

Lucania Wind Energy S.r.l

Marzo 2022

# Parco Eolico “Grottole” sito nel Comune di Grottole

Relazione idrogeologica e idraulica





REGIONE BASILICATA  
PROVINCIA DI MATERA  
COMUNE DI GROTTOLE



Committente:

**LUCANIA WIND Energy S.r.l**

Via Sardegna, 40  
00187 ROMA

Titolo del progetto:

**Parco Eolico "Grottole"**

Documento:

**A.3 - Relazione  
idrogeologica e  
idraulica**

N° Documento:

	CONTR.	DISC.	SDISC.	REV.	ELABORATO	REV.
IT VesGro	Gem	GEN	CD	TR	003	0

Scala:

Progettista:



**Ing. Saverio PAGLIUSO**

**Ing. Mario PERRI**

**Ing. Giorgio SALATINO**



**F4 Ingegneria srl**

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza  
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452  
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico  
(ing. Giovanni DI SANTO)



Società certificata secondo la norma UNI-EN ISO 9001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).



DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Gennaio 2022	Prima emissione	CGU/MNA	GMA	GZU



## Sommario

<b>1</b>	<b><u>Premessa</u></b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b><u>Interventi in progetto</u></b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b><u>Analisi idrologica</u></b>	<b>6</b>
3.1	Bacini idrografici	6
3.2	Portate al colmo di piena in base al metodo VAPI applicato all'idrometria	7
3.2.1	Piena indice	8
3.2.2	Portate al colmo di piena	8
<b>4</b>	<b><u>Analisi idraulica</u></b>	<b>10</b>
4.1	Geometria del modello idrodinamico	10
4.2	Portate di piena	11
4.3	Condizioni al contorno	11
4.4	Parametri di scabrezza	11
4.5	Risultati del modello idrodinamico	11
<b>5</b>	<b><u>Analisi idraulica semplificata</u></b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b><u>Conclusioni</u></b>	<b>15</b>





# 1 Premessa

La presente relazione idrologica e idraulica accompagna il progetto di realizzazione del parco eolico "Grottole" sito nel comune di Grottole (MT).

L'impianto sarà costituito da 6 macchine con potenza unitaria pari a 6 MW per complessivi 36 MW, prevista in prossimità della futura RTN Terna nel comune di Grottole (MT).

L'energia trasformata a 150kV nella suddetta SET verrà riversata nella Rete di Trasmissione Nazionale attraverso la RTN Terna secondo le specifiche riportate nella STMG.

La presente, in particolare, è stata redatta per la valutazione della profondità massima di escavazione della corrente in prossimità delle interferenze con il cavidotto con i rami del reticolo idrografico delimitati su IGM in scala 1: 25.000.

Dato che, in questo caso, una porzione di cavidotto ricade anche all'interno di aree perimetrata dall'attuale Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) redatto dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (ex AdB Basilicata), si è proceduto all'analisi idrologica, illustrata in dettaglio nel seguito, tramite l'impiego del metodo VAPI Basilicata (come previsto all'interno del citato PAI) al fine di stabilire le portate al colmo di piena per eventi con tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni.

Nel caso di specie, inoltre, è stata effettuata un'analisi idraulica semplificata basata su una verifica di erosione che ha determinato la profondità massima di escavazione della corrente in piena mediante l'utilizzo del modello HEC-RAS dello *US Army Corps of Engineers*.

Nella figura seguente è mostrata la planimetria della posizione dell'area di interesse con l'indicazione del reticolo idrografico desunto dalla cartografia IGM in scala 1:25'000 con la relativa perimetrazione desunta dal PAI.



