

COMUNE DI NARDO'
PROVINCIA DI LECCE
Progetto agrovoltaico "Builli"



PROGETTO

Ingveprogetti s.r.l.s.

via Geofilo n.7-72023, Mesagne (BR)
email: info@ingveprogetti.it

RESPONSABILE DEL PROGETTO
Ing. Giorgio Vece

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO INTEGRATO DI PRODUZIONE ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA E DI PRODUZIONE AGRICOLA, DENOMINATO "BULLI", SITO NEL COMUNE DI NARDÒ (LE), IN LOCALITÀ BULLI, E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE NEI COMUNI DI NARDÒ, COPERTINO E LEVERANO (LE), CON POTENZA NOMINALE PARI A 14.250,00 KWN E POTENZA DI PICCO (POTENZA MODULI) PARI A 16.564,80 KWP.

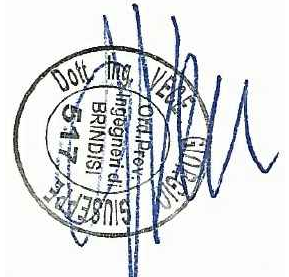
Oggetto: Relazione Idraulica - Idrologica

ELABORATO:
AG7SE31_RelazioneIdraulicaIdrologica_Rev1

Progettista:
Ing. Giorgio Vece

SCALA:

TIMBRO E FIRMA:



STATO DI PROGETTO

PROGETTO DEFINITIVO

N°	DATA	DESCRIZIONE	PROCEDURA	PROGETTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	AGOSTO 2020	Prima emissione	AU	Ing. Giorgio Vece	Ing. Giorgio Vece	GR Value Development S.r.l.
01	DICEMBRE 2021	Prima emissione	PUA	Ing. Giorgio Vece	Ing. Giorgio Vece	GR Value Development S.r.l.
02						
03						
04						

Committente: LECCE 2 PV S.R.L

(scissione da GR Value Development S.r.l.)



Via Durini n°9
20122 Milano,
Cod. Fisc & P. IVA 12262240968

Sommario

1. Premessa	2
2. Inquadramento area.....	2
3. Inquadramento idrogeologico e idrologico.....	3
4. Inquadramento climatico	4
5. Uso del Suolo	4
6. Piano di Assetto Idrogeologico (PAI).....	4
6.1 Aree a Bassa Pericolosità idraulica (BP).....	5
6.2 Aree a Media Pericolosità idraulica (MP).....	5
6.3 Aree ad Alta Pericolosità idraulica (AP).....	7
6.4 Permeabilità del suolo.....	8
7. Inquadramento progettuale.....	8
8. Pericolosità geologiche, assetto idrogeologico e idrografico.....	9
9. Superamento delle interferenze	10
10. Conclusioni	10

- Generatore fotovoltaico
- Cavidotto interrato in MT e cabina di sezionamento
- Ampliamento della CP Copertino

3. Inquadramento idrogeologico e idrologico

I siti dove saranno realizzati gli impianti non ricadono 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 (cfr. Fig. 2).

Il cavidotto di collegamento agli impianti e alla cabina con sviluppo interamente su viabilità pubblica ed a uso pubblico, attraversa dei corsi d'acqua segnati sull'IGM; ricade in aree di cui all'art. 6 e 10 delle NTA del PAI/P. Inoltre, per un tratto intercetta area ad Alta Pericolosità Idraulica (A.P.)

