

**REGIONE PUGLIA
COMUNE DI AVETRANA
PROVINCIA DI TARANTO**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA,
NONCHE' OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE, DI POTENZA
INSTALLATA DI 63 MW DENOMINATO "AVETRANA ENERGIA"**

OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN NEL COMUNE DI ERCHIE (BR)

PROGETTO DEFINITIVO

Codice STMG Tema: 201800410 - Identificativo AU Regione Puglia: PFQVY05

Tavola :

Titolo :

R.22

RELAZIONE IDRAULICA

Cod. Identificativo elaborato :

PFQVY05_RelazioneIdraulica_22

Progetto:



Via San Lorenzo 155 - cap 72023 MESAGNE (BR)
P.IVA 02549880744 - REA BR-154453 - enerwind@pec.it



Via Milizia n.55 - 73100 LECCE (ITALY)
P.IVA 04258790759 - msc.innovativesolutions@pec.it



Via V.M. Stampacchia, 48
73100 - LECCE
stcprogetti@legalmail.it

Dott. Ing. Fabio Calcarella
Piazza Mazzini, 64 - 73100 - Lecce (LE)
tel. +39 0832 1594953 - fabio.calcarella@gmail.com

Dott. Geol. Valter D'Autilia
Via Polimeno, 53 - 73026 Melendugno
Tel. 328-2094706 - vdautilia@libero.it

Committente:

AVETRANA ENERGIA s.r.l.

Piazza del Grano n.3 - cap 39100 BOLZANO (BZ)
P.IVA 03050420219 - REA BZ 227626 - avetrana.energia@legalmail.it

SOCIETA' DEL GRUPPO

FRI-ELGREENPOWER
THE CLEAN ENERGY COMPANY

FRI-EL GREEN POWER S.p.A.
Piazza della Rotonda, 2 - 00186 Roma (RM) - Italia
Tel. +39 06 6880 4163 - Fax. +39 06 6821 2764
Email: info@fri-el.it - P. IVA 01533770218

Indagine Specialistiche :



Data	Revisione	Redatto	Approvato
Gennaio 2020	Prima Emissione	FC	MT

Data: Gennaio 2020

Scala : N.A.

File:

Controllato:

Formato:

A4

Ai sensi e per gli effetti degli art.9 e 99 della Legge n.633 del 22 aprile 1941 , ci riserviamo la proprietà intellettuale e materiale di questo elaborato e facciamo espresso divieto a chiunque di renderlo noto a terzi o di riprodurlo anche in parte, senza la nostra preventiva autorizzazione scritta.

INDICE

<u>1. PREMESSA</u>	2
<u>2. ANALISI IDRAULICA</u>	4
2.1 <i>Determinazioni dei volumi massimi affluiti</i>	6
2.2 <i>Massimi volumi infiltrati ed invasati</i>	7

1. PREMESSA

Il presente studio è finalizzato a definire la compatibilità idraulica relativamente al progetto di un *“impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica nonché opere ed infrastrutture connesse di potenza complessiva pari a 63 Mw, denominato Avetrana Energia nel territorio di Avetrana (TA) – opere di connessione alla RTN nel comune di Erchie (BR)”*, proposto dalla Avetrana Energia srl con sede in P.zza del Grano n. 3 - Bolzano (BZ)

Il parco eolico di *Avetrana* sarà costituito da 15 aerogeneratori, con potenza unitaria pari a 4.2 MW, per potenza complessiva installata di 63,0 MW.

Il Parco Eolico propriamente detto (plinti di fondazione, piste di nuova realizzazione, cavidotti interrati fra gli aerogeneratori) interesserà un'area agricola ricadente nel Comune di Avetrana, nella parte sud-orientale della provincia di Taranto al confine con le province di Lecce e Brindisi, a 2,5 km circa a Nord-Est dell'abitato di Avetrana.

L'area presenta, da un punto di vista paesaggistico, una forte connotazione antropica, con intensa attività agricola, caratterizzata prevalentemente da vigneti e seminativi ed in misura minore da uliveti; le quote altimetriche, relativamente alle aree occupate dagli aerogeneratori, saranno comprese tra i 78 ed i 55 metri s.l.m.m; mentre raggiungeranno valori di circa 67 metri s.l.m.m in prossimità della sottostazione posta nel territorio comunale di Erchie (BR).