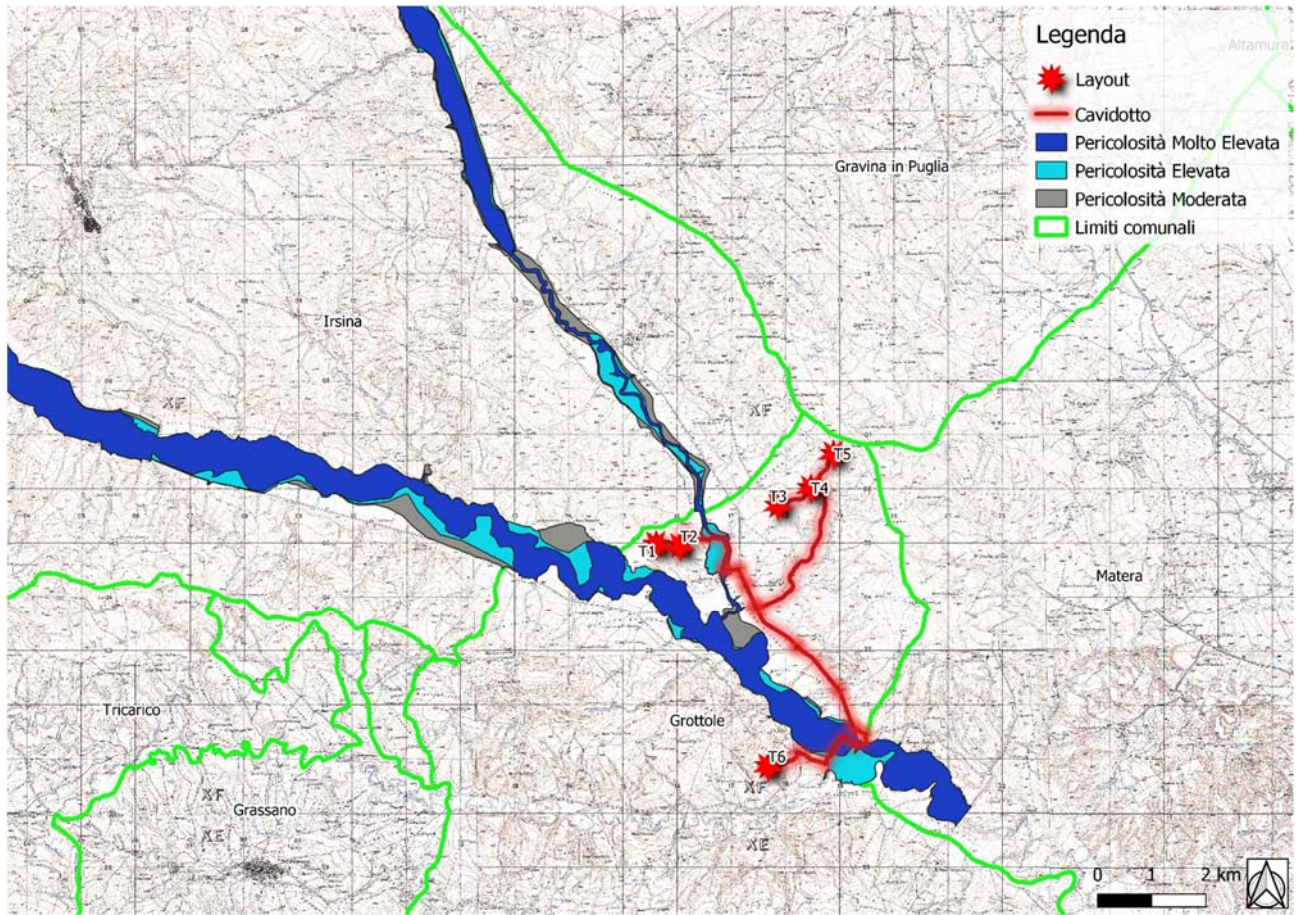


Figura 1: Planimetria dell'area di interesse su base IGM con individuazione delle aree PAI



## 2 Interventi in progetto

Come anticipato in premessa, il parco eolico in esame è costituito da una serie di interventi descritti negli elaborati tecnici del presente progetto.

Il cavidotto in progetto, tuttavia, presenta alcune interferenze con il reticolo idrografico ed una sua porzione ricade all'interno di aree perimetrare dall'attuale Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico. Per tali aree è stata effettuata un'analisi idraulica "semplificata", preceduta da un'analisi idraulica in moto permanente, mediante l'utilizzo del modello monodimensionale HEC-RAS dello *US Army Corps of Engineers*, con lo scopo di determinare le caratteristiche idrodinamiche necessarie per la valutazione della massima profondità di erosione.

**L'analisi idraulica semplificata** è rivolta infatti principalmente ai punti di intersezione degli impluvi esistenti con i cavidotti in caso di assenza di un attraversamento esistente o di un attraversamento non asfaltato ed è caratterizzata dalle seguenti fasi:

- AS1) analisi idrologica in base al metodo VAPI Basilicata;
- AS2) **verifica di erosione dell'intersezione a guado** finalizzata alla determinazione della profondità di posa in opera del cavidotto in progetto.

Il cavidotto in progetto verrà quindi posizionato ad una profondità pari a quella massima di escavazione più un franco di sicurezza di 1.00m.



Figura 2: Planimetria con individuazione delle interferenze



### 3 Analisi idrologica

Nella presente analisi idrogeologica sono state determinate le portate al colmo di piena mediante l'utilizzo del metodo VAPI Basilicata come illustrato all'interno della Relazione di Piano del PAI, redatto dall'ex Autorità di Bacino della Basilicata.

