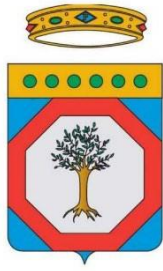


REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNE DI ASCOLI SATRIANO



Denominazione impianto:

“Santa Croce”

Ubicazione:

Comune di Ascoli Satriano (FG)  
Località Santa Croce

Fogli: vari

Particelle: varie

**PROGETTO DEFINITIVO**

**di un parco eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.**

PROPONENTE

**AGRIPLUS S.R.L.**

Via Melfi KM 0,700 - 71022 Ascoli Satriano (FG)  
Partita IVA: 03591180710  
Indirizzo PEC: agriplus.italia@pec.it

**CODICE AUTORIZZAZIONE UNICA: AVXPO93**

ELABORATO

**RELAZIONE IDROLOGICO IDRAULICA**

Tav. n°

**4.RG**

Scala

Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev 0	Maggio 2024	Istanza VIA art.23 D.Lgs 152/06 – Istanza Autorizzazione Unica art.12 D.Lgs 387/03		ARCH. DEMAIO	ARCH. DEMAIO

PROGETTAZIONE

GRM GROUP S.R.L.  
Via Caduti di Nassiriya n. 179  
70022 Altamura (BA)  
P.IVA 07816120724  
PEC: grmgroupsrl@pec.it  
Tel.: 0804168931



**Gramegna Associati**

IL PROGETTISTA

Arch. ANTONIO DEMAIO  
Via Nicola Delli Carri n. 46  
71121 Foggia (FG)  
Ordine degli Architetti di Foggia n. 492  
Cell:3296179608



IL TECNICO

Dott. Ing. Mauro DI PIERRO  
L.go R. Pignatari n.3, - 85100 Potenza (PZ)  
Ordine degli Ingegneri di Potenza n. 2608  
PEC: mauro.dipierro@ingpec.eu  
Cell: 3342158467



Spazio riservato agli Enti

## Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. DESCRIZIONE DEL SITO .....	2
2.1 Inquadramento geografico .....	2
3. DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	2
4. RIFERIMENTI NORMATIVI .....	4
5. ANALISI IDROLOGICA .....	6
7. ANALISI IDRAULICA .....	12
8. CONCLUSIONI .....	19
9. BIBLIOGRAFIA .....	21
ALLEGATI .....	22

## 1. PREMESSA

La presente relazione fa riferimento alla proposta di un impianto eolico della ditta GRM GROUP S.R.L. (nel seguito anche SOCIETÀ) nel comune di Ascoli Satriano in località “Santa Croce” costituito da n. 15 aerogeneratori Vestas EnVentus V172 da 7,2MW depotenziate per una potenza complessiva di 84,7 MW, con altezza al mozzo di 114 metri, diametro del rotore di 172 metri e delle relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione ed al funzionamento dell'impianto.

Lo studio è stato condotto in ottemperanza a quanto previsto dagli Artt. 6 - 10 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Puglia, al fine di verificare la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica.

In conclusione allo studio di compatibilità idrologico - idraulica, si esprimerà un parere tecnico valutando la porzione di territorio soggetta ad essere allagata in seguito ad un evento di piena descritta da una probabilità di inondazione in funzione del tempo di ritorno considerato.

Lo studio ha riguardato il calcolo dell'area scolante del bacino idrografico alle sezioni di chiusura considerate e l'individuazione delle aree inondabili con un tempo di ritorno pari a duecento anni.

## 2. DESCRIZIONE DEL SITO

### 2.1 Inquadramento geografico

L'area interessata dalla realizzazione degli aerogeneratori si colloca in località “Santa Croce”, nel Comune di Ascoli Satriano, in provincia di Foggia. L'impianto eolico è previsto su di un altopiano, in un'area posta ad una altitudine tra i 309 e i 457 m s.l.m. circa e si trova a sud-est rispetto al centro abitato.

## 3. DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'impianto eolico della ditta GRM GROUP S.R.L. (nel seguito anche SOCIETÀ) nel comune di Ascoli Satriano in località “Santa Croce” è costituito da n. 15 aerogeneratori Vestas EnVentus V172 da 7,2MW depotenziate per una potenza complessiva di 84,7 MW, con altezza al mozzo di 114 metri, diametro del rotore di 172 metri e delle relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione ed al funzionamento dell'impianto.

Il Comune di Ascoli Satriano ricade nel territorio di competenza della Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale. L'area di impianto interessa il reticolo fluviale. Nella Figura 1 viene riportato il territorio afferente all'impianto con la perimetrazione delle aree d'impianto nel territorio del comune di Ascoli Satriano.

Progetto di un parco eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.



Figura 1 Inquadramento territoriale dell'area di impianto. In giallo il posizionamento delle turbine.



#### 4. RIFERIMENTI NORMATIVI

Su tutto il territorio nazionale le Autorità di Bacino (AdB) redigono il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) che rappresenta lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idraulico e idrogeologico del territorio di propria competenza.

L'area in cui è previsto l'intervento è di competenza dell'autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (sede di Puglia) che, relativamente al rischio idraulico, ha definito le aree di pertinenza fluviale per le piene con differente periodo di ritorno e le aree a pericolosità e rischio idraulico.

La perimetrazione delle aree a pericolosità e rischio idraulico riguarda solo i corsi d'acqua principali; pertanto, i torrenti, i fossi e gli impluvi minori sono ad oggi esclusi dallo studio idraulico realizzato dall'Autorità di Bacino.

Il presente studio è stato redatto rapportando l'ubicazione degli interventi alle aree di tutela previste dalle suddette norme al fine di verificare la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica dell'area.

L'area di interesse, attraverso l'analisi delle perimetrazioni del PAI su cartografia ufficiale consultabile in maniera interattiva tramite il WebGIS dell'AdB Puglia (<http://www.adb.puglia.it>), non ricade in nessuna delle tre zone classificate ad Alta, Media, Bassa pericolosità idraulica, come definita agli artt. 7, 8 e 9 delle Nonne Tecniche di Attuazione (NTA) del PAI.

