



**COMUNE DI ROCCHETTA SANT'ANTONIO**

*PROVINCIA DI FOGGIA*



**COMUNE DI CANDELA**

*PROVINCIA DI FOGGIA*

**Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)**

## PROGETTO DEFINITIVO

**Progetto di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche**

COD. ID.				
Livello prog.	Tipo documentazione	N. elaborato	Data	Scala
PD	Definitiva		06 / 2021	-

Nome file	
-----------	--

### REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	GIUGNO 2021	PRIMA EMISSIONE	MM	FS	FS

COMMITTENTE:




**SINERGIA EWR1 SRL**

Centro direzionale snc, Is. G1  
80143 Napoli (NA), Italia  
P.IVA 09486531214

PROGETTAZIONE:

**ING. FULVIO SCIA**

Centro Direzionale snc, Is. G1  
80143 Napoli (NA), Italia  
email: ing.scia@gmail.com  
tel: +39 3389055174


	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Maggio 2021
--	--	-------------

## PROGETTO DI RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

### INDICE

---

1	PREMESSA .....	2
2	INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	2
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	2
4	INQUADRAMENTO IDROGEOMORFOLOGICO DELL'AREA DI INTERVENTO .....	6
5	STUDIO IDROLOGICO.....	9
5.1	<i>Metodologia utilizzata</i> .....	9
5.2	<i>Analisi morfologica</i> .....	10
5.3	<i>Analisi pluviometrica</i> .....	11
5.4	<i>Stima delle portate al colmo di piena</i> .....	14
6	DRENAGGIO PIATTAFORMA STRADALE .....	16
6.1	Descrizione delle opere.....	16
6.1.1	Drenaggio acque di piattaforma stradale in rilevato .....	17
6.1.2	Drenaggio acque di piattaforma stradale in trincea .....	17
6.2	Componenti del sistema stradale .....	17
6.2.1	Criteri di dimensionamento delle opere costituenti il sistema di drenaggio .....	17
6.2.2	Cunetta.....	19
7	IMPIANTO PER LO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E NERE DELLA SOTTOSTAZIONE UTENTE ...	20
7.1	Calcolo dei volumi delle vasche .....	21
7.2	Dimensionamento fossa imhoff .....	22
8	INVARIANZA IDRAULICA DEL TERRITORIO.....	24
9	CONCLUSIONI .....	24

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Maggio 2021
--	--	-------------

## 1 PREMESSA

La presente Relazione è parte integrante della proposta progettuale avanzata dalla società SINERGIA EWR1 S.r.l., con sede legale al Centro direzionale snc, Is. G1 a Napoli (NA), promotrice del progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza complessiva di 115 MW e delle relative opere di connessione alla RTN, sito nel territorio comunale di Rocchetta Sant'Antonio e di Candela, in provincia di Foggia (FG).

Il futuro impianto sarà costituito da un numero complessivo di 19 aerogeneratori del tipo Siemens Gamesa SG 6.0-170 o similari, per una potenza nominale complessiva dell'impianto eolico di 115 MW, e dalle opere di connessione alla rete di trasmissione elettrica nazionale (RTN) che avverrà su futuro ampliamento della sottostazione elettrica 380/150 kV, ubicata nel comune di Deliceto.

La presente relazione si propone di analizzare il deflusso delle acque meteoriche, nel rispetto del Regolamento Regionale 26/2013 che disciplina le acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia.

## 2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

La progettazione del sistema di trattamento è stata effettuata secondo i criteri imposti dalla normativa nazionale e regionale nel settore ambientale relativo alla disciplina delle acque meteoriche.

In particolare:

- D.Lgs N° 152 del 03 aprile 2006 "Norme in materia ambientale" e successive modifiche ed integrazioni;
- REGOLAMENTO REGIONALE 9 dicembre 2013, n. 26 "Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia" (attuazione dell'art. 113 del D.lgs. n. 152/06 e ss.mm. ed ii.);
- REGOLAMENTO REGIONALE 11 marzo 2015, n. 9 "Norme per i terreni sottoposti a vincolo idrogeologico";
- Norme Tecniche Attuazione PAI Puglia;
- Piano di Tutela delle Acque approvato in Consiglio Regionale il 20/10/2009.


## 3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto per la realizzazione del parco eolico in oggetto prevede l'installazione di 19 aerogeneratori del tipo Siemens Gamesa SG 6.0-170, di cui 14 aerogeneratori della potenza nominale pari a 6,0 MW (WTG1, WTG2, WTG3, WTG4, WTG5, WTG6, WTG7, WTG8, WTG9, WTG10, WTG11, WTG12, WTG13, WTG14) e 5 aerogeneratori (WTG15, WTG16, WTG17, WTG18, WTG19) di potenza pari a 6,2 MW per una potenza nominale complessiva pari a 115 MW, sito in località "San Martino – Le Serre" nel territorio comunale di Rocchetta Sant'Antonio e Candela, in provincia di Foggia (FG).