Per tali scopi, sono state individuate le caratteristiche dei bacini idrografici che, successivamente, sono state utilizzate per la definizione dei parametri per il calcolo delle portate al colmo di piena.

#### 3.1 Bacini idrografici

Nella figura seguente sono mostrati gli impluvi in esame con i rispettivi bacini idrografici sottesi alle sezioni di chiusura. Le delimitazioni dei bacini idrografici sono state effettuate utilizzando sia la cartografia IGM in scala 1:25'000 che il Modello Digitale del Terreno (*Digital Terrain Model*, DTM) con dimensione di cella 5x5 m ottenuto dal geoportale cartografico della Regione Basilicata (RSDI).

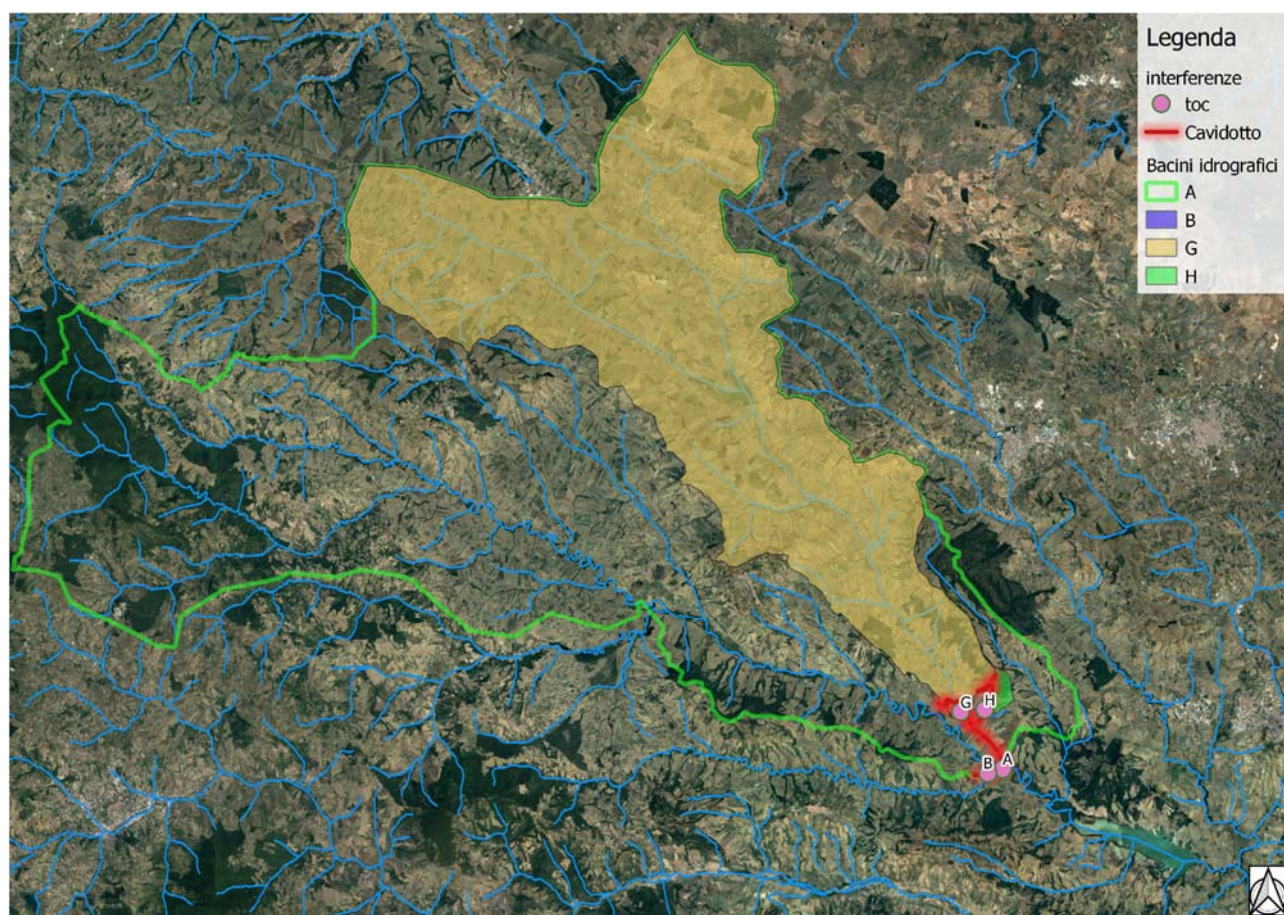


Figura 3: Bacini idrografici afferenti alle aste fluviali limitrofe all'impianto in esame



### 3.2 Portate al colmo di piena in base al metodo VAPI applicato all'idrometria

Ai fini del calcolo delle portate al colmo di piena è stato utilizzato il metodo VAPI Basilicata così come consigliato dalla Relazione di Piano del PAI (redatto dall'ex AdB Basilicata).

