



MINISTERO DELLA  
TRANSIZIONE ECOLOGICA



REGIONE PUGLIA



COMUNE di MANFREDONIA

Progettazione e Coordinamento	<b>Ing. Giovanni Cis</b> Tel. 349 0737323 E-Mail: giovanni.cis@ingpec.eu					
	Studio Ambientale	<b>Arch. Antonio Demaio</b> Tel. 0881.756251 Fax 1784412324 E-Mail: info@studiovega.org				
Studio Naturalistico		<b>Dott. Forestale L. Lupo</b> Corso Roma, 110 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it		Studio Archeologico		
	Studio Geologico, idrologico e idraulico	<b>Studio di ingegneria</b> <b>Dott.sa Ing. Antonella Laura Giordano</b> Viale degli Aviatori, 73 - 71121 Foggia (Fg) Tel./Fax 0881.070126   Cell. 346.6330966 E-Mail: lauragiordano@gmail.com			Progettazione Elettromeccanica	<b>Ing. Giovanni Cis</b> Tel. +39 349.0737323 - E-Mail: giovanni.cis@ingpec.eu
Proponente		 Via Reinella snc, 71017 Torremaggiore (FG) - P.IVA 04217120718				Studio Geotecnico
	Opera	<b>PROGETTO PER UN IMPIANTO DI PRODUZIONE AGRO-ENERGETICO INTEGRATO DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI MANFREDONIA (FG) IN LOCALITA' "BORGO MEZZANONE - MACCHIA ROTONDA"</b>				
Oggetto		Folder				
		Studi Specialistici				
	Nome file					
4HBF9TO_RelazioneIdraulica.pdf						
Descrizione elaborato						
Relazione Idraulica						
02	Marzo 2022	Integrazione nota adb del 29/03/2022 prot. 8706		Ing. Giordano	Arch. A. Demaio	IPC PUGLIA
01	Ottobre 2021	Emissione per progetto definitivo		VEGA	Arch. A. Demaio	IPC PUGLIA
Rev.		Oggetto della revisione: presentazione V.I.A. statale		Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:						
Formato:	Codice Pratica	4HBF9TO				



<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>STUDIO IDROLOGICO/IDRAULICO</b> .....	<b>2</b>
2.1	Calcolo idrologico.....	2
2.2	Individuazione della sottozona omogenea di riferimento.....	3
2.2.1	Calcolo delle portate attese.....	7
2.3	Verifica idraulica.....	8
<b>3</b>	<b>APPLICAZIONE DEL METODO</b> .....	<b>9</b>
3.1	INDIVIDUAZIONE E GESTIONE DELLE INTERFERENZE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO .....	10
3.1.1	Interferenza cavidotto interrato .....	11
3.2	INDIVIDUAZIONE E GESTIONE DELLE INTERFERENZE CON IL PAI.....	12
<b>4</b>	<b>STUDIO IDRAULICO</b> .....	<b>15</b>
4.1	Verifica delle condizioni di sicurezza idraulica .....	15
4.1.1	Studio idraulico interferenze cavidotto interrato .....	15
<b>5</b>	<b>CONSIDERAZIONI FINALI</b> .....	<b>19</b>

# 1 PREMESSA

Il presente studio di compatibilità idrologica-idraulica, fa riferimento al PROGETTO definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare integrato e relative infrastrutture annesse all'impianto, che la società **IPC PUGLIA** intende installare in agro del Comune di Manfredonia (FG) in località "Borgo Mezzanone- Macchia Rotonda".

Si riporta di seguito il layout di impianto.

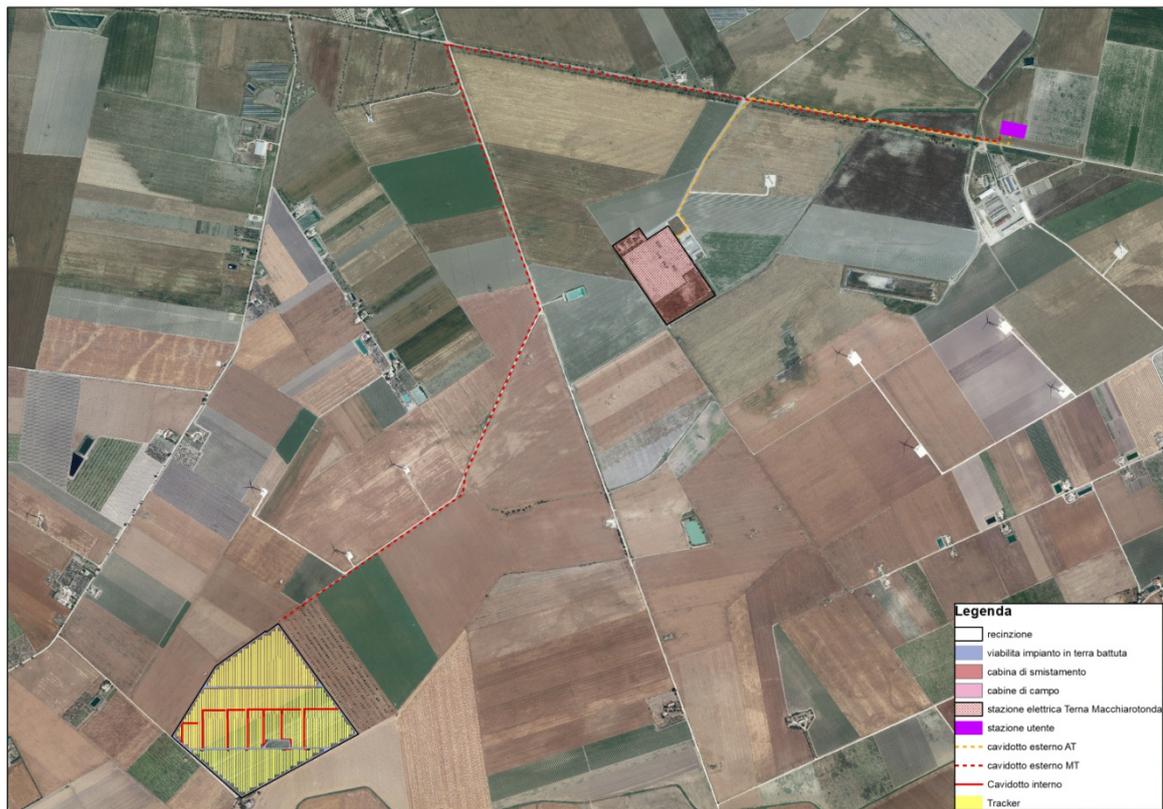


Figura 1: Layout proposta progettuale

La valutazione del progetto, ha evidenziato interferenze con le aree disciplinate dalle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Asseto Idrogeologico così come specificato di seguito.