L'area interessata dell'opera progettuale evidenzia uno scarso reticolo idrografico superficiale, per lo più costituito da brevi corsi d'acqua che terminano in una zona depressa (bacino endoreico), all'interno di inghiottitoi e/o vore naturali. Pertanto tutta l'area interessata dal progetto, è caratterizzato dalla presenza di diversi bacini endoreici con locali avvallamenti di estensione più o meno ampia, luogo dell'eventuale accumulo delle acque piovane in caso di eventi piovosi di rilevante entità. (Fig. 1)

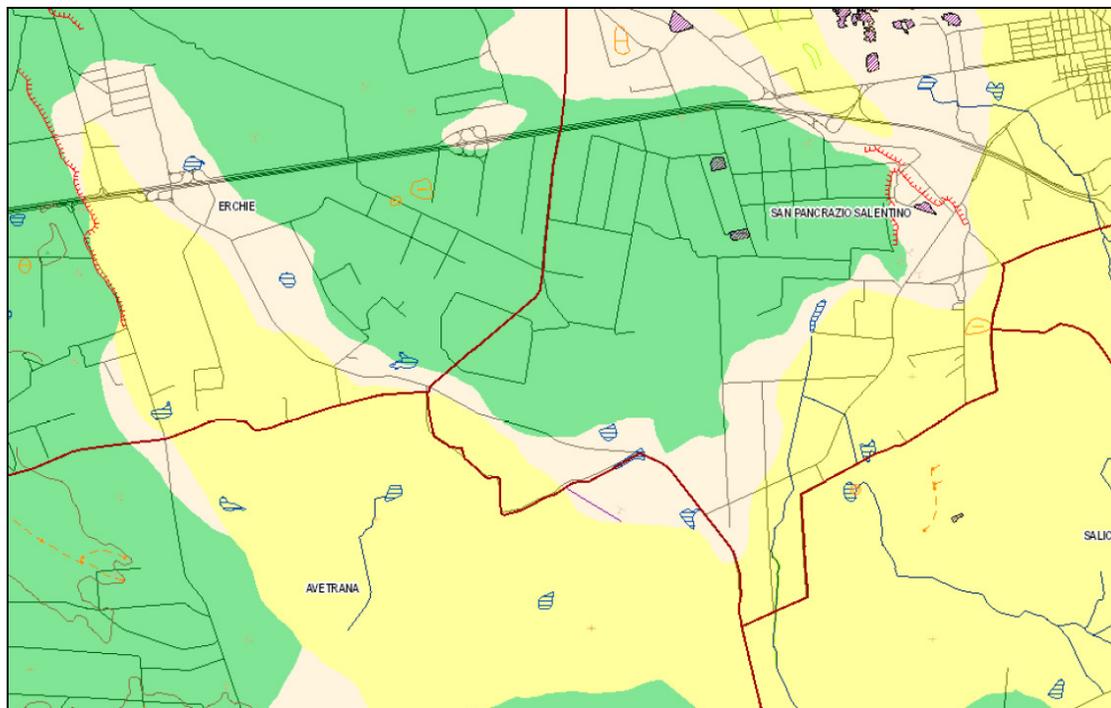


Figura 1– Carta idrogeomorfologica dell'area studiata (fonte AdB Puglia)

Per quanto attiene i bacini endoreici a cui questo studio si riferisce, l'Autorità di Bacino, ha provveduto all'individuazione delle aree più depresse (fig. 1) nelle quale potrebbe avvenire l'accumulo delle acque senza però definire l'impronta planimetrica dell'eventuale allagamento causato dall'accumulo delle acque meteoriche stesse nella zona più depressa per i diversi tempi di ritorno (30, 200 e 500 anni).

Allo scopo è stato condotto un dettagliato rilevamento di campagna, per un'area sufficiente a definire i caratteri geolitologici, geomorfologici e idrogeologici dell'area interessata dall'intervento e a definirne la dinamica geomorfologica.

Per la determinazione dei volumi potenzialmente invasati dalle conche prese in esame si è, in sintesi, effettuato un bilancio tra i volumi di pioggia netti affluiti e quelli assorbiti dal suolo per effetto dell'infiltrazione.

Questo bilancio è stato effettuato per diversi tempi di pioggia e per ciascuno è stato valutato il valore del volume invasato e non infiltrato. La massimizzazione di questo valore ha consentito di valutare la condizione di allagamento maggiormente gravosa per l'area analizzata.