Nella figura seguente è mostrata una corografia della Basilicata con l'individuazione delle zone omogenee del metodo VAPI. Il sito di interesse, in particolare, è situato nella "zona omogenea A", in cui ricadono i bacini del Bradano al secondo livello di regionalizzazione.

Il metodo scelto prevede il calcolo del fattore di crescita " $K_T$ " che varia in funzione del tempo di ritorno, con la seguente espressione:

$$K_T = a + b \times \ln(T)$$

Di conseguenza l'equazione precedente assume la seguente espressione per l'area di interesse:

$$SZO B K_T = - 0.5673 + 0.993 \ln (T)$$

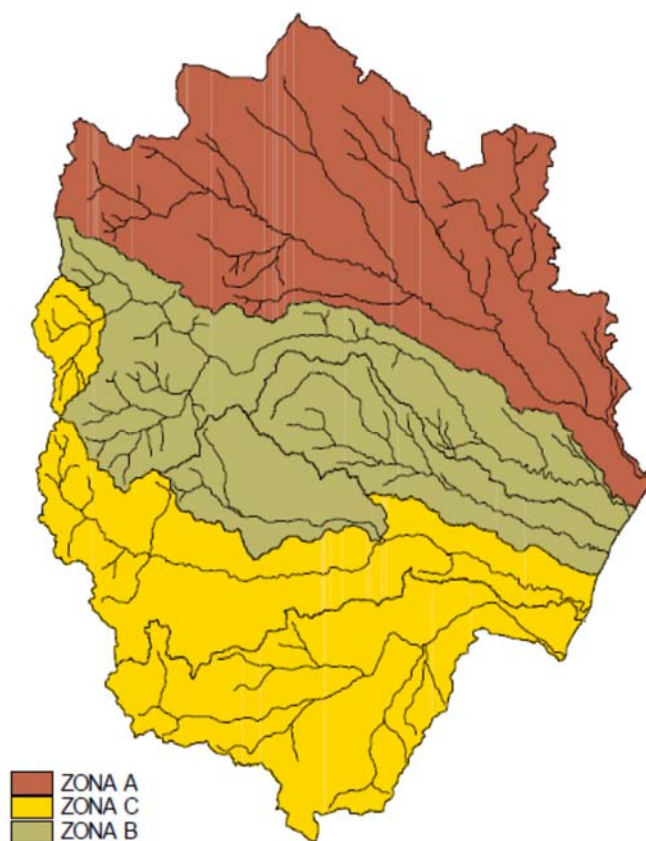


Figura 4: Corografia della Basilicata con la delimitazione delle zone pluviometriche omogenee del VAPI



Nella seguente tabella, pertanto, si riportano i valori del  $K_T$  per i tre tempi di ritorno considerati.

Fattore di crescita			
Sezione di chiusura	K30 (-)	K200 (-)	K500 (-)
Bacini	2.8	4.7	5.6

Tabella 1

### 3.2.1 Piena indice

Per il calcolo della piena indice "Q" è necessario utilizzare la seguente espressione in funzione dell'area di ogni singolo bacino:

$$Q = k \times A^\alpha$$

I parametri di tale equazione dipendono dal terzo livello di regionalizzazione. I bacini idrografici in esame, in particolare, appartengono all'area omogenea "1". Di conseguenza l'equazione precedente assume la seguente espressione:

$$Q = 2.13 \times A^{0.766}$$

Tenuto conto della superficie dei bacini sottesi, pertanto, è possibile stimare i valori della piena indice, il cui risultato è riportato di seguito.

Superficie e piena indice		
Sezione di chiusura	S (km <sup>2</sup> )	Q (m <sup>3</sup> /s)
Bacino A	1161.730	474.5
Bacino B	0.197	0.6
Bacino G	452.000	230.3
Bacino H	2.600	4.4

Tabella 2

### 3.2.2 Portate al colmo di piena

Come precisato nel citato rapporto VAPI Basilicata, il valore della portata al colmo di piena "QT" per il fissato tempo di ritorno "T" è dato dal prodotto tra il fattore di crescita "KT" e la piena indice "Q" secondo l'espressione seguente:

$$QT = KT \times Q$$





Nella tabella seguente sono presenti i valori delle portate al colmo di piena relativi ai tre tempi di ritorno di riferimento.