Il presente studio si pone come finalità la valutazione circa la sicurezza idraulica delle opere costituenti il progetto.

## 2 STUDIO IDROLOGICO/IDRAULICO

Lo studio, con riferimento all'area in oggetto, è stato condotto individuando le interferenze delle opere in progetto con il reticolo idrografico.

### 2.1 Calcolo idrologico

Ai fini dello studio idrologico, le stime effettuate su tali precipitazioni sono relative ad un periodo di ritorno duecentennale e fanno riferimento ai risultati ottenuti nell'ambito del Progetto VAPI (Valutazione delle Piene) Puglia, redatto a cura del GNDCI (Gruppo Nazionale di Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche).

In pratica, la dipendenza dal periodo di ritorno è assegnata mediante la distribuzione del fattore di crescita  $KT$ , mentre i coefficienti della legge intensità-durata sono caratteristici della specifica zona in cui si trova il bacino.

La distribuzione del fattore di crescita è alla base della metodologia adottata nel progetto VAPI, che fa riferimento ad un approccio di tipo probabilistico per la valutazione dei massimi annuali delle piogge e delle portate al colmo.

Facendo riferimento all'informazione idrologica disponibile sul territorio, in termini di densità spaziale di stazioni di misura e di numerosità campionaria delle serie storiche, le altezze di precipitazione giornaliere, rilevate alle stazioni pluviometriche, il VAPI ha individuato 6 sottozone omogenee dal punto di vista pluviometrico.



Figura 2: Regione Puglia, zone omogenee dal punto di vista pluviometrico

Per ogni zona omogenea le curve di possibilità pluviometrica rispondono alla equazioni di seguito riportate:

ZONE OMOGENEE	CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA
Zona 1	$x(t, z) = 28.66 \cdot t^{[(0.720+0.000503 \cdot z)/3.178]}$
Zona 2	$x(t) = 22.23 \cdot t^{0.247}$
Zona 3	$x(t, z) = 25.325 \cdot t^{[(0.696+0.000531 \cdot z)/3.178]}$
Zona 4	$x(t) = 24.70 \cdot t^{0.256}$
Zona 5	$x(t, z) = 28.2 \cdot t^{[(0.628+0.0002 \cdot z)/3.178]}$
Zona 6	$x(t, z) = 33.7 \cdot t^{[(0.488+0.0022 \cdot z)/3.178]}$

Per quanto concerne il fattore di crescita, per assegnato tempo di ritorno, per la sottozona omogenea n. 1-2-3-4 si applica la formula:

$$Kt = 0.5648 + 0.415 \cdot \ln T$$

mentre per le sottozone omogenea n. 5-6 si ha la seguente formula:

$$Kt = 0.1599 + 0.5166 \cdot \ln T$$

## 2.2 Individuazione della sottozona omogenea di riferimento

La proposta progettuale nella sua interezza, ricade nella sottozona omogenea "Zona 2", come riscontrabile dall'immagine seguente.



Figura 3: Individuazione Zona omogenea

Le equazioni che si applicano sono dunque:

- CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA

Zona 2

$$x(t) = 22.23 \cdot t^{0.247}$$

- FATTORE DI CRESCITA

Zona 2

$$Kt = 0.5648 + 0.415 \cdot \ln T$$

Applicando la relazione si procede con il calcolo delle piogge massime annuali  $x(t)$  di durata compresa tra 1 ora e 1 giorno:

t	h	t	h
ore	mm	ore	mm
1	22,23	13	41,89
2	26,38	14	42,66
3	29,16	15	43,39
4	31,31	16	44,09
5	33,08	17	44,76
6	34,61	18	45,39
7	35,95	19	46,00
8	37,15	20	46,59
9	38,25	21	47,15
10	39,26	22	47,70
11	40,19	23	48,23
12	41,07	24	48,74

Il fattore di crescita  $Kt$ , calcolato per tempi di ritorno  $T$  pari a 30, 200 e 500 anni assume i seguenti valori:

Tempo di ritorno	Fattore di Crescita
$T$	$Kt$
30	1.98
200	2.76
500	3.14

Applicando i valori ottenuti si ottiene:

<b>t</b>	<b>h</b>	<b>h·Kt; T=30</b>	<b>h·Kt; T=200</b>	<b>h·Kt; T=500</b>
<i>ore</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>
1	22,23	43,93	61,43	69,89
2	26,38	52,14	72,91	82,94
3	29,16	57,63	80,59	91,68
4	31,31	61,87	86,52	98,43
5	33,08	65,38	91,42	104,00
6	34,61	68,39	95,64	108,79
7	35,95	71,04	99,35	113,02
8	37,15	73,43	102,68	116,81
9	38,25	75,59	105,71	120,25
10	39,26	77,59	108,50	123,42
11	40,19	79,44	111,08	126,37
12	41,07	81,16	113,49	129,11
13	41,89	82,78	115,76	131,69
14	42,66	84,31	117,90	134,12
15	43,39	85,76	119,92	136,43
16	44,09	87,14	121,85	138,62
17	44,76	88,45	123,69	140,71
18	45,39	89,71	125,45	142,71
19	46,00	90,92	127,14	144,63
20	46,59	92,08	128,76	146,47
21	47,15	93,19	130,32	148,25
22	47,70	94,27	131,82	149,96
23	48,23	95,31	133,28	151,62
24	48,74	96,32	134,69	153,22

Si ottengono le seguenti curve di possibilità pluviometrica:

Studio di compatibilità idrologica-idraulica  
Impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica sito nel Comune di Manfredonia (FG)  
Società proponente IPC PUGLIA