Il modello di turbina che si intende adottare è del tipo SG 6.0 – 170 o similari. Tale aerogeneratore possiede una potenza nominale nel range di 6.0 - 6.2 MW ed è allo stato attuale una macchina tra le più avanzate tecnologicamente; sarà inoltre fornito delle necessarie certificazioni rilasciate da organismi internazionali.

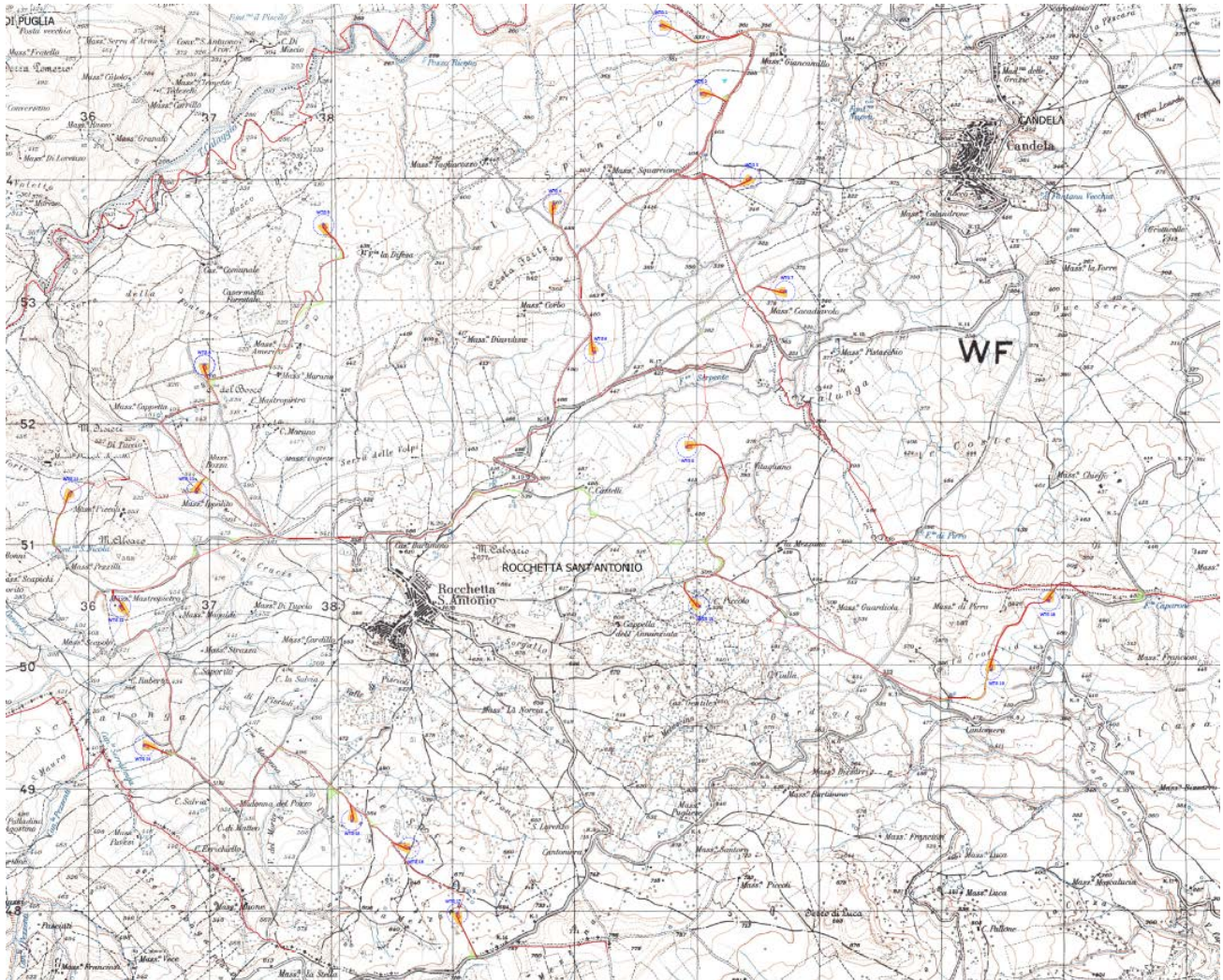
Le dimensioni di riferimento della turbina proposta sono le seguenti: D (diametro rotore) fino a 170 m, H<sub>mozzo</sub> (altezza torre) fino a 115 m, H<sub>max</sub> (altezza della torre più raggio pala) fino a 200 m.