Portate al colmo di piena (VAPI idrometria)			
Sezione di chiusura	Q30 (m <sup>3</sup> /s)	Q200 (m <sup>3</sup> /s)	Q500 (m <sup>3</sup> /s)
Bacino A	1333.4	2227.3	2659.1
Bacino B	1.7	2.9	3.4
Bacino G	647.0	1080.8	1290.3
Bacino H	12.4	20.8	24.8

Tabella 3

Una volta calcolate le portate al colmo è possibile calcolare i coefficienti udometrici dividendo tali portate per le superfici dei bacini idrografici.

Nella tabella seguente sono presenti i valori dei coefficienti udometrici.

Coefficienti udometrici			
Sezione di chiusura	u30 (m <sup>3</sup> /s·km <sup>2</sup> )	u200 (m <sup>3</sup> /s·km <sup>2</sup> )	u500 (m <sup>3</sup> /s·km <sup>2</sup> )
Bacino A	1.1	1.9	2.3
Bacino B	8.8	14.6	17.5
Bacino G	1.4	2.4	2.9
Bacino H	4.8	8.0	9.5

Tabella 4





## 4 Analisi idraulica

Come descritto precedentemente, il tratto di cavidotto di interesse non si sviluppa interamente su strada esistente o su un tracciato già asfaltato, pertanto è oggetto di analisi semplificata.

Al fine di ottenere i parametri idrodinamici necessari per tale analisi, è stata effettuata un'analisi idraulica in moto permanente mediante l'utilizzo del modello idrodinamico monodimensionale HEC-RAS dello *US Army Corps of Engineers*. Per ragioni cautelative le portate, immesse come condizioni al contorno di monte all'interno del modello, sono state considerate costanti nel tempo e le simulazioni sono state condotte in condizioni di moto permanente.

I tempi di ritorno utilizzati, pari a 30, 200 e 500 anni, corrispondono ai tempi di ritorno di riferimento per la delimitazione delle aree ad "Pericolosità Molto Elevata" (Tr 30 anni); "Pericolosità Elevata" (Tr 200 anni); "Pericolosità Moderata" (Tr 500 anni).

### 4.1 Geometria del modello idrodinamico

Nella figura seguente è presente la planimetria dell'area in esame con l'indicazione delle tracce delle sezioni trasversali utilizzate.

Le sezioni trasversali sono state riportate nella tabella seguente con l'indicazione del nome della sezione inserito nel modello ("station") delle distanze parziali e progressive, delle quote di fondo e delle pendenze parziali e totali.

Stato di fatto - Sezioni					
Sezione	Sezione nel modello	Progr. (m)	Parz. (m)	Fondo (mslm)	Pendenza (m/m)
A1	-1	0.00	319.40	110.50	0.0015
A2	-2	319.40	16.61	110.03	0.0205
A3	-3	336.01	0.00	109.69	0.0024
B1	-1	0.00	38.99	138.12	0.0813
B2	-2	38.99	25.26	134.95	0.2363
B3	-3	64.25	0.00	128.98	0.1423
G1	-1	0.00	133.85	129.08	0.0111
G2	-2	133.85	103.60	127.60	0.0018
G3	-3	237.45	0.00	127.41	0.0070
H1	-1	0.00	155.95	166.92	0.0192
H2	-2	155.95	136.26	163.93	0.0295
H3	-3	292.21	0.00	159.91	0.0240

Tabella 5





## 4.2 Portate di piena

Come portate al colmo di piena sono state considerate quelle ricavate nella precedente analisi idrologica (cfr. Tabella 3).

Come precisato in precedenza, le portate sono state considerate, per ragioni cautelative, costanti nel tempo e le simulazioni sono state condotte in condizioni di moto permanente.

## 4.3 Condizioni al contorno

Le condizioni al contorno, necessarie per l'esecuzione di simulazioni idrodinamiche con il modello, sono le seguenti:

- condizione al contorno di monte: scala di deflusso in moto uniforme della corrente con una pendenza pari a quella media del ramo rilevato;
- condizione al contorno di valle: scala di deflusso in moto uniforme della corrente con una pendenza pari a quella media del ramo rilevato.

## 4.4 Parametri di scabrezza

Come parametro di scabrezza è stato utilizzato un coefficiente di Gauckler-Strickler pari a 20  $m^{1/3}/s$  (corrispondente ad un coefficiente secondo Manning pari a 0.05  $s/m^{1/3}$ ).