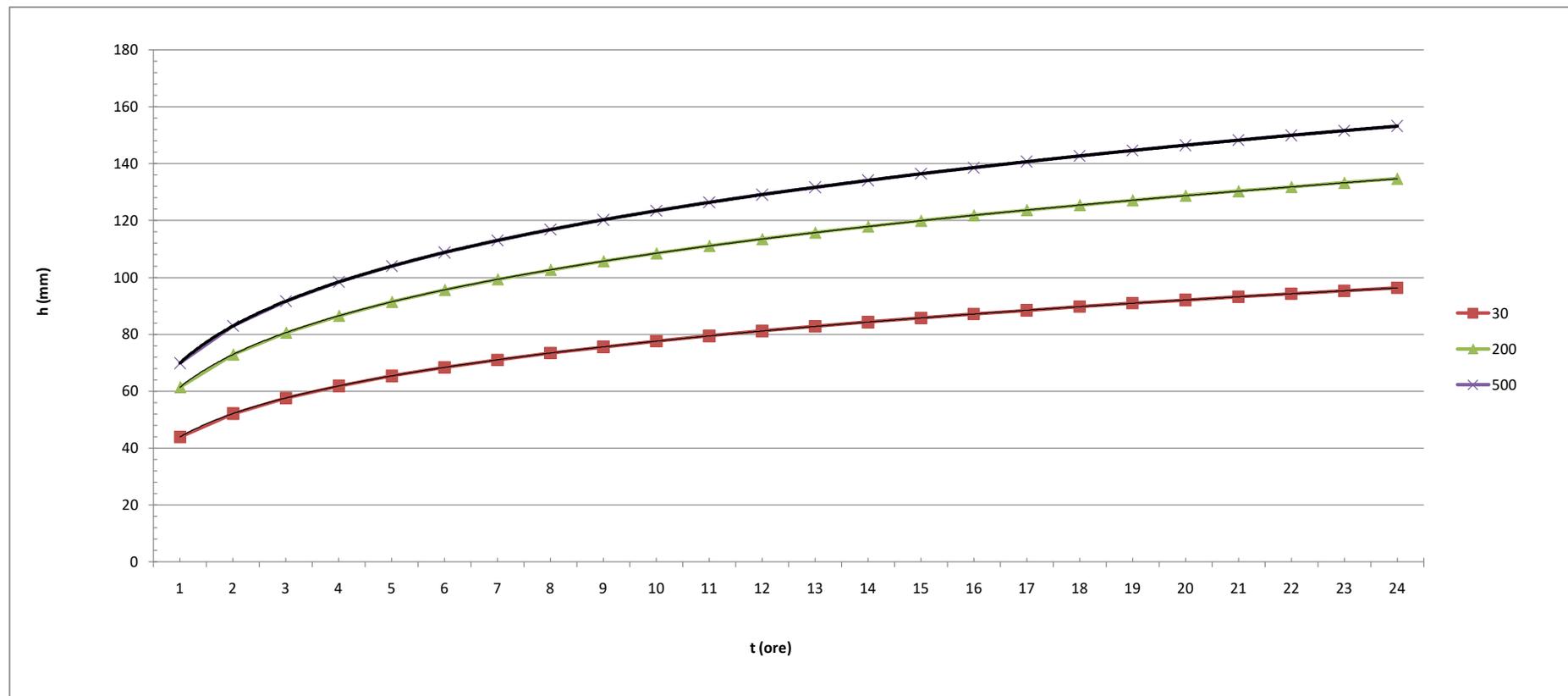


Figura 4: Curve di possibilità pluviometrica

## 2.2.1 Calcolo delle portate attese

### 2.2.1.1 Metodologia VAPI

La valutazione delle portate attese è stata condotta con riferimento al Progetto VAPI per la stima delle portate di assegnato tempo di ritorno, per qualsiasi sezione del reticolo idrografico dei corsi d'acqua della Puglia, con particolare riguardo ai bacini compresi tra il fiume Ofanto a sud e il torrente Candelaro a nord.

La sintesi fa riferimento ad indagini effettuate nella modellazione dei dati pluviometrici ed idrometrici della regione, contenute nel Rapporto Regionale pubblicato, Valutazione delle Piene in Puglia [Copertino e Fiorentino, 1994].

In base al predetto studio, il valore di portata media annua ( $m(Q)$ ) è funzione dell'altezza del pelo libero del corpo idrico superficiale, e del tempo di ritorno attraverso la seguente relazione:

$$m(Q) = \frac{C^* \cdot K_A(t_r) \cdot x(t_r) \cdot A}{3.6}$$

Dove:

- $C^* = 0.09 + 0.47 \cdot (1 - p.p.)$

Rappresenta il coefficiente di piena ed è funzione del p.p. = frazione ad elevata permeabilità del bacino, assunta, nel caso specifico a 0.143.

- $K_A(t_r) = 1 - (1 - \exp(-c_1 \cdot A)) \cdot \exp(-c_2 \cdot t_r^{c_3})$

Rappresenta il fattore di riduzione areale, funzione dell'area del bacino ( $A$ ), della durata della pioggia, posta pari al tempo di ritardo del bacino, a da tre coefficienti adimensionali:  $c_1 = 0.0021$ ;  $c_2 = 0.53$ ;  $c_3 = 0.25$

- $t_r = 0.344 \cdot \sqrt{A}$

Rappresenta il tempo di ritardo del bacino, funzione esclusivamente dell'area dello stesso

- $x(t_r) = 22.23 \cdot t_r^{0.247}$

Rappresenta la media del massimo annuale dell'altezza di pioggia valutato per una durata di pioggia pari al tempo di ritardo del bacino

- $A$

Area del bacino.

Noto il valore della portata media annua, è possibile quantificare il valore di portata per opportuni tempi di ritorno, moltiplicando la stessa per il coefficiente probabilistico di crescita  $K_T$  per le portate in Puglia.

Per un tempo di ritorno pari a  $T = 200$  anni, il valore del fattore di crescita è pari a:  $K_{t_{200}} = 4,39$

### **2.3 Verifica idraulica**

Determinato il valore di portata per un tempo di ritorno  $T$  pari a 200 anni, è possibile procedere con la verifica idraulica attraverso l'ausilio del software HEC-RAS della U.S. Army Corps of Engineers grazie al quale è possibile effettuare la simulazione idrodinamica in moto permanente.

HEC-RAS è il sistema d'analisi dei fiumi dell'Hydrologic Center (HEC), del Corpo degli Ingegneri dell'Esercito degli Stati Uniti d'America, analizza le reti di canali naturali ed artificiali, calcolando i profili del pelo libero basandosi su di un'analisi a moto permanente e/o motovario monodimensionale.