Lo sfruttamento dell'energia del vento è una fonte naturalmente priva di emissioni: la conversione in elettricità avviene infatti senza alcun rilascio di sostanze nell'atmosfera. La tecnologia utilizzata consiste nel trasformare l'energia del vento in energia

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Maggio 2021
--	--	-------------

meccanica attraverso degli impianti eolici, che riproducono il funzionamento dei vecchi mulini a vento. La rotazione prodotta viene utilizzata per azionare gli impianti aerogeneratori. Rispetto alle configurazioni delle macchine, anche se sono state sperimentate varie soluzioni nelle passate decadi, attualmente la maggioranza degli aerogeneratori sul mercato sono del tipo tripala ad asse orizzontale, sopravvento rispetto alla torre. La potenza è trasmessa al generatore elettrico attraverso un moltiplicatore di giri o direttamente utilizzando un generatore elettrico ad elevato numero di poli.

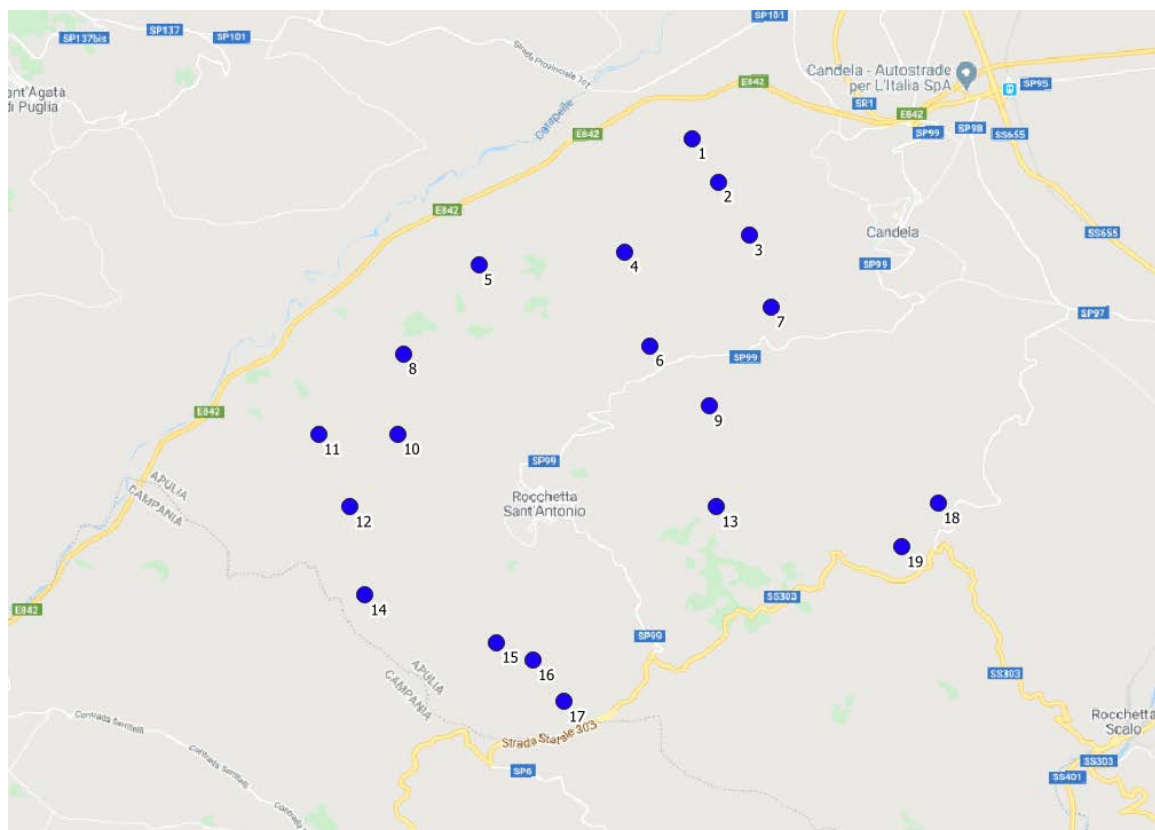
Gli aerogeneratori si trovano in media a più di 2 km dal centro abitato di Rocchetta Sant'Antonio e a poco più di 1,5 km dal centro abitato di Candela, compatibilmente con l'art. 5.3. "Misure di mitigazione" dell'Allegato IV del DM 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", secondo il quale la minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non deve essere inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore, nel caso in esame pari a 1,2 km (6 \* 200m).



*Inquadramento del parco eolico su IGM*

Il sito è facilmente raggiungibile dalla Autostrada A16 Napoli – Canosa, uscendo al casello autostradale di Candela e proseguendo per la SP101 si può raggiungere un primo accesso del parco in corrispondenza della WTG1 in località “San Martino”, mentre proseguendo per la SP98 si può arrivare ad un secondo accesso in corrispondenza della WTG18.