Tale coefficiente è stato determinato in base a quanto stabilito nelle tabelle parametriche riportate all'interno del "Manuale dell'Ingegnere" (83<sup>a</sup> edizione, Nuovo Colombo, Hoepli, 2001).

## 4.5 Risultati del modello idrodinamico

Come già anticipato in precedenza, le simulazioni sono state effettuate utilizzando il modello di calcolo HEC-RAS dello *US Army Corps of Engineers*. Tali simulazioni sono state condotte, per ragioni cautelative, in regime di moto permanente della corrente.

Si è anche verificato come tali condizioni risultino molto cautelative dato che, in caso di simulazioni non stazionarie, i livelli di pelo libero riscontrabili siano nettamente inferiori a causa del fenomeno della laminazione dei colmi di piena.

Nella tabella seguente sono presenti tutti i valori numerici ottenuti dalla configurazione appena definita.





Stato di fatto - T = 30 anni											
Sezione	Sezione nel modello	Progr. (m)	Fondo (mslm)	Portata (m <sup>3</sup> /s)	Livello di pelo lib. (mslm)	Altezza d'acqua (m)	Largh. di pelo lib. (m)	Velocità media (m/s)	Area della sezione (m <sup>2</sup> )	Tensione di parete (N/m <sup>2</sup> )	Numero di Froude (-)
A1	-1	0.00	110.50	1333.4	113.41	2.91	637.98	1.94	685.87	90.50	0.60
A2	-2	319.40	110.03	1333.4	113.30	3.27	544.91	1.88	708.66	79.54	0.53
A3	-3	336.01	109.69	1333.4	113.30	3.61	624.14	1.34	996.71	37.55	0.34
B1	-1	0.00	138.12	1.7	138.28	0.16	12.70	1.27	1.34	83.89	1.25
B2	-2	38.99	134.95	1.7	135.26	0.31	7.24	1.53	1.11	107.47	1.25
B3	-3	64.25	128.98	1.7	129.23	0.25	2.58	5.23	0.32	1347.39	4.71
G1	-1	0.00	129.08	647.0	133.47	4.39	301.71	2.50	338.91	40.93	0.46
G2	-2	133.85	127.60	647.0	132.91	5.31	541.93	1.47	440.58	56.70	0.52
G3	-3	237.45	127.41	647.0	132.13	4.72	354.97	1.73	374.10	72.13	0.54
H1	-1	0.00	166.92	12.4	167.45	0.53	32.19	1.21	10.28	52.26	0.68
H2	-2	155.95	163.93	12.4	164.28	0.35	47.43	1.17	10.60	55.27	0.79
H3	-3	292.21	159.91	12.4	160.76	0.85	10.64	2.08	5.97	129.31	0.89

Tabella 6

Stato di fatto - T = 200 anni											
Sezione	Sezione nel modello	Progr. (m)	Fondo (mslm)	Portata (m <sup>3</sup> /s)	Livello di pelo lib. (mslm)	Altezza d'acqua (m)	Largh. di pelo lib. (m)	Velocità media (m/s)	Area della sezione (m <sup>2</sup> )	Tensione di parete (N/m <sup>2</sup> )	Numero di Froude (-)
A1	-1	0.00	110.50	2227.3	114.07	3.57	707.76	1.97	1130.47	81.45	0.50
A2	-2	319.40	110.03	2227.3	113.99	3.96	645.51	1.98	1122.95	80.22	0.48
A3	-3	336.01	109.69	2227.3	114.00	4.31	801.36	1.49	1498.14	44.00	0.35
B1	-1	0.00	138.12	2.9	138.32	0.20	14.29	1.50	1.93	107.68	1.30
B2	-2	38.99	134.95	2.9	135.32	0.37	8.40	1.77	1.64	133.40	1.28
B3	-3	64.25	128.98	2.9	129.30	0.32	3.24	5.66	0.51	1462.05	4.55
G1	-1	0.00	129.08	1080.8	133.85	4.77	341.57	3.27	461.68	72.93	0.57
G2	-2	133.85	127.60	1080.8	133.30	5.70	581.64	1.64	659.61	63.18	0.49
G3	-3	237.45	127.41	1080.8	132.59	5.18	447.07	1.94	558.07	85.47	0.55
H1	-1	0.00	166.92	20.8	167.56	0.64	35.02	1.49	13.99	73.56	0.75
H2	-2	155.95	163.93	20.8	164.38	0.45	51.05	1.35	15.44	66.37	0.78
H3	-3	292.21	159.91	20.8	161.00	1.09	14.23	2.41	8.66	139.99	0.92