La simulazione viene condotta riportando, nel software suddetto, le sezioni rappresentative del bacino investigato. Tali sezioni vengono inserite partendo da valle e procedendo verso monte numerandole in senso crescente.

Inserendo nel software i valori di portata calcolato è possibile, impostando le condizioni di moto permanente monodimensionale, procedere alla verifica idraulica.

La stessa è stata condotta impostando le condizioni di "Normal Depth" sia a monte che a valle del tratto considerato; per quanto concerne il coefficiente di Manning, si è assunto il valore **0.035** sia per le aree golenali, sia per il canale principale.

### 3 APPLICAZIONE DEL METODO

Nell'applicazione del metodo, si è provveduto ad effettuare una approfondita analisi del progetto individuando le interferenze dello stesso con il reticolo idrografico da IGM e la tipologia delle stesse, le interferenze con corsi d'acqua episodici e le interferenze con la nuova perimetrazione del PAI.

Per una più agevole lettura del caso studio, si riportano di seguito 2 immagini rappresentative del progetto con l'individuazione delle interferenze con il reticolo idrografico e con il Piano di Assetto Idrogeologico.

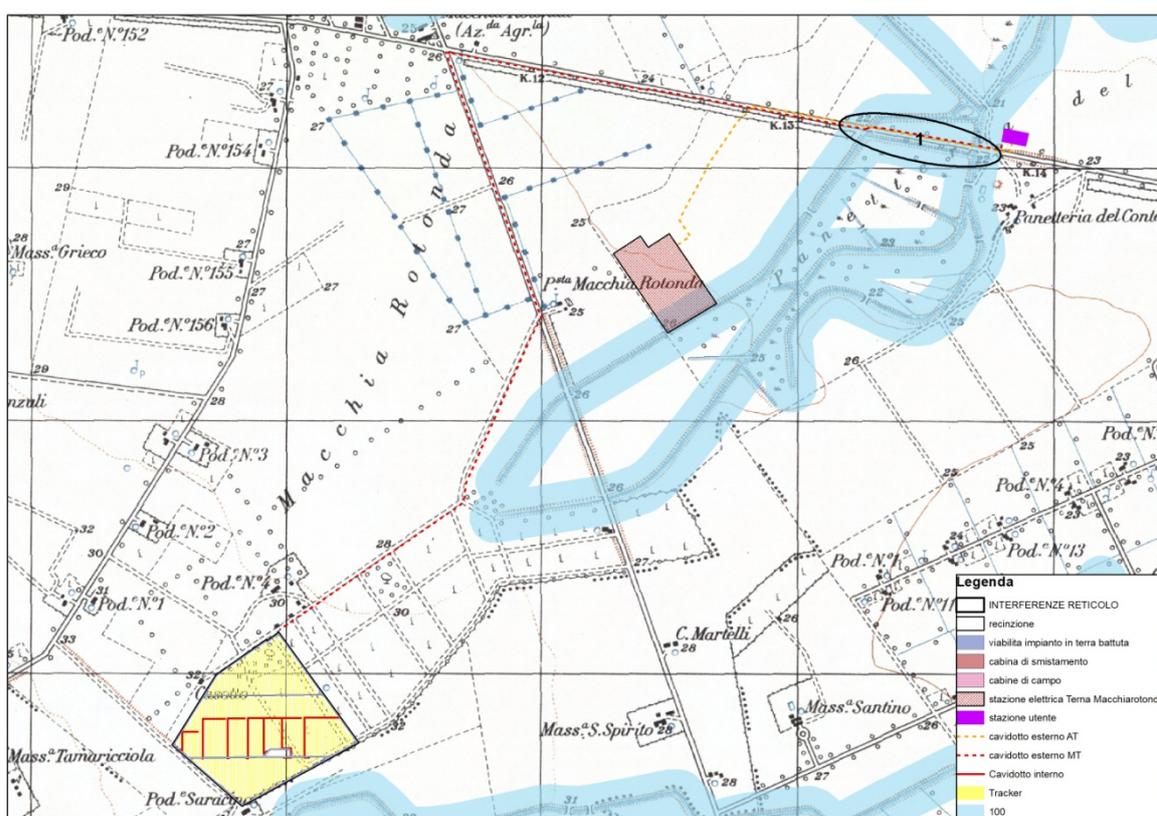


Figura 5: Individuazione interferenza con RETICOLO IDROGRAFICO da IGM

Come si evince dall'immagine, risulta un'unica interferenza da parte di alcune opere previste dal progetto con il reticolo idrografico da IGM.

Per la trattazione del caso specifico, si rimanda ai paragrafi successivi.

In modo del tutto simile, si procede con la valutazione delle interferenze con la perimetrazione Pai:

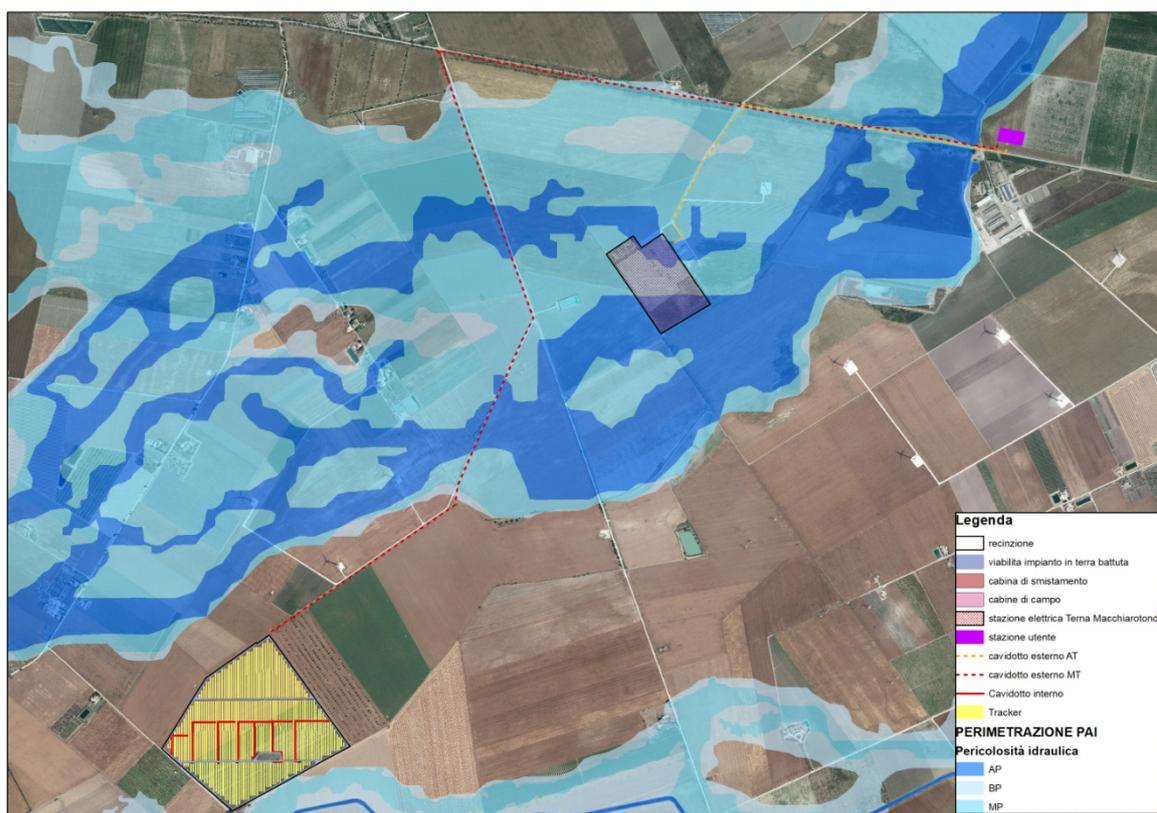


Figura 6: Individuazione interferenze con PAI

Come facilmente riscontrabile dall'immagine riportata, risultano interferenze da parte di alcune opere previste dal progetto con le aree classificate dal PAI come a pericolosità di inondazione.

### 3.1 INDIVIDUAZIONE E GESTIONE DELLE INTERFERENZE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO

L'interferenza riscontrata con il reticolo idrografico si riferisce al percorso del cavidotto interrato in attraversamento di corpi idrici affluenti del "Canale Macchia Rotonda" e all'ubicazione della stazione utente che lambisce la fascia di rispetto del corpo idrico.

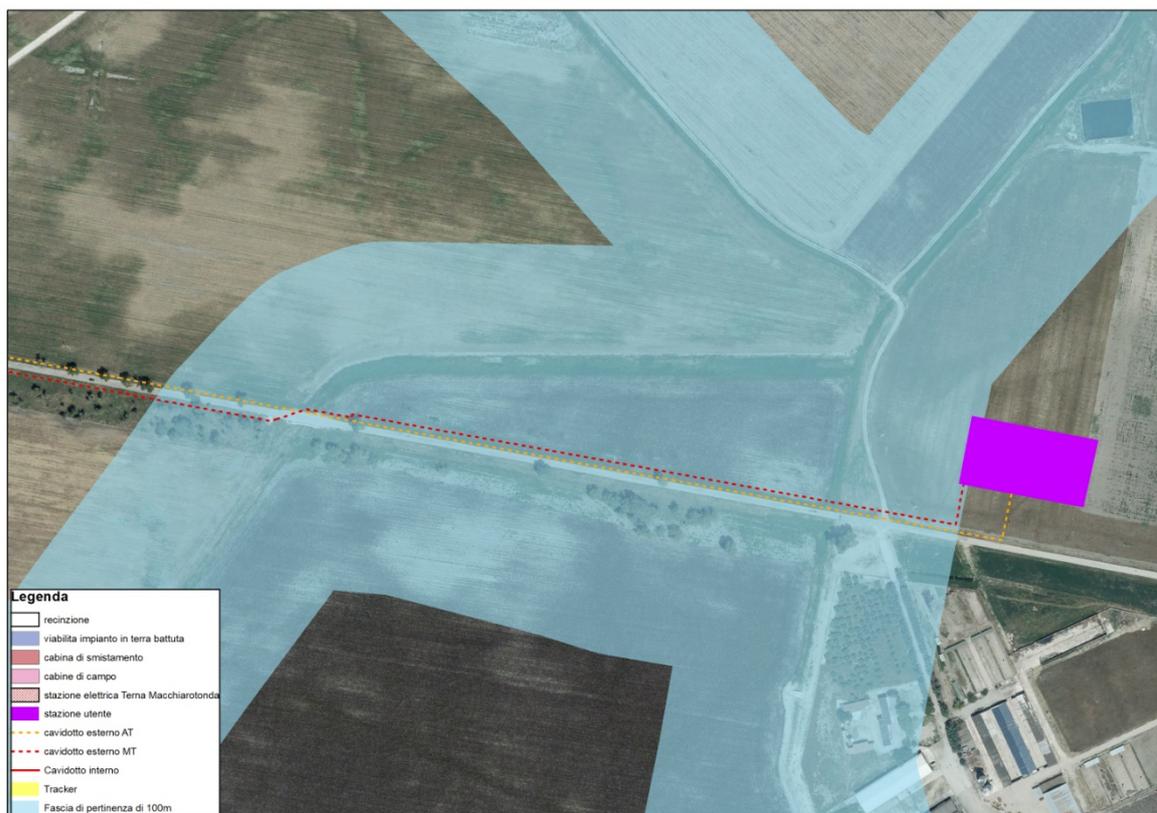


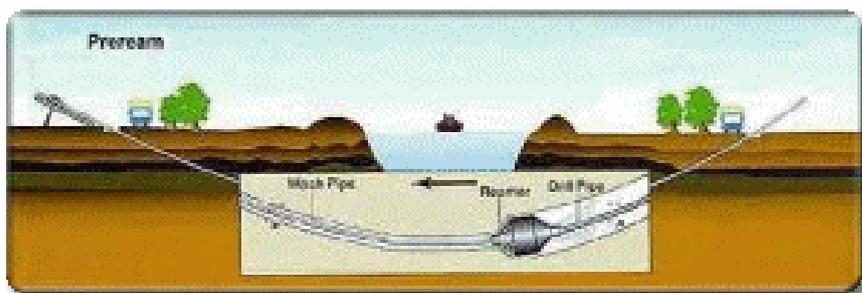
Figura 7: Dettaglio interferenza reticolo

### 3.1.1 Interferenza cavidotto interrato

Nell'analisi di tali interferenze, occorre tuttavia considerare che le soluzioni adottate dai progettisti siano tali da prevedere l'ubicazione del cavidotto, laddove possibile, utilizzando le infrastrutture viarie esistenti.