Uscendo al casello di Lacedonia, invece, e proseguendo verso la SS303 fino al bivio per il Santuario della Madonna del Pozzo si può raggiungere un terzo accesso in corrispondenza degli aerogeneratori WTG14 e WTG15 in località "Le Serre". Tutte le strade di collegamento all'area di impianto sono idonee al transito dei mezzi speciali di trasporto.



Carta della viabilità – Google Maps

Dal punto di vista catastale, l'asse dell'aerogeneratore ricade sulle seguenti particelle del Nuovo Catasto Terreni:

WTG	Foglio	Particella	Comune
WTG1	1	114	Rocchetta
WTG2	1	53	Rocchetta
WTG3	24	25	Candela
WTG4	1	235	Rocchetta
WTG5	2	97	Rocchetta
WTG6	8	68	Rocchetta
WTG7	28	11	Candela
WTG8	4	19	Rocchetta
WTG9	10	28	Rocchetta
WTG10	14	107	Rocchetta
WTG11	14	94	Rocchetta
WTG12	16	1	Rocchetta
WTG13	26	22-423	Rocchetta
WTG14	16	84 - 127	Rocchetta
WTG15	28	29	Rocchetta

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Maggio 2021
--	--	-------------

WTG16	29	830	Rocchetta
WTG17	29	905	Rocchetta
WTG18	31	105 - 122	Rocchetta
WTG19	31	188	Rocchetta

Dal punto di vista cartografico l'asse degli aerogeneratori è collocato alle seguenti coordinate in WGS 84-UTM 33N:

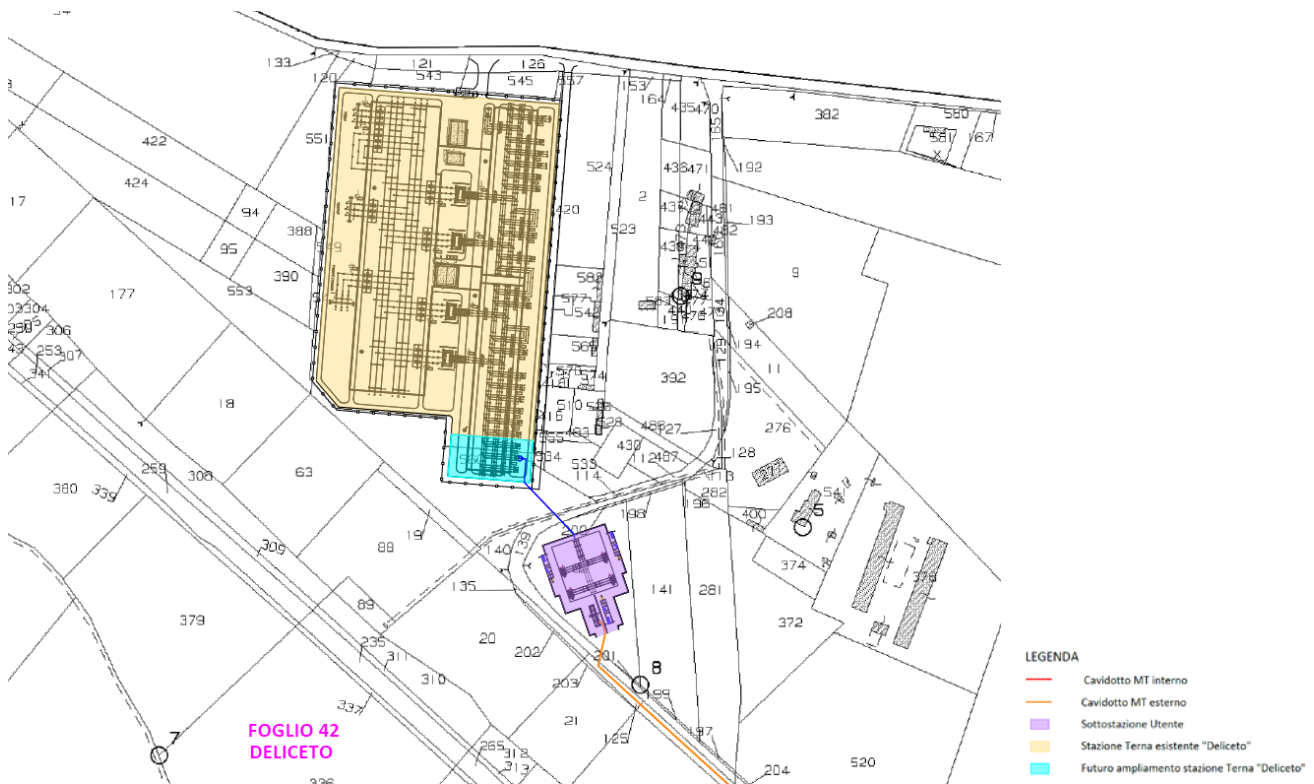
WTG	E	N
WTG1	540621,00	4555066,00
WTG2	540953,00	4554515,00
WTG3	541356,00	4553813,00
WTG4	539748,00	4553603,00
WTG5	537857,00	4553438,00
WTG6	540077,00	4552387,00
WTG7	541642,00	4552883,00
WTG8	536882,00	4552278,00
WTG9	540837,00	4551608,00
WTG10	536817,00	4551242,00
WTG11	535784,00	4551241,00
WTG12	536193,00	4550300,00
WTG13	540935,00	4550305,00
WTG14	536386,00	4549165,00
WTG15	538091,00	4548550,00
WTG16	538558,00	4548326,00
WTG17	538955,00	4547789,00
WTG18	543802,00	4550349,00
WTG19	543331,00	4549780,00