2. ANALISI IDRAULICA

E' possibile ottenere una stima degli eventi critici di pioggia con fissato tempo di ritorno utilizzando una metodologia alternativa a quella seguita nel precedente paragrafo.

Il metodo utilizzato è quello cosiddetto "Regionale" secondo le indicazioni contenute nel capitolo VI.3.1 della Relazione di Piano proposta dall'Autorità di Bacino.

La Regione Puglia è stata divisa in sei regioni aventi caratteristiche pluviometriche differenti. Per ogni regione pluviometrica viene fornita direttamente l'equazione della Linea Segnalatrice di Possibilità Climatica. In particolare, tutto il Salento ricade nella sesta regione pluviometrica, per la quale viene fornita la seguente espressione:

$$X(d, z) = 33,7 * d^{\frac{0,488+0,0022*z}{3,178}}$$

Tale relazione fornisce per diverse durate di pioggia d il valore dell'altezza di pioggia X prendendo in considerazione anche il valore della quota assoluta z sul livello del mare.

I valori calcolati sono, quindi, correlati ad un determinato tempo di ritorno attraverso un coefficiente moltiplicativo, K_T , il cui valore è dato dalla seguente relazione:

$$K_T = 0,1599 + 0,5166 * \ln(Tr)$$

Dove con z si indica la quota massima sul livello del mare ricadente all'interno del bacino di interesse.

	A (Km²)	z_{med} (m)	z_{max} (m)
Bacino A	12	71.0	83.0
Bacino B	10,5	76.0	95.0
Bacino C	9	65.0	85.0

Sostituendo i valori nelle relazioni precedenti si ottengono gli eventi critici di pioggia per tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni, per i tre distinti bacini:

Altezze lorde di pioggia – Bacino A					
d (ore)	1	3	6	12	24
X(d,z) (mm)	33,7	42,49	49,18	56,93	65,90
Altezze lorde di pioggia relative ad eventi con tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni					
z (m)	83				

Tr (anni)	30				
K _T (30)	1,92				
X(30) (mm)	64,7	81,58	94,42	109,30	126,53
Tr (anni)	200				
K _T (200)	2,9				
X(200) (mm)	97,73	123,22	142,62	165,10	191,11
Tr (anni)	500				
K _T (500)	3,37				
X(500) (mm)	113,57	143,19	165,74	191,85	222,08

Tab. 1 – Eventi critici di pioggia relativi al Bacino A

Altezze lorde di pioggia – Bacino B					
d (ore)	1	3	6	12	24
X(d,z) (mm)	33,7	42,88	49,92	58,11	67,66
Altezze lorde di pioggia relative ad eventi con tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni					
z (m)	95				
Tr (anni)	30				
K _T (30)	1,92				
X(30) (mm)	64,7	82,32	95,84	111,57	129,90
Tr (anni)	200				
K _T (200)	2,9				
X(200) (mm)	97,73	124,35	144,77	168,52	196,21
Tr (anni)	500				
K _T (500)	3,37				
X(500) (mm)	113,57	144,50	168,23	195,83	228,01

Tab. 2 – Eventi critici di pioggia relativi al Bacino B

Altezze lorde di pioggia – Bacino C					
d (ore)	1	3	6	12	24
X(d,z) (mm)	33,7	42,55	49,31	57,12	66,19
Altezze lorde di pioggia relative ad eventi con tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni					
z (m)	85				
Tr (anni)	30				
K _T (30)	1,92				
X(30) (mm)	64,7	81,69	94,67	109,67	127,08
Tr (anni)	200				
K _T (200)	2,9				
X(200) (mm)	97,73	123,39	142,99	165,65	191,95
Tr (anni)	500				
K _T (500)	3,37				
X(500) (mm)	113,56	143,39	166,17	192,49	223,06

Tab. 3 – Eventi critici di pioggia relativi al Bacino C

2.1 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI MASSIMI AFFLUITI

Per la determinazione dei volumi massimi affluiti si è considerata la curva di possibilità pluviometrica definita in precedenza per ciascun tempo di ritorno definito dal D.P.C.M. 29.09.98 e dalle N.T.A. allegate al P.A.I. dell'AdB-Puglia, al fine della definizione delle aree a rischio idraulico (30, 200 e 500 anni).

