato delle **opere di connessione** intercetta in 4 punti corsi d’acqua episodici immissari di un piccolobacino endorico (art. 6 delle NTA del PAI) che fa sì che detta area ricada pertanto:
  - A meno di 75 mt. da tratti di reticolo idrografico in alveo in modellamento attivo;
  - A meno di 150 mt da tratti di reticolo idrografico, in aree goleani non arealmente individuabili;
3. Le aree interessate dalla realizzazione delle **opere di impianto fotovoltaico**, non ricadono neanche parzialmente in:
  - In aree identificate e perimetrate a pericolosità idraulica;
  - In aree identificate e perimetrate a pericolosità geomorfologica;
4. Il tracciato delle **opere di connessione non** intercetta area identificata e perimetrate quali aree adAlta (A.P), Media (M.P.) e Bassa (B.P.) pericolosità idraulica come definite dall’art. 36 delle NTA del PAI.

<b>INGVEPROGETTI s.r.l.</b> Società di ingegneria	<b>PROGETTO FOTOVOLTAICO “BRUNO”</b> <b>-Salice Salentino (LE)-</b> Studio di Fattibilità Ambientale	<b>Inergia Solare</b> <b>Sud S.R.L.</b>
--	--	--

## 11 Superamento delle interferenze

Il tracciato delle opere di connessione realizzato in cavo interrato intercetta corsi d’acqua episodici immissari di piccolo bacino endorici.

Tale tipo di interferenza si manifesta in 4 punti “.

L’interferenza sarà superata realizzando, in quei tratti, lo scavo con la tecnica “No-Dig”.

L' interferenza in tale area, seppur presente, è individuata su un tratto di cavidotto da realizzare su viabilità esistente, consentita ai sensi del richiamato articolo 8 comma "d" dell' NTA del PAI..

Il cavidotto in questione rientra tra le opere di interesse pubblico.

Le soluzioni impiegate fanno sì che le opere in progetto, ai sensi dell’art. 4 delle NTA del PAI non determinano:

- ✓ fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né nei territori a valle o a monte, producendo significativi ostacoli al normale libero deflusso delle acque ovvero causando una riduzione significativa della capacità di invaso delle aree interessate;
- ✓ non costituiscono un elemento pregiudizievole all’attenuazione o all’eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti;
- ✓ non pregiudicano le sistemazioni idrauliche definitive né la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;
- ✓ garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i
- ✓ lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque;
- ✓ rispondono a criteri di basso impatto ambientale facendo ricorso

Il cavidotto in questione come già anticipato è un’opera di interesse pubblico e coerentemente con quanto riportato nell’art. 6 co. 4 delle NTA del PAI è un’opera consentita in relazione alle interferenze con alveo fluviale in modellamento attivo ed aree golenali.

Per il superamento della interferenza, al fine di garantire l’assenza di ogni modificazione delle permeabilità dell’area si provvederà al riempimento dello scavo esclusivamente con materiale drenante assoggettandolo ad opportuna compattazione.

INGVEPROGETTI s.r.l. Società di ingegneria	<b>PROGETTO FOTOVOLTAICO “BRUNO”</b> <b>-Salice Salentino (LE)-</b> Studio di Fattibilità Ambientale	<b>Inergia Solare</b> <b>Sud S.R.L.</b>
---	--	--

## 12 Conclusioni

Come anticipato nei paragrafi precedenti l'area d'impianto sarà coltivata ad uso agricolo, su terreni a media permeabilità con un discreto coefficiente di deflusso.

Le strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici sono alte da terra minimo 80 cm la recinzione avrà da terra uno spazio libero di 30 cm. la viabilità è progettata in maniera da non ostacolare il normale deflusso delle acque e con materiali drenanti.

La continuazione della conduzione ad uso agricolo dei terreni lascia inalterata l'attuale permeabilità del suolo; l'assenza di movimentazioni di terreno consente di mantenere inalterato il normale deflusso delle acque.

In generale è possibile concludere che la pericolosità idraulica è non è modificata dalle opere in progetto, né determinano nuove condizioni di pericolosità idraulica, nonostante sia prevista una recinzione attorno ad ogni area di impianto composta da pali infissi e da reti che non recano alcun cambiamento al normale deflusso delle acque. Inoltre, i tracker previsti dal progetto sono rialzati dal suoloda un minimo di 80 cm.

Per quanto riguarda il cavidotto saranno adottate tutte le cautele nello scavo e nel ripristino con la chiusura dello scavo, durante la fase di realizzazione, immediata dopo la posa del cavo.

In particolare, il riempimento dello scavo sarà realizzato con materiale drenante, opportunamente compattato da non “disturbare” la permeabilità dell'area.

Nel punto di interferenza, seppur presente, è individuata su un tratto di cavidotto da realizzare su viabilità esistente, consentita ai sensi del richiamato articolo 8 comma "d" dell'NTA del PAI.

Mesagne 24-07-2022

Il Tecnico  
Giorgio Vece