Le modalità di attraversamento, tali da garantire la durabilità dell'opera e senza determinare alterazioni al reticolo idrografico sono di seguito illustrate:

- **ATTRAVERSAMENTO CORSI D'ACQUA NON EPISODICI:** In condizioni simili, si opterà per l'adozione della **Trivellazione Orizzontale Controllata**.



Tale scelta tecnica, consentirà di superare le interferenze relative al reticolo idrografico ed alla conseguente fascia di pertinenza che caratterizzano tali interferenze. La soluzione consente di non determinare alcuna interferenza con il corpo idrico. Per le sezione di attraversamento si è fissata una profondità di posa in opera del cavidotto interrato pari a 2,00 m, misurata rispetto alla quota del fondo dell'alveo del corso d'acqua; tale profondità di posa in opera risulta ampiamente cautelativa per il tipo di corso d'acqua intercettato. I punti di ingresso e di uscita della TOC, sono stati individuati all'esterno della fascia di rispetto del corpo idrico, ad una distanza di 5 metri a monte e 5 metri a valle. Si ritiene, previo soddisfacimento dei requisiti atti a garantire la sicurezza idraulica, compatibile l'ingresso della TOC anche in aree classificate a pericolosità idraulica.

- **ATTRAVERSAMENTO CORSI D'ACQUA CON L'AUSILIO DELLE INFRASTRUTTURE ESISTENTI:** indipendentemente dalla natura del corso d'acqua, essendo il cavidotto posto, il più possibile, in fregio alla viabilità esistente, qualora le caratteristiche delle opere dell'arte ne possano garantire l'utilizzo, è possibile prevedere l'utilizzo di ponti, ponticelli, attraversamenti stradali, per la posa del cavidotto. In particolare, si provvederà a garantire il passaggio del cavidotto in canaline staffate ai viadotti esistenti, senza alterare la viabilità esistente.

La scelta di una o dell'altra soluzione, ricadrà in riferimento ad una dettagliata valutazione delle condizioni strutturali del viadotto, qualora le stesse non dovessero garantire la durabilità dell'opera, si opterà con la trivellazione orizzontale controllata. Ad ogni modo, la posa del cavidotto sarà tale da **garantire le condizioni di sicurezza idraulica dell'opera.**

Per ciò che concerne la stazione utente, si è provveduto ad effettuare lo studio idraulico dei canali interessati dall'attraversamento. Si rimanda al paragrafo **4.1.1 Studio idraulico interferenze cavidotto interrato.**

### **3.2 INDIVIDUAZIONE E GESTIONE DELLE INTERFERENZE CON IL PAI**

Le interferenze riscontrate con le aree classificate come a pericolosità di inondazione si riferiscono al percorso del cavidotto interrato. Nello specifico, il cavidotto attraversa aree classificate a Bassa, Media e Alta Pericolosità di inondazione.

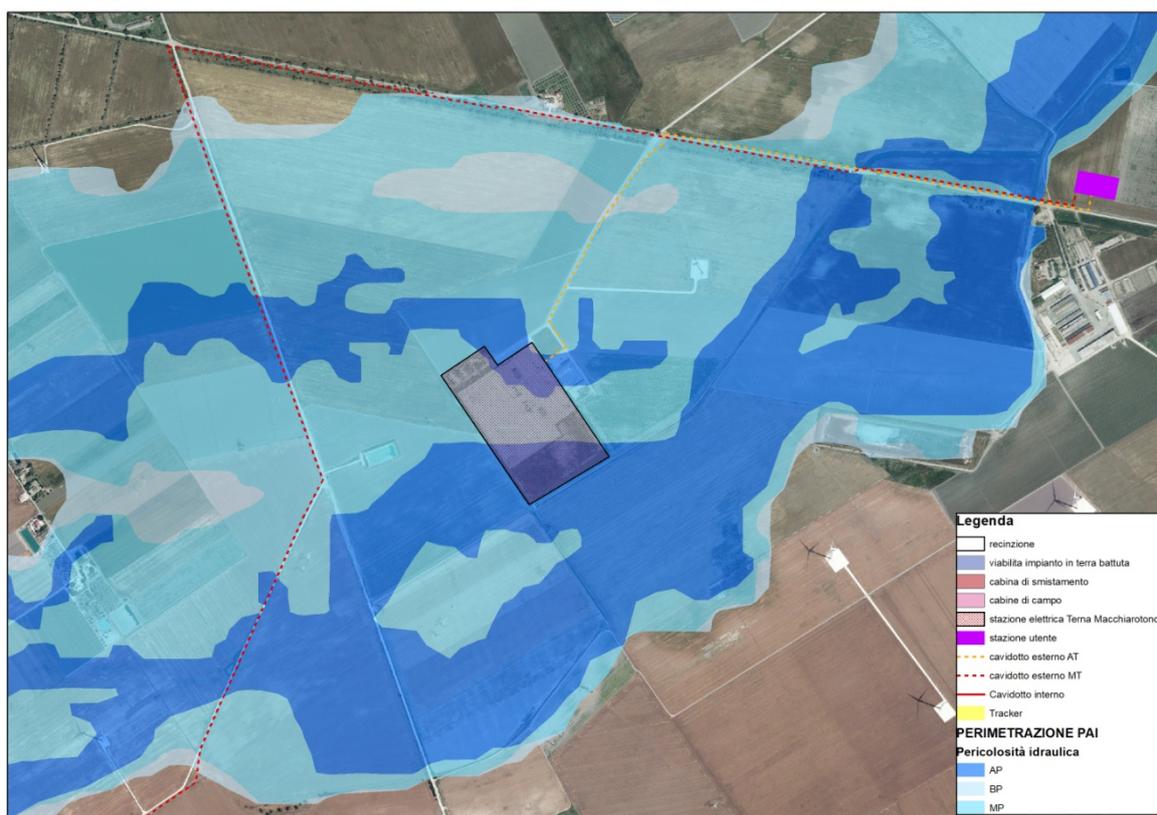


Figura 8: Dettaglio interferenza con il PAI

Anche in questo caso si puntualizza che le soluzioni adottate dai progettisti sono tali da prevedere l'ubicazione del cavidotto, laddove possibile, utilizzando le infrastrutture varie esistenti.