Per quanto concerne le opere di connessione alla RTN, nel comune di Deliceto avverrà la consegna nella SSE elettrica 380/150 kV denominata "Deliceto", ubicata in località "La Marana", a quota di circa 305 m s.l.m.

In conformità alle indicazioni fornite da Terna S.p.A., gestore della RTN, e delle normative di settore, saranno previsti:

- cavi interrati MT 30 kV di interconnessione tra gli aerogeneratori (cavidotto interno al parco);
- cavi interrati MT 30 kV di connessione tra gli aerogeneratori e la Sottostazione di trasformazione Utente (cavidotto esterno al parco);
- sottostazione elettrica utente 30/150 kV (SSU);
- cavo interrato AT 150 kV di connessione tra lo stallo di uscita della SSU e lo stallo dedicato della SSE Terna "Deliceto" 380/150 kV.

Nello specifico, i cavidotti in uscita dal parco eolico confluiranno nella Stazione di trasformazione Utente 30/150 kV di nuova realizzazione, condivisa con altro produttore, ubicata in prossimità della stazione RTN 380/150 kV Terna "Deliceto" nel comune di Deliceto. La stazione di trasformazione utente avrà dimensioni planimetriche di circa 70 m x 98 m, interessando la particella numero 62 del foglio 42 del Nuovo Catasto Terreni del comune di Deliceto.



Planimetria SSE Utente

#### 4 INQUADRAMENTO IDROGEOMORFOLOGICO DELL'AREA DI INTERVENTO

Le aree interessate dagli interventi sono esterne alle aree a pericolosità idraulica AP, MP e BP, come si può dedurre dalla cartografia del Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI), approvato dall'Autorità di Bacino della Regione Puglia.