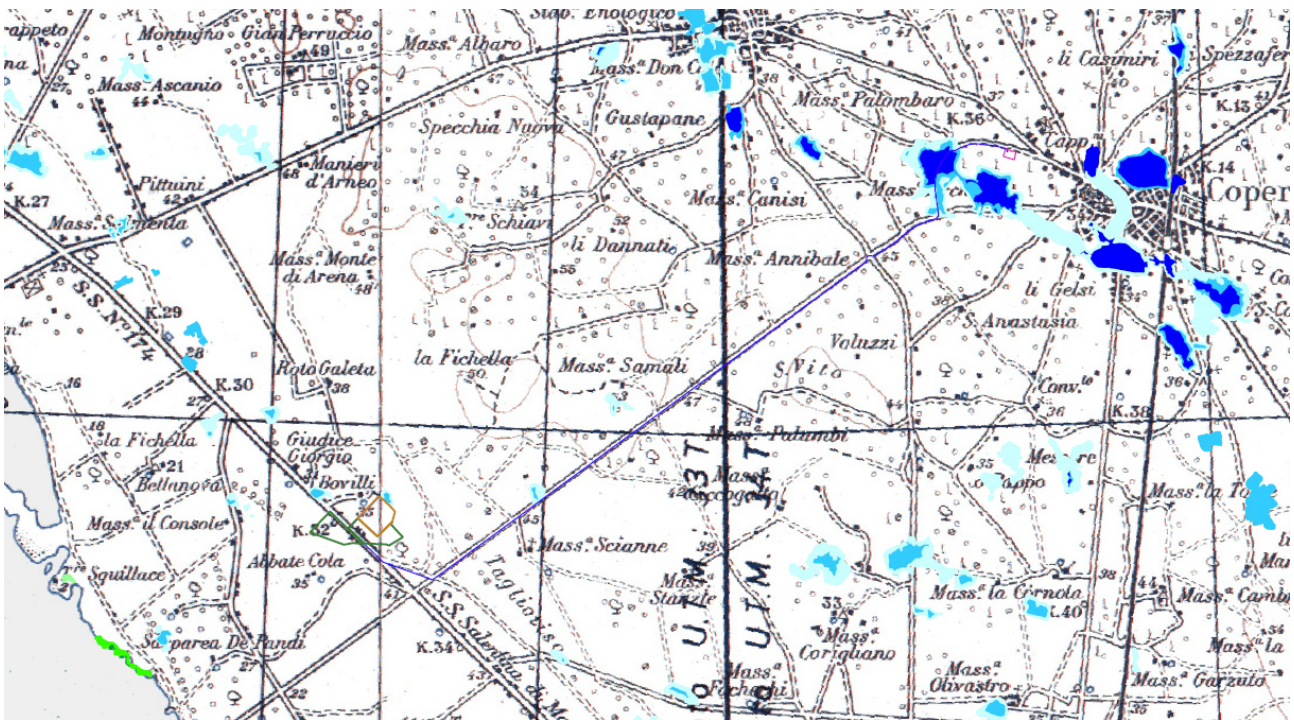


Fig. 2 -Stralcio PAI su IGM

L'area è ubicata ad una quota di variabile tra i 35 e i 55 mt sul livello del mare.

è caratterizzata da una morfologia decisamente pianeggiante, con escursioni altimetriche estremamente modeste. Dal punto di vista idrogeologico le aree di progetto, riprendendo lo studio del Dott. Geologo Dario Fischetto sono tali che al di sotto della copertura vegetale si riscontra una stratigrafia, che distinta per ordine cronologico dalla più antica alla più recente, e formata da:

1. Dolomie di Galatina
2. Pietra Leccese (nella parte finale del cavidotto)

Il fenomeno carsico, i caratteri di permeabilità delle formazioni presenti, comune a tutto il territorio salentino o se vogliamo sud pugliese, nonché quelle delle precipitazioni meteoriche non favoriscono il regolare deflusso delle acque di origine meteorica verso il mare per via superficiale portando ad un modesto sviluppo della rete idrografica, caratterizzata per lo più dalla presenza di una serie di canali più o meno profondi che a loro volta hanno disegnato un reticolo idrografico oramai appena accennato a causa dell'intenso sfruttamento agricolo e della forte urbanizzazione che ha cancellato o ha mascherato molto di quello che può essere significativo dal punto di vista morfologico.

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. 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.

6. 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.

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)

6.1 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 delle NTA del PAI, sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, purchè siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale.

6.2 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, oltre a quanto consentito nelle aree ad alta probabilità di inondazione (AP), sono esclusivamente consentiti ai sensi dell'art. 8 delle NTA del PAI:

- a) interventi di sistemazione idraulica approvati dall'autorità idraulica competente, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità degli interventi stessi con il PAI;
- b) interventi di adeguamento e ristrutturazione della viabilità e della rete dei servizi pubblici e privati esistenti, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale;
- c) interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
- d) 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) interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità e a migliorare la tutela della pubblica incolumità;
- f) interventi di demolizione senza ricostruzione, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e s.m.i.;
- g) adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti relativamente a quanto previsto in materia igienico - sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche nonché gli interventi di riparazione di edifici danneggiati da eventi bellici e sismici;
- h) ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici o ad adeguamenti igienico-sanitari, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile o funzionale per gli edifici produttivi senza che si costituiscano nuove unità immobiliari, nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;
- 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;
- j) interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lett. d) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e s.m.i., a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;
- k) ulteriori tipologie di intervento a condizione che venga garantita la preventiva o contestuale realizzazione delle opere di messa in sicurezza idraulica per eventi con tempo di ritorno di 200 anni, previo parere favorevole dell'autorità idraulica competente e dell'Autorità di Bacino sulla coerenza degli interventi di messa in sicurezza anche per ciò che concerne le aree adiacenti e comunque secondo quanto previsto agli artt. 5, 24, 25 e 26 in materia di aggiornamento dal PAI. In caso di contestualità, nei provvedimenti autorizzativi ovvero in atti unilaterali d'obbligo, ovvero in appositi accordi laddove le Amministrazioni competenti lo ritengano necessario, dovranno essere indicate le prescrizioni necessarie (procedure di adempimento, tempi, modalità, ecc.) nonché le condizioni che possano pregiudicare l'abitabilità o l'agibilità. Nelle more del completamento delle opere di mitigazione, dovrà essere comunque garantito il non aggravio della pericolosità in altre aree.