Nel caso di interventi da realizzarsi nei pressi di corsi d'acqua minori, le Nonne Tecniche di Attuazione del PAI Puglia:

- all'art 6 recitano “Salvo che non sia diversamente e specificamente stabilito, tutti gli interventi proposti per l'approvazione nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata, elevata e di pertinenza fluviale ai sensi degli artt. 9,10 e 12, devono essere corredati da uno studio di compatibilità idraulica che ne analizza compiutamente gli effetti del regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata”;
- all'art 12 comma 7 riportano “Quando l'alveo attivo non è arealmente individuato nelle cartografie di rischio idraulico e le condizioni morfologiche non ne consentono la delimitazione, le norme si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica sia in destra che in sinistra dall'asse del corso d'acqua, comunque, non inferiore a 20 m per il reticolo idrografico principale, a 15 m per quello secondario, a 10 m per quello minore e a 5 m per quello minuto”.

Alla luce dei richiami normativi sopra elencati, appare evidente che gli interventi proposti, se esclusi dall'elenco contenuto nel Regio Decreto 11 dicembre 1933 n. 1775, possano essere realizzati ad una distanza cautelativa di 150 m dai corsi d'acqua che insistono nell'area di interesse o a distanze minori individuate con

apposito studio idrologico e idraulico finalizzato a dimostrare la compatibilità idraulica.

In relazione a quanto detto, la figura seguente riporta la caratterizzazione dell'area interessata dall'impianto con la sovrapposizione delle aree inondabili previste dal PAI e del vincolo di cui al R.D. come recepito dal PPTR Puglia.



Figura 2 Posizionamento delle turbine (in giallo) aree a pericolosità idraulica PAI (in turchese) e aree vincolate dal PPTR Puglia.

In conclusione, dal momento che sull'area interessata dal progetto di realizzazione dell'impianto eolico insistono corsi d'acqua non studiati dall'Autorità di Bacino, la presente relazione descrive le valutazioni per:

- la stima della portata di piena per il periodo di ritorno T di 200 anni;
- la definizione della inondazione relativa alla piena;
- la perimetrazione, a vantaggio di sicurezza, dell'inondazione con portata duecentennale che individua l'area che dovrà essere esclusa dall'intervento in progetto.

## 5. ANALISI IDROLOGICA

Lo studio idrologico ed idraulico è stato effettuato a partire dalla cartografia a disposizione sul sito ufficiale della Regione Puglia dove si evince che l'area di interesse non interseca quelle a pericolosità idraulica e a rischio idraulico definite dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (sede di Puglia) come mostrato nella Figura 2. Partendo dal DTM della Regione Puglia (passo 8x8 m), quale base plano-altimetrica per le elaborazioni, sono stati estratti e considerati i bacini idrografici riportati nella Tabella 1 con le principali caratteristiche morfometriche. La rappresentazione grafica dei bacini è riportata nella Carta dei bacini idrografici allegata.

Bacino	Area [Kmq]	Quota massima bacino [m s.l.m.]	Quota media bacino rispetto alla chiusura [m]	Lunghezza asta principale fino a monte [Km]	Quota minima bacino [m s.l.m.]	Pendenza asta [m/m]
B1	0,86	496,10	333,99	3,23	255,958	0,055
B2	0,90	502,61	388,19	2,08	301,96	0,077
B2A	0,87	496,17	404,42	1,76	325,32	0,066
B3	0,47	495,31	404,15	0,97	337,18	0,121
B4	0,68	463,35	383,62	1,57	289,22	0,082
B4A	0,20	422,96	347,20	0,80	306,10	0,078
B5	0,36	492,57	424,41	1,18	339,78	0,094
B6	0,36	462,56	394,62	1,11	329,09	0,096
B6A	0,29	379,64	343,16	0,76	305,97	0,075
B6B	0,64	382,80	335,90	1,33	290,65	0,047
B6C	0,83	378,58	339,93	1,78	298,20	0,039
B7	0,12	351,16	324,38	0,83	304,93	0,035
B8A	0,84	440,51	375,53	1,75	328,996	0,048
B9A	1,55	493,52	416,60	3,01	341,587	0,044
B10A	0,55	501,75	453,37	1,49	404,808	0,052

Tabella 1 Morfometria dei bacini analizzati.

L'analisi idrologica per la valutazione della massima precipitazione al variare del tempo di ritorno è stata svolta rifacendosi alla VAPI nell'ambito degli studi per la "Analisi regionale dei massimi annuali delle precipitazioni in Puglia". Il modello statistico utilizzato fa riferimento alla distribuzione TCEV con regionalizzazione di tipo gerarchico.

La procedura permette di determinare il valore Pd,T del massimo annuale di precipitazione di assegnato tempo di ritorno per una prefissata durata, espresso come prodotto tra il valore medio  $X_t$  ed una quantità  $K_T$ , detta fattore probabilistico di crescita, funzione del periodo di ritorno  $T$ , come definito dalla relazione seguente.

$$K_t = \frac{P_{d,T}}{X_t} \quad (1.1)$$

Al terzo livello di regionalizzazione viene analizzata la variabilità spaziale del parametro di posizione delle serie storiche in relazione a fattori locali; in particolare si ricercano eventuali legami esistenti tra i valori medi dei massimi annuali delle piogge di diversa durata ed i parametri geografici significativi.

Per ogni sito è possibile legare il valore medio  $X_t$  dei massimi annuali della precipitazione media di diversa durata  $t$  alle durate stesse, attraverso la relazione 1.2.

$$X_t = at^n \quad (1.2)$$

In cui  $a$  ed  $n$  sono i parametri caratteristici della curva di probabilità pluviometrica, variabili da sito a sito.