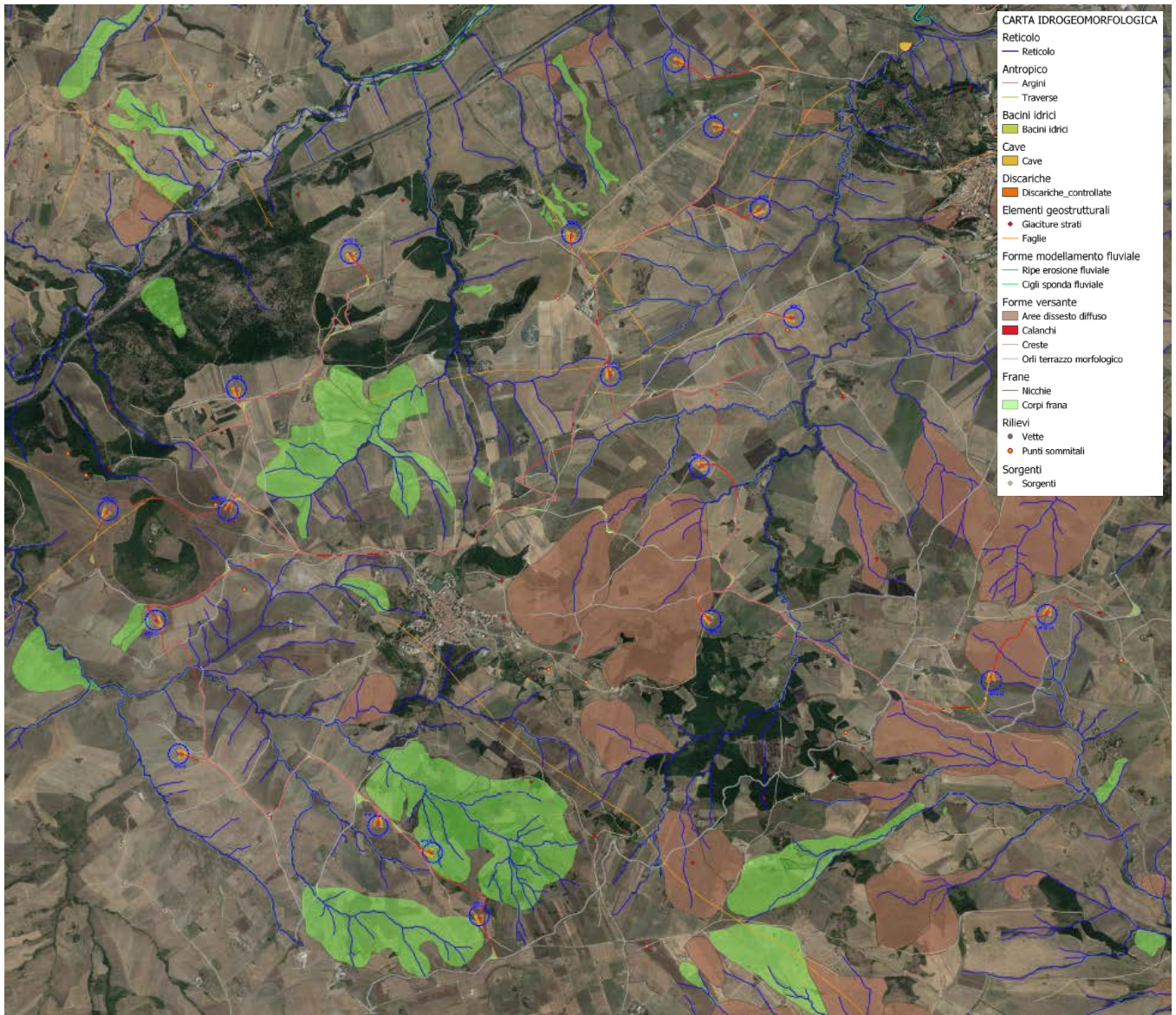
Tuttavia, le aree interessate dall'installazione degli aerogeneratori rientrano nelle aree a pericolosità geomorfologica PG1, PG2, per le quali si rimanda allo studio di compatibilità geologica e geotecnica, al fine della valutazione della compatibilità dell'intervento ai sensi delle NTA del PAI.



*Inquadramento su PAI*

Relativamente alla Carta Idrogeomorfologica redatta dall'Autorità di Bacino della Puglia, l'elemento più significativo è quello dei *corsi d'acqua*, intendendo con tale terminologia l'insieme dei percorsi lineari dei deflussi, che costituiscono il reticolo idrografico di un territorio. Dallo studio della carta, si evince che le aree di intervento per l'ubicazione degli aerogeneratori sono lambite da alcuni **reticoli idrografici**, come si può evincere dal seguente stralcio planimetrico e dagli elaborati grafici in allegato.





*Inquadramento sulla carta idrogeomorfologica della Regione Puglia*

Alcuni aerogeneratori costituenti il parco eolico, in particolare WTG1, WTG3, WTG6, WTG15, WTG16, WTG18 e WTG19, risultano esterni alla fascia di rispetto di 75 m in destra e sinistra idraulica dall'asse fluviale, ma interni alla fascia di pertinenza fluviale di 150 m in destra e sinistra idraulica dall'asse fluviale, come definita all'art. 10 delle NTA del PAI. Per questo motivo la necessità del seguente studio di compatibilità idrologia e idraulica, comprensivo di analisi idrologica e modellazione idraulica per l'individuare l'impronta allagabile per un evento meteorico con tempo di ritorno di 200 anni, al fine di valutare le condizioni di sicurezza per le opere da farsi.



*Reticolo idrografico con relativi buffer di rispetto*

## 5 STUDIO IDROLOGICO

### 5.1 Metodologia utilizzata

Nel rispetto delle N.T.A. del P.A.I. dell'Autorità di Bacino della Puglia, che attribuiscono ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni la verifica per il requisito della "sicurezza idraulica", lo studio idrologico a livello di bacino è finalizzato alla determinazione della portata di piena e lo studio idraulico a valutare l'effetto al suolo della propagazione di tale piena.