Tabella 7

Stato di fatto - T = 500 anni											
Sezione	Sezione nel modello	Progr. (m)	Fondo (mslm)	Portata (m <sup>3</sup> /s)	Livello di pelo lib. (mslm)	Altezza d'acqua (m)	Largh. di pelo lib. (m)	Velocità media (m/s)	Area della sezione (m <sup>2</sup> )	Tensione di parete (N/m <sup>2</sup> )	Numero di Froude (-)
A1	-1	0.00	110.50	2659.1	114.30	3.80	727.55	2.06	1292.80	85.67	0.49
A2	-2	319.40	110.03	2659.1	114.21	4.18	690.55	2.09	1272.32	87.39	0.49
A3	-3	336.01	109.69	2659.1	114.22	4.53	820.95	1.58	1682.69	48.21	0.35
B1	-1	0.00	138.12	3.4	138.34	0.22	14.86	1.57	2.16	115.71	1.32
B2	-2	38.99	134.95	3.4	135.35	0.40	8.80	1.85	1.84	142.04	1.29
B3	-3	64.25	128.98	3.4	129.32	0.34	3.47	5.79	0.59	1495.74	4.49
F3	-3	101.75	129.15	16.9	129.35	0.20	47.92	3.07	5.73	402.95	2.68
G1	-1	0.00	129.08	1290.3	134.00	4.92	357.97	3.54	514.74	86.68	0.61
G2	-2	133.85	127.60	1290.3	133.46	5.86	601.74	1.71	752.91	66.88	0.49
G3	-3	237.45	127.41	1290.3	132.75	5.34	469.21	2.04	632.67	92.38	0.56
H1	-1	0.00	166.92	24.8	167.61	0.69	36.16	1.59	15.57	82.44	0.78
H2	-2	155.95	163.93	24.8	164.42	0.49	52.55	1.41	17.56	70.58	0.78
H3	-3	292.21	159.91	24.8	161.09	1.18	19.82	2.52	10.17	117.76	0.93

Tabella 8





## 5 Analisi idraulica semplificata

Per dimensionare adeguatamente la quota di posa del cavidotto in corrispondenza dei punti di intersezione con i rami del reticolo idrografico, è stata calcolata la profondità massima di escavazione da parte della corrente e, per tali scopi, sono stati utilizzati i risultati dell'analisi idraulica per l'evento con tempo di ritorno di 200 anni sopra descritti.

Il calcolo della massima profondità di erosione viene effettuato mediante l'utilizzo della seguente formula di Meyer-Peter e Müller espressa nell'ipotesi di "alveo largo" ed esplicitata da Chien (Montuori, "Complementi di Idraulica", Liguori, 1997):

$$\Psi = 8 \cdot (\Theta - 0.047)^{\frac{3}{2}}$$

dove:

- " $\Psi$ " (-): parametro di trasporto;
- " $\Theta$ " (-): parametro di stabilità.

Tali parametri sono definiti dalle espressioni seguenti:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Psi = \frac{q_s}{\sqrt{g \cdot d^3 \cdot \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma}}} \\ \Theta = \frac{\gamma \cdot R \cdot j}{(\gamma_s - \gamma) \cdot d} \end{array} \right.$$

dove:

- " $q_s$ " ( $m^2/s$ ): portata solida (volumetrica) per unità di larghezza;
- " $g$ " ( $m/s^2$ ): accelerazione di gravità;
- " $d$ " (m): diametro caratteristico del sedimento;
- " $\gamma_s$ " ( $N/m^3$ ): peso specifico del sedimento;
- " $\gamma$ " ( $N/m^3$ ): peso specifico dell'acqua;
- " $R$ " (m): raggio idraulico;
- " $j$ " (-): cadente piezometrica.

Grazie a tale formula è possibile calcolare la portata solida trasportabile dalla corrente una volta noti:

- alcuni parametri caratteristici del deflusso come la portata liquida, il raggio idraulico, la larghezza del pelo libero e la cadente piezometrica che sono stati calcolati nella precedente analisi idraulica;
- alcuni parametri caratteristici del sedimento come il diametro e il peso specifico.

Dopo aver determinato il valore della portata solida, infine, è possibile calcolare la concentrazione volumetrica del sedimento dividendo la portata solida per quella liquida.

Per i parametri caratteristici del sedimento si è scelto di considerare il diametro di separazione tra "limo a grana grossa" e "limo a grana media", pari a 0.02 mm, ed un peso specifico di 25'000  $N/m^3$ , date le caratteristiche del terreno.