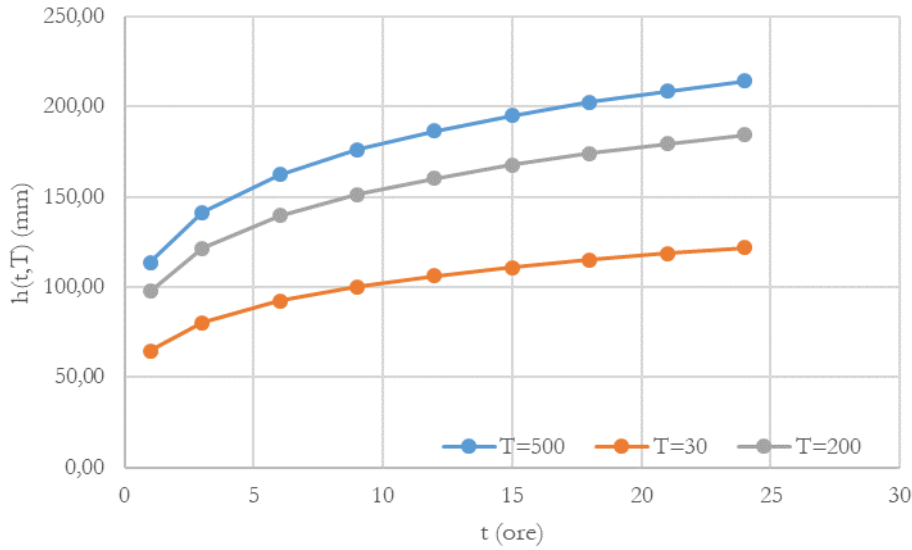
Il sito di progetto si inquadra nella area omogenea 4 dello studio VAPI Puglia al terzo livello di regionalizzazione ed è rappresentato dalla seguente curva di possibilità pluviometrica.

$$P_{(t,z)} = 24,7t^{0,256} \quad (1.3)$$

I valori assunti dal fattore di crescita calcolati per i tempi di ritorno 30, 200, 500 anni sono riportati nella tabella sottostante.

TEMPO DI RITORNO (ANNI)	$K_T$
30	1,92
200	2,90
500	3,37

Tabella 2 Coefficienti di crescita adoperati.



6.

Figura 3 Curve di Possibilità Pluviometrica.

Le portate al colmo di piena sono state valutate le portate al colmo di piena utilizzando il metodo del Soil Conservation Service (CN). Il metodo si fonda sull'ipotesi che sia sempre valida la seguente relazione in cui le grandezze sono espresse in mm.

$$\frac{V}{P_n} = \frac{W}{S} \tag{1.4}$$

In cui V è il volume di deflusso, P<sub>n</sub> la precipitazione netta, W l'invaso del suolo ed S il valore massimo del suddetto vaso.

La precipitazione netta si ottiene sottraendo alla precipitazione totale P le perdite iniziali la dovute all'immagazzinamento superficiale, all'intercettazione operata dalla copertura vegetale ed all'infiltrazione prima della formazione del deflusso. Pertanto, la precipitazione netta può essere espressa come segue:

$$P_n = V + W \tag{1.5}$$

sostituendola 1.5 nella 1.4 si ottiene:

$$V = \frac{P^2 n}{P_n + S} \tag{1.6}$$

Poiché le perdite iniziali possono essere correlate all'invaso massimo del suolo mediante l'espressione:

$$I_a = 0.2S \tag{1.7}$$

e considerando che

$$P_n = P - I_a \tag{1.8}$$

si ottiene

$$V = \frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.8S} \tag{1.9}$$

La valutazione di S è fatta utilizzando la relazione:



$$S = 25.4 \left( \frac{1000}{CN} - 10 \right) \tag{1.10}$$

in cui CN, denominato “Curve Number”, può assumere valori compresi tra 100 e 0.

Il CN rappresenta l’attitudine del bacino a produrre deflusso e si stima in relazione alle caratteristiche idrologiche dei suoli e alla copertura vegetale. Per la sua individuazione si distinguono i quattro gruppi idrologici denominati A, B, C e D di seguito specificati:

Gruppo	Descrizione
A	Bassa capacità di formazione del deflusso. Suoli con elevata infiltrabilità anche in condizioni di completa saturazione. Si tratta di sabbie o ghiaie profonde molto ben drenate. La conducibilità idrica alla saturazione è elevata.
B	Suoli con modesta infiltrabilità se saturi. Discretamente drenati e profondi sono caratterizzati da tessitura medio-grossa e da una conducibilità idrica non molto elevata.
C	Suoli con bassa infiltrabilità se saturi. Sono per lo più suoli con uno strato che impedisce il movimento dell’acqua verso il basso (a drenaggio impedito) oppure suoli con tessitura medio-fine a bassa infiltrabilità. La conducibilità idrica è bassa.
D	Suoli ad elevata capacità di formazione del deflusso. Appartengono a questo gruppo i suoli ricchi di argilla con capacità rigonfianti, i suoli con uno strato di argilla presso la superficie, i suoli poco profondi su substrati impermeabili. La conducibilità idrica è estremamente bassa.

Tabella 3 Gruppi idrologici per la stima del CN.

Il metodo tiene anche conto delle condizioni di umidità del suolo antecedenti all’inizio dell’evento Antecedent Moisture Conditions (AMC). La definizione di AMC richiede la determinazione della precipitazione totale caduta nei cinque giorni precedenti l’evento in esame distinguendo una condizione secca (AMCI), una media (AMCII) e, infine, una umida (AMCIII).

Per il calcolo del valore medio del parametro CN per il bacino considerato sono stati utilizzati i tematismi della Corine Land Cover 2012 e della Carta Geologica d’Italia, alla scala 1:100000. Ipotizzando condizioni medie del parametro e cioè facendo riferimento al parametro AMCII, è stato calcolato il valore del CN corrispondente.

$$CN(AMC|III) = \frac{CN(AMC|II)}{0,43+0,0057CN(AMC|II)} \tag{1.11}$$

I valori del CN (AMC II) ottenuti per il bacino in studio sono riportati nella Tabella 4.

BACINO	CN(AMCII)	CN(AMCIII)
B1	73	86,28
B2	73	86,28
B2A	73	86,28
B3	73	86,28
B4	73	86,28
B4A	73	86,28
B5	73	86,28
B6	73	86,28
B6A	73	86,28
B6B	73	86,28
B6C	73	86,28
B7	73	86,28
B8A	73	86,28
B9A	73	86,28
B10	73	86,28

Tabella 4 Valori del Curve Number.