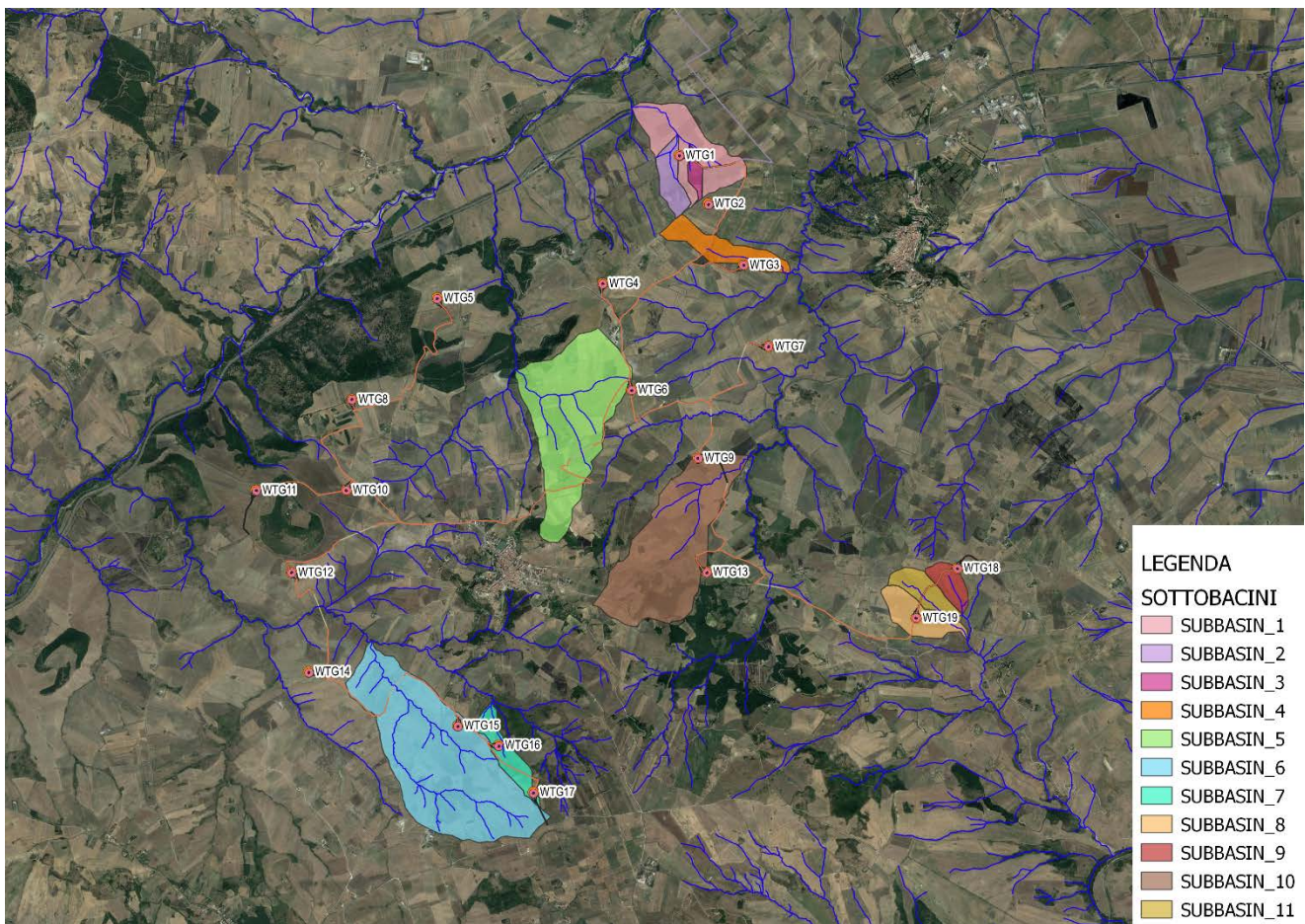
Lo studio idrologico è condotto secondo le seguenti 5 fasi:

1. reperimento della cartografia di base (I.G.M. in scala 1:25.000, rilievi aerofotogrammetrici in scala 1:5000 ed ortofoto) e del modello digitale del terreno (DTM);
2. analisi morfologica per l'individuazione dei bacini idrografici di interesse;
3. definizione delle caratteristiche morfometriche dei bacini di studio (superficie, quota media, lunghezza dell'asta principale e pendenza media del bacino);
4. analisi della piovosità sulla base delle curve di possibilità pluviometrica relative alle zone omogenee in cui ricadono i bacini, definite negli studi del "VaPi - Puglia" attraverso l'analisi di regionalizzazione dei dati osservati delle precipitazioni intense, ed indicata come metodologia di riferimento nel PAI;
5. determinazione della portata di piena con tempo di ritorno pari a 30, 200 anni e 500 anni.

## 5.2 Analisi morfologica

Dopo la consultazione del WebGIS dell'Autorità di Bacino per una definizione grossolana del bacino di interesse, si è proceduto all'acquisizione del modello digitale del terreno DTM 8x8 m, disponibile sul SIT della Regione Puglia per l'elaborazione dei dati.


I dati a disposizione sono stati elaborati tramite il software GIS. La delimitazione dei bacini tributari e l'estrazione del reticolo, per il successivo calcolo della portata idrologica al colmo di piena, è stata eseguita sulla base del modello digitale del terreno DTM 8x8, utilizzando il tool Hydrology del software ESRI- ArcGIS 10.2 con le funzioni di Fill, Flow direction e Flow accumulation.