Al fine di ricercare la condizione più gravosa, attraverso le suddette curve di possibilità pluviometriche, si sono considerate le intensità di pioggia calcolate per tempi di pioggia di 1, 3, 6, 12 e 24 ore. Determinati i valori massimi delle altezze di pioggia per i tempi di pioggia suddetti, il volume massimo affluito è stato determinato moltiplicando tali valori per la superficie del singolo bacino.

BACINO A			
T (h)	V30 (m³)	V200 (m³)	V500 (m³)
1	776400	1172760	1362720
3	978960	1478640	1718280
6	1133040	1711440	1988880
12	1311600	1981200	2302200
24	1518360	2293320	2664960

BACINO B			
T (h)	V30 (m³)	V200 (m³)	V500 (m³)
1	679350	1026165	1192485
3	864360	1305675	1517250
6	1006320	1520085	1766415
12	1171485	1769460	2056215
24	1363950	2060205	2394105

BACINO C			
T (h)	V30 (m³)	V200 (m³)	V500 (m³)
1	582300	879570	1022040
3	735210	1110510	1290510
6	852030	1286910	1495530
12	987030	1490850	1732410
24	1143720	1727550	2007540

2.2 MASSIMI VOLUMI INFILTRATI ED INVASATI

Al fine di ottenere una corretta interpretazione del fenomeno dell'infiltrazione si è preventivamente suddivisa la superficie di ciascun bacino secondo le diverse classi idrologiche del SCS.

Sulla base delle caratteristiche di permeabilità dei suoli presenti sull'intera area d'installazione degli aereogeneratori, possiamo indicare i suoli appartenenti alla classe **B e C**.

Il tasso di infiltrazione reale, per ciascuna condizione dettata dall'idrogramma di piena che si verifica in un dato bacino, si è determinato risolvendo per ogni valore dell'intensità di pioggia, quindi per ogni durata di pioggia considerata, avremo:

$$\int_0^{t_p} i(t) dt = F(t_p - t_o)$$

$$i(t) = f(t_p - t_o)$$

Nell'ipotesi i cui $f_0 < i < f_c$, si è calcolato il valore dell'intervallo l'intervallo $t_p - t_o$, integrando la prima equazione del sistema suddetto per un idrogramma rettangolare e quindi $i(t) = cost$. La relazione ricavata è la seguente:

$$t_p - t_o = -k \cdot \ln \frac{i - f_c}{f_0 - f_c}$$

Si è quindi determinato il *tempo di ponding* t_p , per ogni valore dell'intensità di pioggia considerato, per mezzo della relazione:

$$t_p = \frac{k}{i} \left[f_0 - i - f_c \cdot \ln \frac{i - f_c}{f_0 - f_c} \right],$$

e di conseguenza il valore di t_o , istante temporale fittizio necessario per la determinazione del tasso di infiltrazione reale e quindi dell'infiltrazione cumulata reale:

$$F(t) = F(t_p - t_o) = \int_{t_o}^{t_p} f(t) dt$$

Tale valore, calcolato per ogni intensità di pioggia considerata, quindi per ogni evento di pioggia di diversa durata che si verifica per ciascun bacino, moltiplicato per ciascuna area di classe idrologica SCS omogenea, come sopra individuata, fornisce il valore del volume infiltrato.

Sommando i volumi infiltrati di ciascuna area SCS di ogni singolo bacino, si è ottenuto l'intero volume infiltrato in quel singolo bacino, per ciascun evento di diversa durata e per ciascun tempo di ritorno.

Risulta quindi possibile determinare i massimi volumi netti invasati, ovvero quello che, fermatosi in superficie, darebbero effetti di allagamento al suolo, tramite il bilancio tra i volumi affluiti e quelli infiltrati.

Dalla verifica effettuata sui tre bacini considerati, risulta che tutti i bacini sono in grado di contenere i volumi in arrivo anche per tempi di ritorno di 200 anni, inoltre, all'interno del bacino B, sono presenti degli inghiottitoi naturali, che potranno smaltire in modo corretto i surplus di volumi d'acqua, senza creare delle zone di allagamento.

Non sono previste intersezioni e/o interferenze del corso d'acqua presente con gli aereogeneratori di progetto, ne con il cavidotto.