Sulla base dell'idrogramma unitario di tipo triangolare proposto dal Soil Conservation Service, sono stati stimati i valori di portata al colmo (picchi dell'idrogramma) mediante la relazione:

$$Q_P = 0,208 \frac{AQ(t)}{T_P} \quad (1.13)$$

in cui il A è l'area del bacino, Q(t) è l'altezza di deflusso e TP è la durata di picco con:

$$T_P = \frac{\Delta D}{2} + t_L \quad (1.14)$$

Con  $\Delta D$  pari alla durata della pioggia efficace e  $t_L$  pari al tempo di ritardo che, teoricamente, è pari al 60% del tempo di corrivazione e può essere stimato mediante la formulazione di Mockus. In alternativa è stata adoperata anche l'ipotesi del Metodo della Corrivazione secondo cui il tempo di ritardo del bacino è pari al 50% del tempo di corrivazione  $t_c$ . Il tempo di corrivazione  $t_c$  è stato calcolato utilizzando le formulazioni di Ventura e Pasini valide per bacini con caratteristiche morfometriche similari. A fini delle analisi idrauliche è stato considerato il valore medio delle seguenti espressioni.

ESPRESSIONE	t <sub>c</sub> (ore)							
	B1	B2	B2A	B3	B4	B4A	B5	B6
Ventura	0,502	0,434	0,463	0,250	0,368	0,206	0,250	0,248
Pasini	0,646	0,479	0,486	0,238	0,386	0,211	0,266	0,257
media	0,574	0,456	0,474	0,244	0,377	0,209	0,258	0,253
ESPRESSIONE	t <sub>c</sub> (ore)							
	B6A	B6B	B6C	B7	B8A	B9A	B10A	
Ventura	0,249	0,470	0,590	0,238	0,534	0,752	0,415	
Pasini	0,238	0,473	0,625	0,268	0,563	0,857	0,444	
media	0,243	0,471	0,608	0,253	0,549	0,804	0,429	

Tabella 5 Formulazioni adoperate per il calcolo del tempo di corruzione.

In definitiva, sulla base di queste valutazioni, è stato stimato il valore delle portate al colmo di piena per un periodo di ritorno T = 200 anni.

BACINO	AREA (km <sup>2</sup> )	Q (30) (m <sup>3</sup> /s)	Q (200) (m <sup>3</sup> /s)	Q (500) (m <sup>3</sup> /s)
B1	0,86	1,47	3,79	5,16
B2	0,90	1,61	4,33	5,95
B2A	0,87	1,49	4,03	5,54
B3	0,47	1,56	4,21	5,79
B4	0,68	1,47	3,98	5,47
B4A	0,20	0,80	2,15	2,96
B5	0,36	1,14	3,07	4,23
B6	0,36	1,17	3,16	4,34
B6A	0,29	0,95	2,57	3,54
B6B	0,64	1,11	2,98	4,10
B6C	0,83	1,12	3,01	4,14
B7	0,12	0,39	1,06	1,46
B8A	0,84	1,24	3,35	4,61
B9A	1,55	1,57	4,23	5,82
B10	0,55	1,04	2,81	3,87

Tabella 6. Portate al colmo di piena.

## 7. ANALISI IDRAULICA

La verifica idraulica è stata realizzata mediante un modello idraulico bidimensionale (in regime di moto permanente), con lo scopo di determinare le aree potenzialmente inondabili, in corrispondenza del tratto di reticolo idrografico interessato dall'impianto. Il codice di calcolo utilizzato è stato il software HEC-RAS 5.0.7, sviluppato dall'US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center, di Davis (USA). Le caratteristiche principali dell'algoritmo di modellazione del software Hec Ras sono:

- Modellazione combinata 1D e 2D;
- Equazioni complete di Saint Venant o di diffusione dell'onda in 2D;
- Algoritmo di soluzione ai volumi finiti;
- Algoritmo per la soluzione accoppiata dei modelli 1D e 2D;
- Maglie computazionali strutturate e non strutturate;
- Tabella dettagliata delle proprietà idrauliche per le celle di calcolo;
- Dettaglio mappatura dello scenario degli allagamenti con animazioni.

La geometria del modello è stata implementata utilizzando i dati della Regione Puglia disponibili per l'area in esame precedentemente descritti. In particolare, le caratteristiche topografiche della rete di calcolo 2D sono state desunte dal modello digitale del terreno a maglia 8 m x 8 m. Il dominio di calcolo interessa sia l'alveo inciso sia le aree golenali di espansione esterne come riportato nella Figura seguente.

Il programma, infatti, risolve sia le equazioni di diffusione dell'onda sia quelle complete di Saint Venant. Questa opzione è selezionabile dall'utente, offrendo quindi una maggiore flessibilità. In generale, le equazioni di diffusione dell'onda in 2D consentono al software di funzionare più velocemente garantendo inoltre una maggiore stabilità. Le equazioni 2D in forma completa di Saint Venant sono applicabili a una gamma più ampia di problemi, ma la grande maggioranza delle situazioni può essere modellata con sufficiente precisione con le equazioni di diffusione dell'onda. Il risolutore delle equazioni di moto bidimensionale utilizza un algoritmo implicito ai volumi finiti.

Il modello di calcolo è stato impostato per le sole aste distanti meno di 150 m dall'ubicazione delle singole turbine.

La geometria del modello è stata implementata utilizzando le caratteristiche topografiche desunte dal modello digitale del terreno di dettaglio. Il dominio di calcolo interessa sia l'alveo inciso sia le aree golenali di espansione esterne è definito attraverso le seguenti caratteristiche:

B1

Number of Cells = 7574

Average Face Length = 10

Average Cell Size = 102

Maximum Cell Size = 178

Minimum Cell Size = 44

Manning = 0,05

B2

Number of Cells = 3045

Average Face Length = 10

Average Cell Size = 103

Maximum Cell Size = 196

Minimum Cell Size = 45

Manning = 0,05

B2A

Number of Cells = 2733

Average Face Length = 10

Average Cell Size = 103

Maximum Cell Size = 177

Minimum Cell Size = 47

Manning = 0,05

B3

Number of Cells = 1330

Average Face Length = 10

Average Cell Size = 104

Maximum Cell Size = 215

Minimum Cell Size = 50

Manning = 0,05

B4

Number of Cells = 4929

Average Face Length = 10



Average Cell Size = 103

Maximum Cell Size = 179

Minimum Cell Size = 41

Manning = 0,05

B5

Number of Cells = 925

Average Face Length = 10

Average Cell Size = 106

Maximum Cell Size = 180

Minimum Cell Size = 54

Manning = 0,05

B6

Number of Cells = 908

Average Face Length = 10

Average Cell Size = 105

Maximum Cell Size = 183

Minimum Cell Size = 36

Manning = 0,05

B6B

Number of Cells = 1189

Average Face Length = 10

Average Cell Size = 104

Maximum Cell Size = 180

Minimum Cell Size = 50

Manning = 0,05

B6C

Number of Cells = 2379

Average Face Length = 10

Average Cell Size = 103

Maximum Cell Size = 184

Minimum Cell Size = 49

Manning = 0,05

B7

Number of Cells = 1250

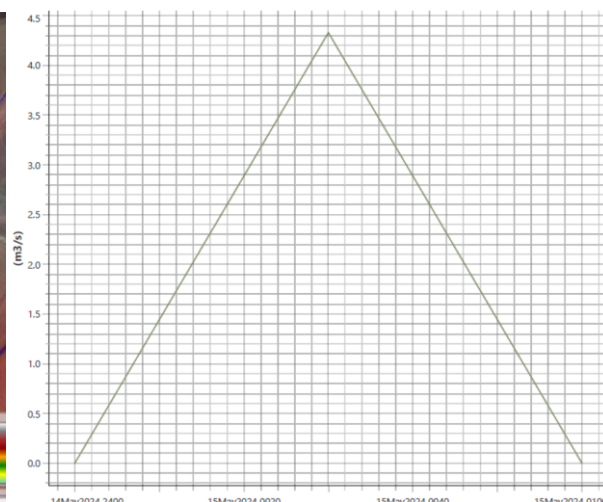
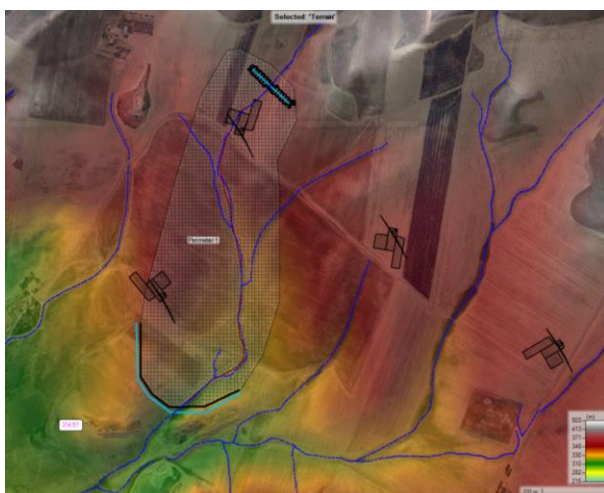
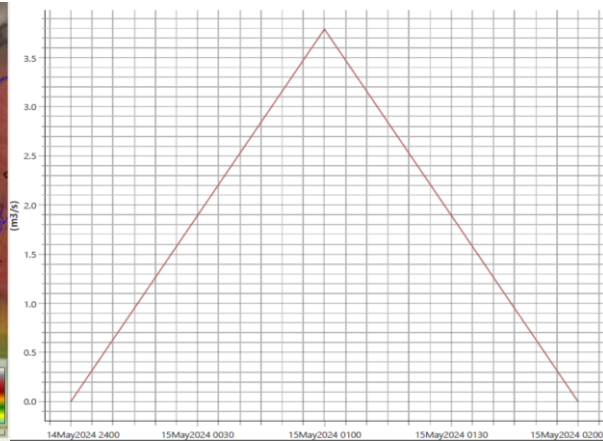
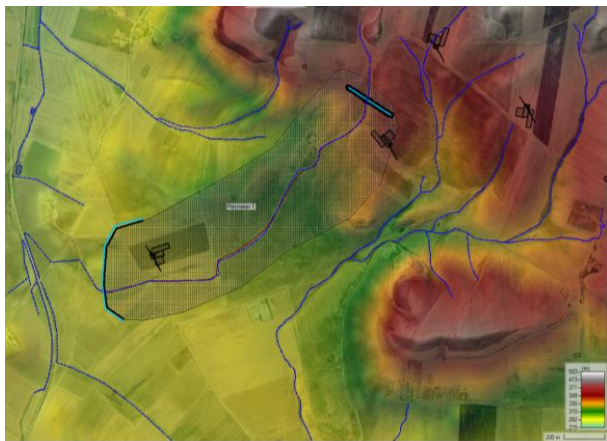
Average Face Length = 10