Nella tabella seguente sono presenti i calcoli effettuati per il calcolo della concentrazione del sedimento utilizzando la formula di Meyer-Peter e Müller per i tratti dell'impianto in esame.





Analisi del trasporto solido - Tr200						
Sezione	$\gamma$ (N/m <sup>3</sup> )	$\gamma_s$ (N/m <sup>3</sup> )	d (m)	j (-)	R (m)	$\theta$ (-)
A2	9810	25000	0.00002	0.005	1.740	264.5
B2	9810	25000	0.00002	0.070	0.160	363.9
G2	9810	25000	0.00002	0.007	1.130	255.4
H2	9810	25000	0.00002	0.022	0.300	217.4
Sezione	$\Psi$ (-)	$q_s$ (m <sup>2</sup> /s)	b (m)	Q (m <sup>3</sup> /s)	C (-)	C (ppm)
A2	34409	0.0120	645.51	2227.3	0.003	3476
B2	55517	0.0194	8.40	2.9	0.056	56057
G2	32648	0.0114	581.64	1080.8	0.006	6125
H2	25631	0.0089	51.05	20.8	0.022	21929

Tabella 9

Come mostrato nella tabella precedente, pertanto, la concentrazione volumetrica "C" è strettamente legata al tempo di ritorno considerato. Tali valori sono stati utilizzati come parametri di ingresso per il modulo "Hydraulic design - Stable Channel Design" del modello HEC-RAS dello *US Army Corps of Engineers* (modello già utilizzato all'interno per il calcolo delle caratteristiche idrodinamiche).

Nella tabella seguente sono presenti i risultati del calcolo della massima profondità di erosione effettuato con tale modulo e, in particolare, utilizzando il metodo "Regime".

Massima profondità di erosione - Tr200			
Sezione	Regime depth (m)	Regime width (m)	Regime slope (-)
A2	1.50	647.80	0.00022
B2	0.03	92.83	0.00064
G2	0.81	595.83	0.00027
H2	0.09	155.68	0.00051

Tabella 10

Come è possibile osservare nella tabella precedente, i risultati dell'applicazione di tale metodologia indicano una profondità di escavazione massima della corrente di 1.50 m per l'interferenza A e di 0.81 m per l'interferenza G, mentre per i punti B e H la profondità di escavazione è tale da non richiedere alcuno approfondimento dello scavo.

Al fine di tenere conto di un franco minimo di sicurezza pari a 1.00 m, si prevede di porre in opera il cavidotto in progetto ad una profondità di almeno 2.50 m per il punto A e di 1.85 per il punto G.





## 6 Conclusioni

La presente relazione idrologica e idraulica accompagna il progetto di realizzazione del parco eolico "Grottole" sito nel comune di Grottole (MT).

L'impianto sarà costituito da 6 macchine con potenza unitaria pari a 6 MW per complessivi 36 MW, prevista in prossimità della futura RTN Terna nel comune di Grottole (MT).

L'energia trasformata a 150kV nella suddetta SET verrà riversata nella Rete di Trasmissione Nazionale attraverso la RTN Terna secondo le specifiche riportate nella STMG.

La presente, in particolare, è stata redatta per la valutazione della profondità massima di escavazione della corrente in prossimità delle interferenze con il cavidotto con i rami del reticolo idrografico delimitati su IGM in scala 1: 25.000.

Dato che, in questo caso, una porzione di cavidotto ricade anche all'interno di un'area perimetrata dall'attuale Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) redatto dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (ex AdB Basilicata), si è proceduto all'analisi idrologica, illustrata in dettaglio nel seguito, tramite l'impiego del metodo VAPI Basilicata (come previsto all'interno del citato PAI) al fine di stabilire le portate al colmo di piena per venti con tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni.

Nel caso di specie, inoltre, è stata effettuata una analisi idraulica semplificata basata su una verifica di erosione che ha determinato la profondità massima di escavazione della corrente in piena mediante l'utilizzo del modello HEC-RAS dello *US Army Corps of Engineers*.

Nella figura seguente è mostrata la planimetria della posizione dell'area di interesse con l'indicazione del reticolo idrografico desunto dalla cartografia IGM in scala 1:25'000 con la relativa perimetrazione desunta dal PAI.

L'analisi idraulica semplificata ha dimostrato che la profondità di posa dei cavidotti in progetto è pari a quella massima di escavazione più un franco di sicurezza di 1.00 m.

**In conclusione è possibile affermare che il cavidotto in progetto risulta in sicurezza idraulica in funzione del franco di sicurezza scelto che lo tutela dal fenomeno di escavazione massima.**