Per tutti gli interventi previsti 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)

6.3 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 sono esclusivamente consentiti ai sensi dell'art. 7 delle NTA del PAI:

- a) interventi di sistemazione idraulica approvati dall'autorità idraulica competente, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità degli interventi stessi con il PAI;
- b) interventi di adeguamento e ristrutturazione della viabilità e della rete dei servizi pubblici e privati esistenti, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale;
- c) interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
- d) 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) interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità e a migliorare la tutela della pubblica incolumità;
- f) interventi di demolizione senza ricostruzione, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e s.m.i., a condizione che non concorrano ad incrementare il carico urbanistico;
- g) adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti relativamente a quanto previsto in materia igienico - sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche nonché gli interventi di riparazione di edifici danneggiati da eventi bellici e sismici;

- h) ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici o ad adeguamenti igienico-sanitari, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile o funzionale per gli edifici produttivi senza che si costituiscano nuove unità immobiliari, nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;
- 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;

6.4 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.

7. 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 con un'altezza minima da terra di 120 cm. 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 elettrosaldato (di altezza pari a 2 m) costituita da tondini in acciaio zincato e nervature orizzontali di supporto.

La 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.

In prossimità dell'accesso principale saranno predisposti un cancello metallico per gli automezzi della larghezza di cinque metri e dell'altezza di due e uno pedonale della stessa altezza e della larghezza di un metro e mezzo. 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 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.

8. Pericolosità geologiche, assetto idrogeologico e idrografico

Dall'analisi della cartografia del Piano di bacino stralcio assetto idrogeologico (P.A.I.), si evidenzia come l'area interessata dalle opere in progetto non ricade neanche parzialmente:

- a meno di 75 mt da tratti di reticolo idrografici, alveo in modellamento attivo
- a meno di 150 mt da tratti di reticolo idrografici in aree golenali non arealmente individuabili.

Si rileva altresì che l'area interessata, nella parte finale dell'elettrodotto intercetta un corso d'acqua episodico di un piccolo bacino endorico e quindi ricade:

- a meno di 75 mt da tratti di reticolo idrografici, alveo in modellamento attivo
- a meno di 150 mt da tratti di reticolo idrografici in aree golenali non arealmente individuabili.

Quindi dall'analisi si evidenzia come l'area interessata dall'impianto fotovoltaico non ricade in area identificate come:

- Pericolosità idraulica
- Pericolosità geomorfologica
- Perimetrate a rischio

Mentre la parte terminale dell'elettrodotto intercetta:

- nella parte iniziale una piccola area a bassa pericolosità idraulica
- nella parte terminale un'area a alta e un'area a media pericolosità idraulica

9. Superamento delle interferenze

Il tracciato delle opere di connessione realizzato in cavo interrato intercetta un corso d'acqua episodico immissario di un piccolo bacino endorico.

L'interferenze sarà superate senza apportare disturbo al reticolo idrografico eseguendo gli attraversamenti con tecnica no-dig a una quota di posa di 1,5 mt al di sotto del punto più basso del reticolo.

Nel punto di interferenza lo scavo sarà eseguito con tecnica no-dig; la profondità di posa in questi tratti sarà di circa 1,5 mt al di sotto del letto del corso d'acqua episodico.

Per gli ulteriori approfondimenti si rinvia all' elaborato:

➤ AG7SE31_Disciplinare_02

La realizzazione del cavidotto realizzato come sopra descritto è tale da non arrecare disturbo all'attuale equilibrio idraulico e idrologica.

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. 8 co. d) e art. 6 co. 4) e art. 7 comma d) delle NTA del PAI è un'opera consentita.

10. 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 120 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.

Il progetto non prevede il rimodellamento della morfologia del terreno e non produrrà un'alterazione del normale deflusso delle acque meteoriche.

In generale è possibile concludere che la pericolosità idraulica è ridotta al minimo, 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 suolo da un minimo di 120 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.

Nel punto di interferenza con il corso d'acqua episodico immissario di un piccolo bacino endorico e le aree a pericolosità idraulica la posa del cavo sarà eseguita con tecnica no-dig e pertanto il terreno e il corso d'acqua non subiranno modificazioni che possano arrecare disturbo all'equilibrio idrologico dell'area.

Comunque, ai sensi delle NTA del PAI le opere di realizzazione del cavidotto rientrano tra "Interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico esistenti" e quindi sono consentite anche in aree a Alta Pericolosità Idraulica (AP).