Average Cell Size = 104

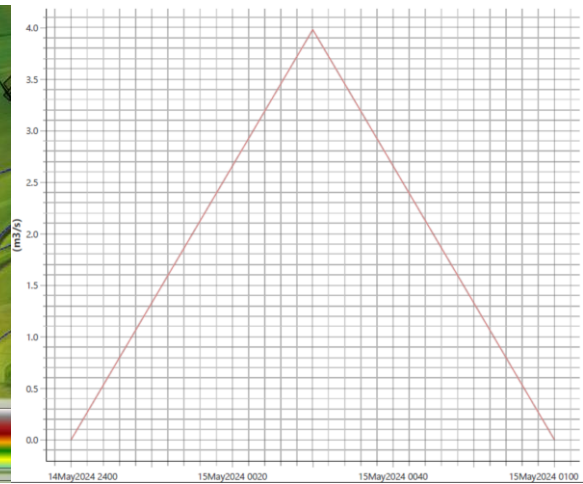
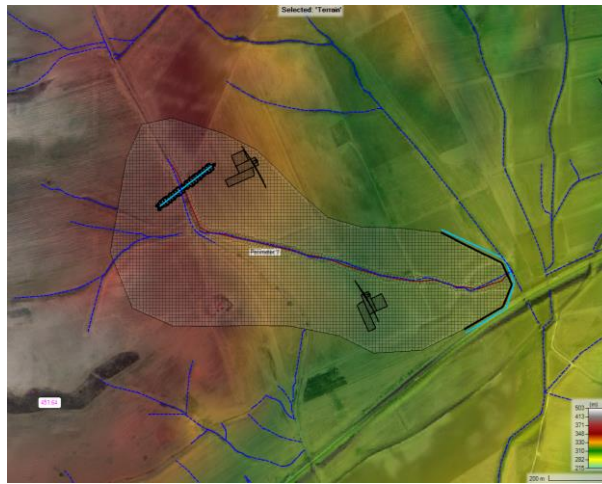
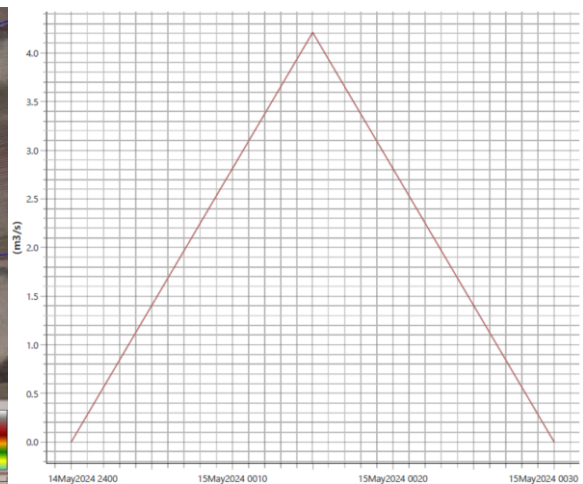
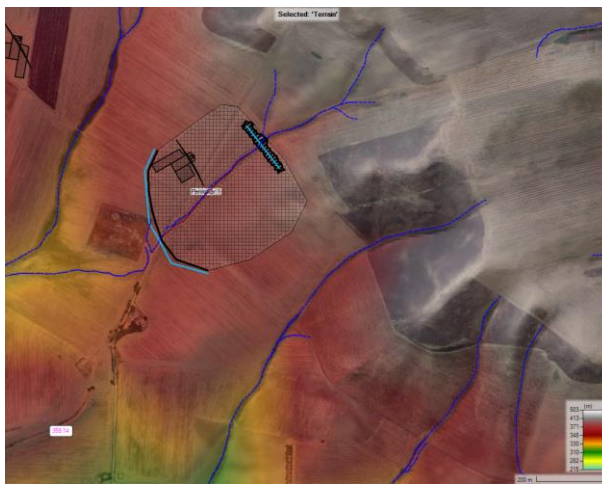
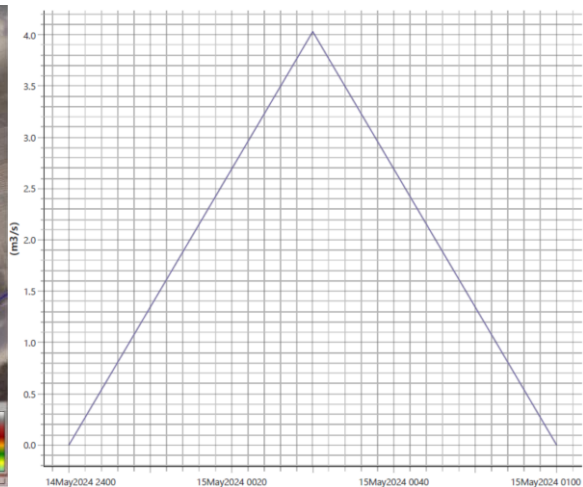
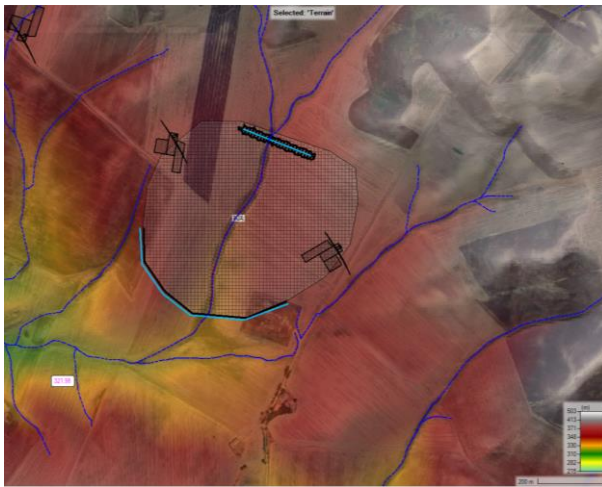
Maximum Cell Size = 183

Minimum Cell Size = 46

Manning = 0,05

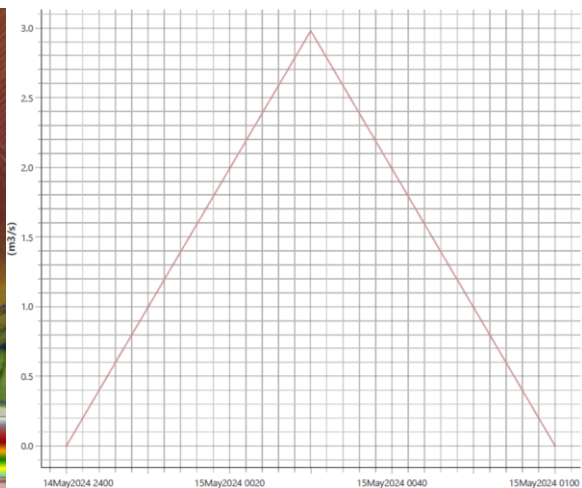
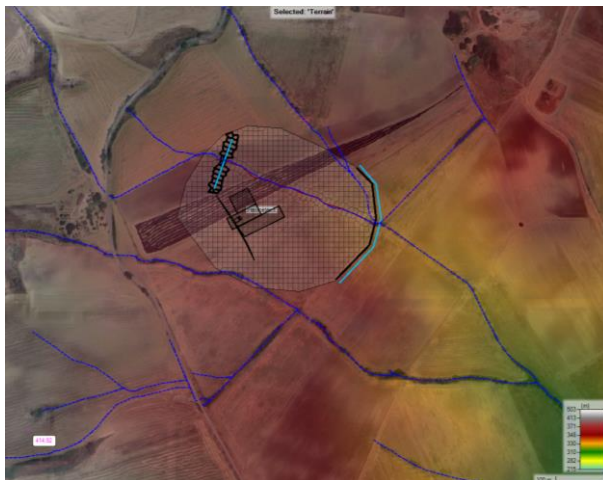
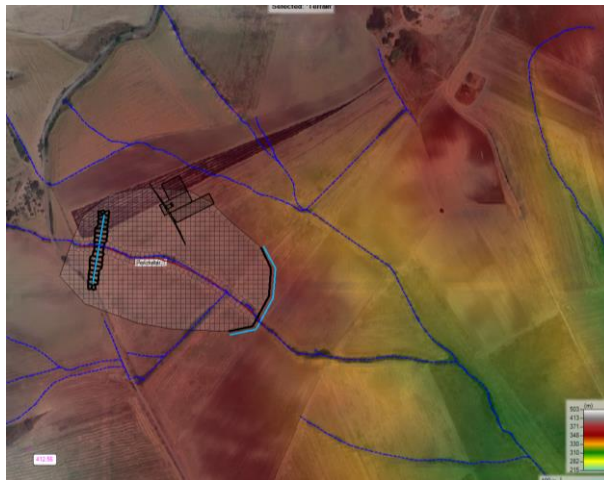


Progetto di un parco eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.