Nel dettaglio, il cavidotto verrà posato in trincea alla profondità di circa 1.20 m, lungo il percorso di strade comunali, provinciali e/o statali.

La posa in opera del cavidotto esterno, non determinerà interferenze sia con le infrastrutture esistenti (verrà ubicato in fregio alla viabilità attraverso l'utilizzo di un escavatore con benna stretta), sia con il comportamento naturale dei corsi d'acqua interessati e quindi con le aree definite a pericolosità idraulica.

Per il secondo punto, la posa del cavidotto interrato avrà luogo utilizzando specifici accorgimenti tecnici in grado di non determinare interferenze con il naturale deflusso delle acque e da garantire la durabilità dell'opera in presenza di acqua. In corrispondenza delle aree classificate come a pericolosità idraulica (Alta Pericolosità, Media Pericolosità e Bassa Pericolosità), si provvederà a porre il cavidotto in trincea, ad una profondità maggiore, pari a 1.80 m. Durante l'esecuzione dello scavo e prima del riempimento dello stesso, si provvederà alla puntellazione dello scavo, in modo da

evitare eventuali fenomeni erosivi e di cedimento che potrebbero determinarsi in caso di eventi di piena.

Si ritiene che tale soluzione, da eseguire 5 metri a valle e 5 metri a monte del tratto interferente con le aree a pericolosità idraulica, possa sia scongiurare fenomeni di alterazione al naturale deflusso delle acque, sia evitare danneggiamenti alle opere da realizzare. **Con tali accorgimenti, si ritiene la posa del cavidotto in sicurezza idraulica.**

## 4 STUDIO IDRAULICO

Le considerazioni riportate sono alla base dello studio idrologico idraulico relativo alla proposta progettuale. In dettaglio, le finalità dello studio si riconducono nella valutazione del comportamento idraulico dei corpi idrici superficiali rispetto all'area oggetto di intervento.

La seguente verifica si pone come obiettivo l'analisi delle interferenze individuate con il reticolo idrografico

### 4.1 Verifica delle condizioni di sicurezza idraulica

#### 4.1.1 Studio idraulico interferenze cavidotto interrato

Per l'applicazione del metodo, occorre procedere con l'individuazione dei bacini idrografici sottesi dai corpi idrici di riferimento e alla modellizzazione dello stesso.

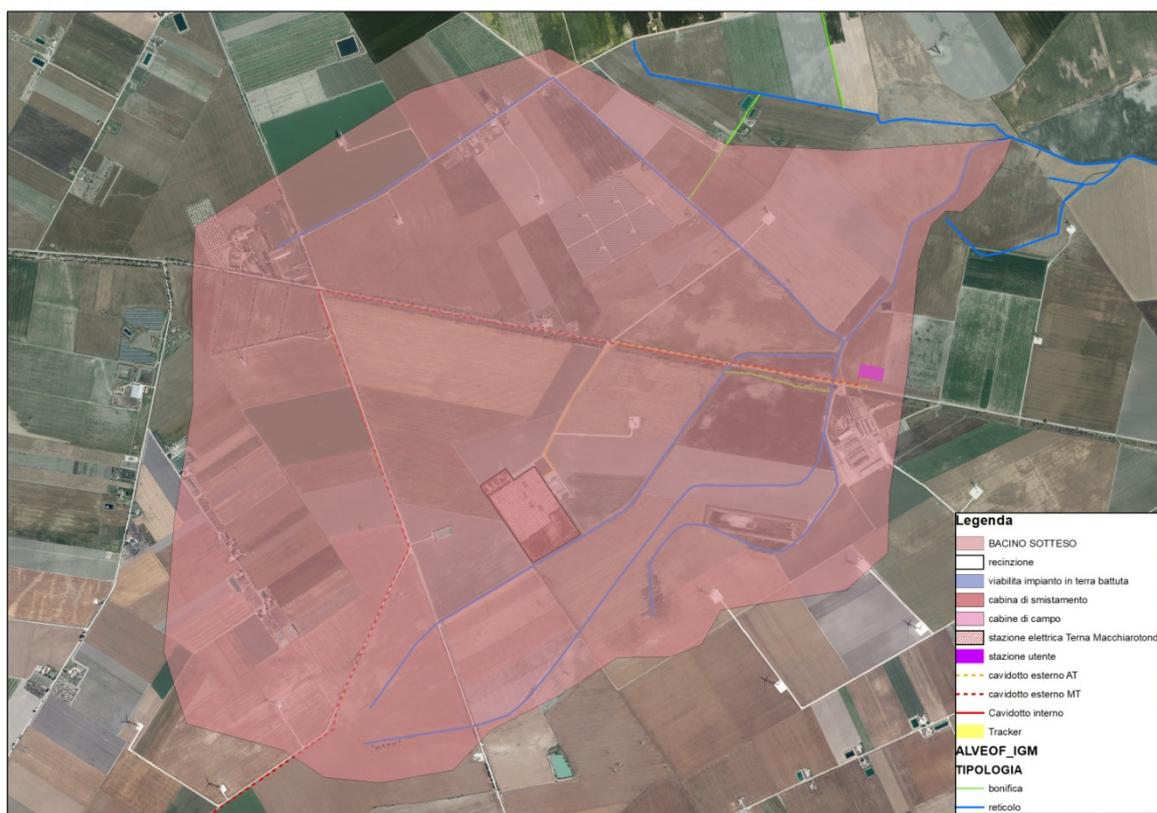
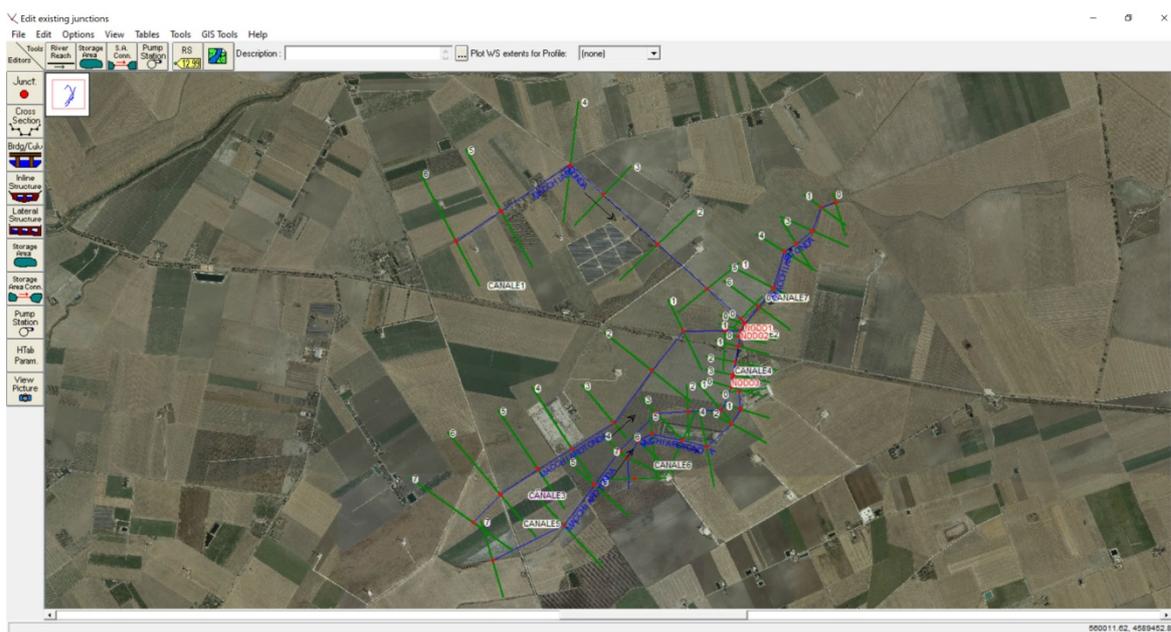


