

**IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE EOLICA
"SAN PANCRAZIO TORREVECCHIA" DI POTENZA PARI A 34,50 MW**

**REGIONE PUGLIA
PROVINCIA di BRINDISI**

COMUNE di SAN PANCRAZIO SALENTINO

Località: Masserie Corte Finocchio, Torre Vecchia e Campone

OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI: San Pancrazio S. (BR) Erchie (BR) ed Avetrana (TA)

**PROGETTO DEFINITIVO
Id AU H4QPRN5**

Tav.:

Titolo:

R22

RELAZIONE IDRAULICA

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato

N.A.

A4

H4QPRN5_RelazioneIdraulica_22

Committente:

STC S.r.l.



Via V. M. STAMPACCHIA, 48 - 73100 Lecce
Tel. +39 0832 1798355
studiocalcarella@gmail.com - fabio.calcarella@gmail.com

Direttore Tecnico: Dott. Ing. Fabio CALCARELLA

Dott. Geol. Valter D'Autilia

Via Polimeno, 53 - 73026 Melendugno (LE)
Tel. 328-2094706 - vdautilia@libero.it



TOZZIgreen

Via Brigata Ebraica, 50 - 48123 Mezzano (RA)
Tel. +39 0544 525311 - Fax +39 0544 525319
pec: tozzi.re@legalmail.it - www.tozziholding.com

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
16 febbraio 2018	Prima emissione	VdA	FC	TOZZI GREEN S.p.a.

INDICE

<u>1. PREMESSA</u>	2
<u>2. ANALISI IDRAULICA</u>	3
2.1 <i>Determinazioni dei volumi massimi affluiti</i>	5
2.2 <i>Massimi volumi infiltrati ed invasati</i>	6

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 San Pancrazio-Torrevecchia, di potenza complessiva pari a 34,5 Mw nel territorio di San Pancrazio salentino(BR) – località Masserie Corte Finocchio, Torre vecchia e Campone*”, proposto dalla Tozzigreen S.p.a. con sede in via Brigata Ebraica, 50 – Mezzano (RA).

Il parco eolico di *San Pancrazio salentino* sarà costituito da 10 aerogeneratori, con potenza unitaria pari a 3.45 MW, per potenza complessiva installata di 34,5 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 San Pancrazio Salentino, nella parte sud-orientale della provincia di Brindisi al confine con le province di Lecce e Taranto, a 11 km circa dalla costa ionica.

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 65 ed i 57 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)

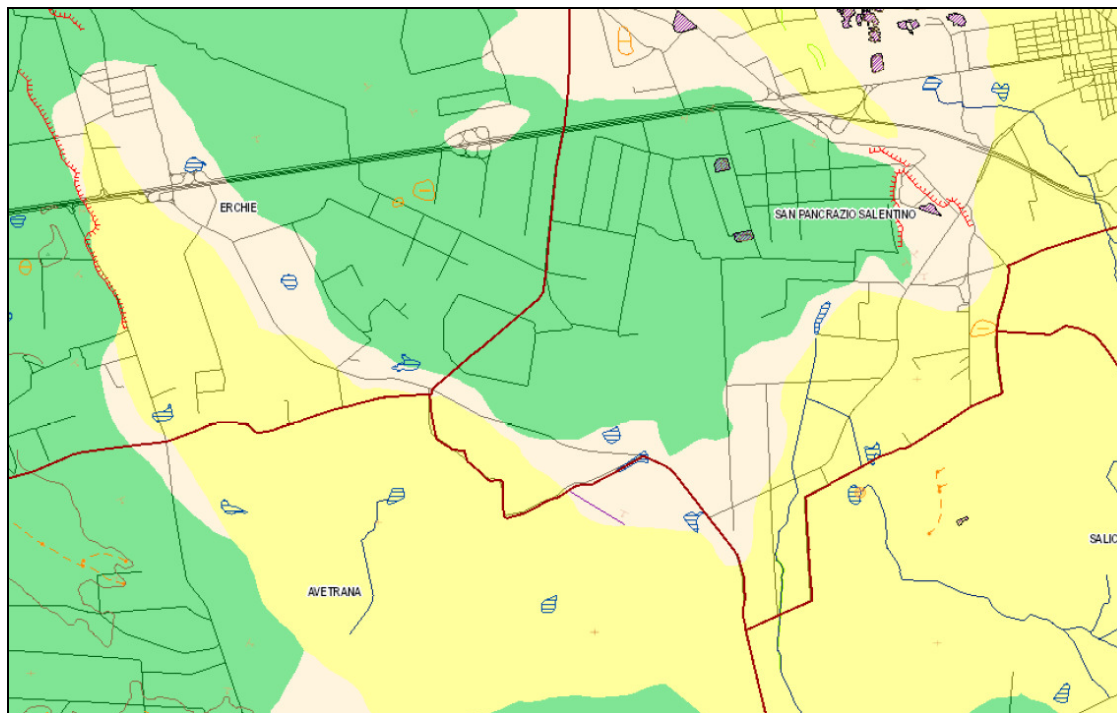


Figura 1– Carta idrogeomorfologica dell'area studiata (fonte AdB Puglia)

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	1.05	65.5	68.0
Bacino B	1.60	64.0	71.0

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 due distinti bacini:

Altezze lorde di pioggia – Bacino A					
d (ore)	1	3	6	12	24
X(d,z) (mm)	33,7	42,59	49,36	57,22	66,23
Altezze lorde di pioggia relative ad eventi con tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni					
z (m)	86				
Tr (anni)	30				

K _T (30)	1,92				
X(30) (mm)	64,7	81,77	94,77	109,86	127,16
Tr (anni)	200				
K _T (200)	2,9				
X(200) (mm)	97,73	123,51	143,14	165,93	192,06
Tr (anni)	500				
K _T (500)	3,37				
X(500) (mm)	113,56	143,52	166,34	192,83	223,19

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	43,01	50,17	58,52	68,26
Altezze lorde di pioggia relative ad eventi con tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni					
z (m)	99				
Tr (anni)	30				
K _T (30)	1,92				
X(30) (mm)	64,7	82,57	96,32	112,35	131,06
Tr (anni)	200				
K _T (200)	2,9				
X(200) (mm)	97,73	124,73	145,49	169,70	197,95
Tr (anni)	500				
K _T (500)	3,37				
X(500) (mm)	113,56	144,94	169,07	197,21	230,03

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

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	981240	1482120	1722240
6	1137240	1717680	1996080
12	1318320	1991160	2313960
24	1525920	2304720	2678280

BACINO B			
T (h)	V30 (m³)	V200 (m³)	V500 (m³)
1	1501040	2267336	2634592
3	1915624	2893736	3362608
6	2234624	3375368	3922424
12	2606520	3937040	4575272
24	3040592	4592440	5336696

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**.

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_0 , istante temporale fittizio necessario per la determinazione del tasso di infiltrazione reale e quindi dell'infiltrazione cumulata reale:

$$F(t) = F(t_p - t_0) = \int_{t_0}^{t_p} f(t) dt$$

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 due bacini considerati, risulta che entrambi 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 dei corsi d'acqua presenti con gli aereogeneratori di progetto, mentre, all'interno del bacino B, è presente un'intersezione del cavidotto con il corso d'acqua presente, che sarà superata con il metodo TOC, prevedendo una profondità di posa a circa -1,50 mt dal fondo canale, in modo da garantire un'ulteriore sicurezza dal punto di vista geomorfologico, garantendo un franco di circa 1,00 (così come richiesto dall'autorità di Bacino), anche in presenza di fenomeni erosivi più marcati (comunque non superiori a 0,15 mt).