Progetto di un parco eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.



Progetto di un parco eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.

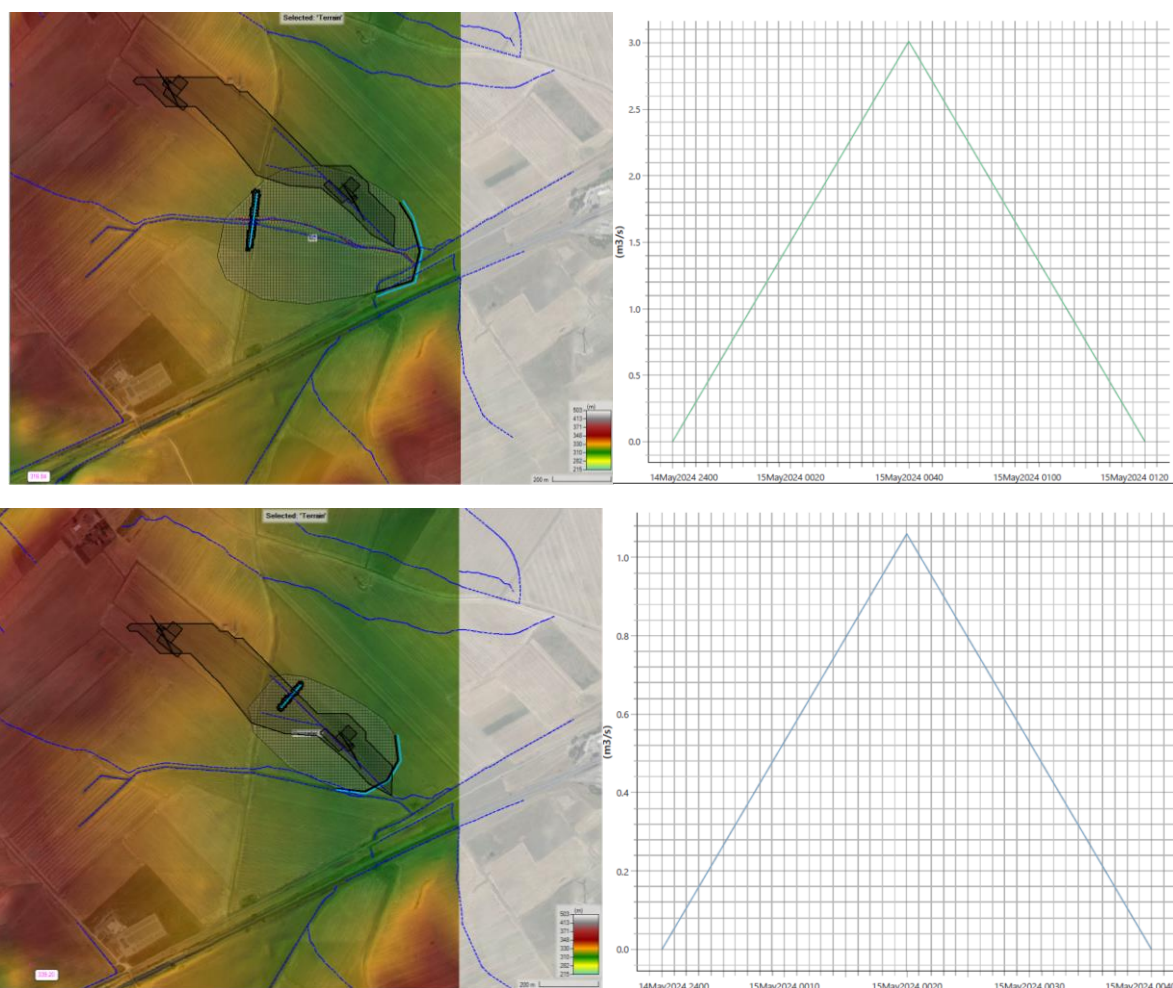


Figura 4 Dominio di calcolo in ambiente Hec-Ras nella parte sinistra e idrogramma di piena associato a ciascun bacino (in ordine B1-B2-B2A-B3-B4-B5-B6-B6B-B6C-B7).

Al fine di individuare in via preliminare l'area potenzialmente inondabile, a vantaggio di sicurezza, è stata considerata la massima larghezza in superficie, stimata in prossimità dell'impianto per l'evento di piena più critico con tempo di ritorno di 200 anni. L'indicazione di allagamento di una superficie non è di per sé un fattore di pericolosità; particolari condizioni di allagamento però possono mettere in condizioni di pericolo le persone presenti nelle aree in cui essi si verificano.

L'Autorità di Bacino della Puglia non fornisce indicazioni a riguardo; tuttavia, altre Autorità di Bacino propongono una serie di approcci per procedere alla perimetrazione delle aree di allagamento. L'Autorità di Bacino del Tevere ha proposto un diagramma che mette in relazione i due parametri fondamentali nella determinazione del livello di pericolosità dell'inondazione, tirante e velocità (Figura 5). In estrema sintesi viene messo in evidenza il fatto che le condizioni di rischio non dipendono solo dalla presenza/assenza d'acqua e dell'entità del tirante idrico ma anche il fattore velocità di scorrimento (valutata localmente) gioca un ruolo nell'attribuzione del livello di danno effettivo.



A vantaggio di sicurezza, sono stati assunti dei limiti più cautelativi pari a 0,2 m (h) e 0,3 m/s (v) con i risultati riportati nella tavola delle aree inondabili.