Figura 9: Individuazione dei bacini sottesi dai corpi idrici di riferimento

*Studio di compatibilità idrologica-idraulica  
 Impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica sito nel Comune di Manfredonia (FG)  
 Società proponente IPC PUGLIA*



**Figura 10: Individuazione delle sezioni in Hec-Ras**

Calcolate le caratteristiche geometriche ed individuati i parametri necessari è stato possibile applicare la metodologia VAPI.

Nel caso specifico, si individuano quattro corpi idrici principali che si uniscono, dando vita ad un quarto corpo. Sono stati detti CANALE 1, CANALE 2, CANALE 3, CANALE 4, CANALE 5, CANALE 6, CANALE 7.

C*	KA(t)	h	A	tr	m (Q)	Corpo idrico
		mm	km2	ore	m3/s	
0.38	1	18.98	2.36	0.52	4.8	CANALE 1
0.38	1	20.00	3.6	0.65	7.7	CANALE 2
0.38	1	19.0	2.4	0.53	4.8	CANALE 3
0.38	1	17.2	1.1	0.36	2.03	CANALE 4
0.38	1	21.1	5.6	0.8	12.6	CANALE 5
0.38	1	15.6	0.5	0.24	0.84	CANALE 6
0.38	1	21.6	6.7	0.89	15.5	CANALE 7

Nota la portata media annua, è possibile stimare la portata con un tempo di ritorno pari a  $T = 200$  anni applicando il fattore di crescita della portata  $K_{T=200}$ :

$$m(Q)_{200} = m(Q) \cdot K_{T=200}$$

I valori sono stati valutati utilizzando le leggi di probabilità pluviometriche che meglio si adattano alla zona omogenea 3.

$$m[h(d, Z)] = a \cdot d^{n(Z)}$$

Con:

$$X(t, z) = 22.23 t^{0.247}$$

Parametri utilizzati e risultati ottenuti:

$m(Q)$	$m(Q)_{200}$	Corpo idrico
m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	
4.8	21.1	CANALE 1
7.7	33.9	CANALE 2
4.8	21.5	CANALE 3
2.03	8.9	CANALE 4
12.6	55.7	CANALE 5
0.84	3.6	CANALE 6
15.5	68.1	CANALE 7

Con la modellazione effettuata, è possibile individuare se la portata di piena per un evento con tempo di ritorno pari a **200 anni** risulterebbe contenuta o meno negli alvei dei corpi idrici.

Dall'analisi condotta emerge come la portata di piena risulta contenuta nell'alveo del ramo idrico, a meno che per alcune sezioni, in corrispondenza delle quali, la portata non risulta contenuta.

Per completezza, si è provveduto ad individuare, dunque, le aree che risulterebbero inondabili per un evento di piena con un tempo di ritorno pari a 200 anni.

Si riportano di seguito le elaborazioni grafiche relative alle aree inondabili:



Figura 11: Aree inondabili

Come emerge dall'elaborazione eseguita, le aree inondabili sono estranee alle opere di progetto, in particolare alla stazione utente. **Si ritengono, pertanto, le opere costituenti il progetto in condizioni di sicurezza idraulica.**

## **5 CONSIDERAZIONI FINALI**

Il presente studio di compatibilità idrologica-idraulica, fa riferimento al PROGETTO definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare integrato e relative infrastrutture annesse all'impianto, che la società **IPC PUGLIA** intende installare in agro del Comune di Manfredonia (FG) in località "Borgo Mezzanone- Macchia Rotonda".

Lo studio del progetto evidenzia come le soluzioni dei progettisti siano state tali da ubicare il percorso del cavidotto, laddove possibile, utilizzando le infrastrutture viarie esistenti.

La modalità di posa del cavidotto interrato in corrispondenza delle interferenze, verrà gestita attraverso l'adozione della Trivellazione Orizzontale Controllata. In alternativa, laddove l'interferenza dovesse essere contraddistinta dalla presenza di un'opera dell'arte quale viadotti, ponticelli e affini, il proponente si riserva la possibilità di optare per la posa del cavidotto in canaline staffate a tali strutture. Tale soluzione alternativa, che non andrà in alcun modo ad alterare le caratteristiche di viabilità dell'opera coinvolta, sarà valutata anche in funzione dello stato di conservazione dell'opera stessa. Entrambe le soluzioni garantiscono le condizioni di sicurezza idraulica.

In corrispondenza delle interferenza della sottostazione utente con le fasce di rispetto dei corsi d'acqua, sono stati condotti i relativi studi idrologici-idraulici in riferimento ai rami idrici di riferimento. L'esito degli studi evidenzia che l'opera è in condizioni di sicurezza idraulica.

Foggia, 30 marzo 2022

Il tecnico

Ing. Antonella Laura Giordano