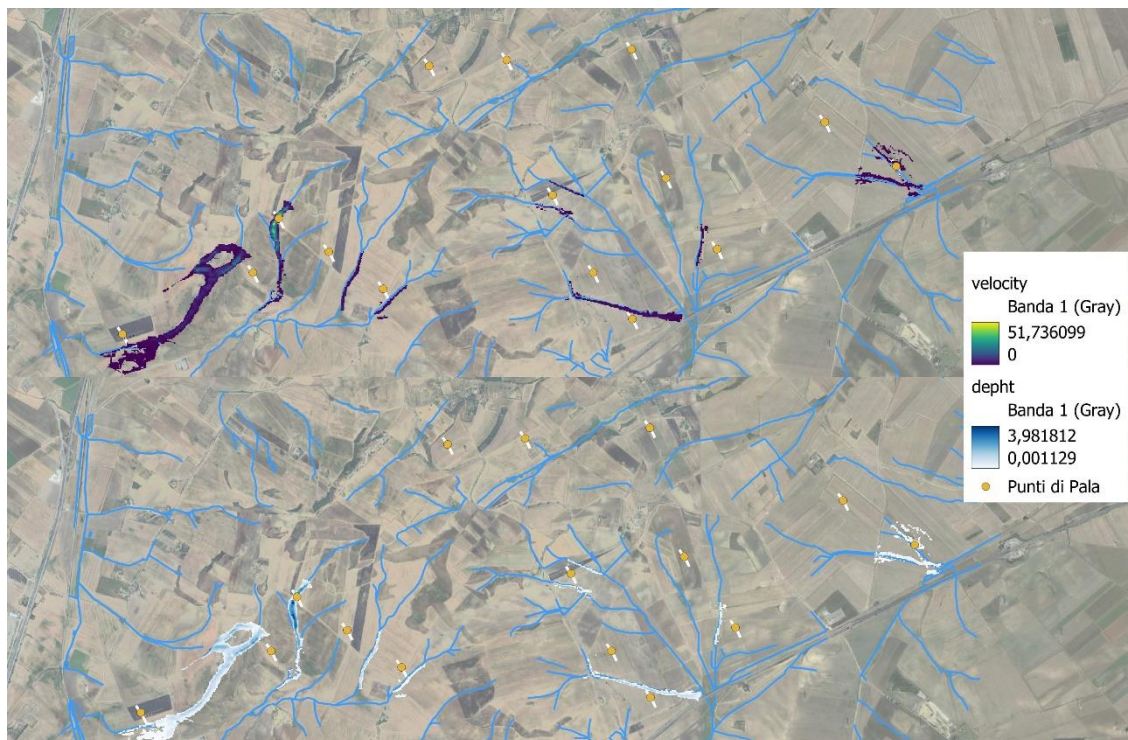


Figura 5 Valori di velocità e di livello idrico nel dominio di calcolo.

## 8. CONCLUSIONI

Le valutazioni di carattere idrologico, geomorfologico e idraulico, effettuate nel presente studio, sono state eseguite al fine di verificare se gli interventi proposti nel progetto allegato, conformemente agli artt. 4 - 10 delle NTA del PAI. Le valutazioni di carattere idrologico e idraulico sono state eseguite secondo quanto prescritto indicazioni tecniche riportate PAI Puglia ed in analogia a studi simili eseguiti sul territorio pugliese.

È stata condotta un'analisi morfometrica che, attraverso l'elaborazione del DTM disponibile sul Portale Cartografico della Regione Puglia, ha consentito di determinare il bacino idrografico che interessa l'intervento.

Attraverso un'analisi idrologica, uniformandosi al modello di regionalizzazione utilizzato dall'AdB della Regione Puglia sono stati massimizzati gli eventi di piena con il metodo SCS considerando una condizione di umidità del suolo corrispondente alla Classe AMC II (Terreno da mediamente umido). È stato pertanto implementato un modello di propagazione della piena attraverso il software Hec-Ras bidimensionale in moto permanente.

Dalle risultanze del suddetto approccio è stata definita l'area inondabile riferita alla portata di piena

duecentennale (Allegato: Carta dell'area inondabile) al di fuori della quale risulta verificata la compatibilità idrologico ed idraulica delle aree di installazione delle turbine.

Potenza, li maggio 2024

Il Consulente  
Ing. Mauro Di Pierro

A circular blue ink stamp is positioned over the signature. The stamp contains the text 'INGEGNERIA DELLA STRUTTURA' around the top edge, 'N° 2690' in the center, and 'ASCOLI S. SATRIANO - FG' around the bottom edge. A handwritten signature in blue ink is written across the stamp.

## 9. BIBLIOGRAFIA

Claps, P.; Copertino, V.; Fiorentino, M. (1994), "Analisi regionale dei massimi annuali delle portate al colmo di piena, in Copertino V. A. e Fiorentino M. (a cura di) Valutazione delle piene in Puglia", 211-246, DIFA-GNDCI, Potenza.

Claps, P.; Fiorentino, M. Valutazione delle Piene. Rapporto di sintesi per la regione Basilicata.

Ferro V., 2006, La sistemazione dei bacini idrografici, Ed. McGraw-Hill

Maione U., 1999, Le piene fluviali, Ed. La Goliardica Pavese.

Maione U., Appunti di idrologia 3. Le piene fluviali, La Goliardica Pavese, 1977

Moisello U., 1985, Grandezze e fenomeni idrologici, Ed. La Goliardica Pavese.

Moisello U., 1999, Idrologia Tecnica, Ed. La Goliardica Pavese

Rossi F., Fiorentino M. e Versace P., 1984, Two Component Extreme Value distribution for flood frequency analysis, Water Resour. Res.

Silvagni. G., 1984, Valutazione dei massimi deflussi di piena. Pubblicazione n.489 dell'Istituto di Idraulica. Università di Napoli

Progetto di un parco eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.

## ALLEGATI

- Carta dei bacini idrografici;
- Carta delle aree inondabili per T = 500 anni.



# CARTA DEI BACINI IDROGRAFICI

1:35.000

-  reticolo idrografico
-  bacino\_10a
-  bacino\_9a
-  bacino\_8a
-  bacino\_7
-  bacino\_6c
-  bacino\_6b
-  bacino\_6a
-  bacino\_6
-  bacino\_5
-  bacino\_4a
-  bacino\_4
-  bacino\_3
-  bacino\_2a
-  bacino\_2
-  bacino\_1
-  turbine eoliche





**CARTA DELLE  
AREE  
INONDABILI  
PER T= 200 ANNI**

1:21.000

- reticolo idrografico
- turbine eoliche
- aree inondabili