*Sottobacini idrografici*

Determinati i bacini tributari, si è effettuato lo studio morfologico dei bacini idrografici al fine di determinare le caratteristiche morfometriche principali, necessarie all'elaborazione idrologica:

Bacino	Area (Kmq)	L. asta principale (Km)	Hmax (m.s.l.m)	Hmin (m.s.l.m)	Hmean (m.s.l.m)	Dislivello (m)	Pendenza media bacino (%)	Pendenza asta principale (%)
1	0.63	1.5	444.7	252.8	325.6	191.9	16.7	12.8

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Maggio 2021
--	--	-------------

2	0.2	0.95	452	286.5	367.1	165.5	19.5	17.4
3	0.1	0.64	440	296.4	358	143.6	23.6	22.4
4	0.34	1.5	471.7	308.7	387.6	163	11.4	10.9
5	1.68	1.4	678.4	366.6	475.7	311.8	18.3	22.3
6	2.38	2.8	733.15	422.2	568.5	310.95	17.8	11.1
7	0.24	1.3	718.9	513.2	620.8	205.7	17.8	15.8
8	0.30	1.1	584	411	500	173	15.8	15.7
9	0.15	0.66	526.5	436.4	484	90.1	14.5	13.7
10	1.63	2.5	685	378.1	532.1	306.9	17.2	12.3
11	0.21	0.85	585	436	507	149	14.7	17.5

### 5.3 Analisi pluviometrica

La determinazione della curva di possibilità pluviometrica dei bacini idrografici in esame è stata determinata attraverso la metodologia propria del progetto VaPi Puglia, metodologia di riferimento delle N.T.A. del P.A.I. dell'Autorità di Bacino della Puglia. Il metodo VaPi effettua la regionalizzazione delle piogge su sei zone omogenee, in cui è stata suddivisa la Puglia, con formulazioni diverse per ognuna di esse.



Zona 1:  $x(t,z) = 26.8 t^{[(0.720+0.00503z)/3.178]}$   
 Zona 2:  $x(t) = 22.23 t^{0.247}$   
 Zona 3:  $x(t,z) = 25.325 t^{[(0.0596+0.00531z)/3.178]}$   
 Zona 4:  $x(t) = 24.70 t^{0.256}$   
 Zona 5:  $x(t,z) = 28.2 t^{[(0.628+0.0002z)/3.178]}$   
 Zona 6:  $x(t,z) = 33.7 t^{[(0.488+0.0022z)/3.178]}$

Nel VAPI, l'analisi idrologica è basata sulla legge di distribuzione statistica TCEV (two components extreme value); la particolarità di questo modello è quella di riuscire a considerare gli estremi idrologici, che sono di fatto gli eventi che inducono un livello di pericolosità più elevato, riconducendosi al prodotto di due funzioni di distribuzione di probabilità di tipo Gumbel, una che riproduce l'andamento degli eventi ordinari e l'altra che riproduce l'andamento degli eventi eccezionali.

L'identificazione dei parametri della distribuzione TCEV consente di costruire un modello regionale con struttura gerarchica, basata su tre livelli di regionalizzazione, con due zone omogenee al primo e secondo livello, ovvero Puglia Settentrionale e Centro – Meridionale, e sei zone omogenee al terzo livello, dove si indaga la variabilità spaziale del valor medio dell'altezza di pioggia.

I bacini in esame rientrano nella *zona omogenea 4 della Puglia Settentrionale* pertanto l'equazione da applicare è la seguente:

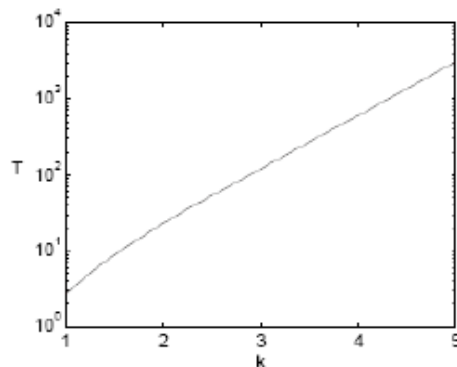
$$ZONA 4 \quad x(t) = 24.70 * t^{0.256}$$

dove  $t$  delle curve pluviometriche si assume pari al tempo di ritardo; per i bacini pugliesi si considera la seguente formula empirica, in funzione dell'area del bacino in Km<sup>2</sup>:  $t = 0,344 A^{0,5}$ .



*Zone omogenee del VaPi Puglia*


L'altezza di pioggia totale è pari a  $X(t, T) = x(t, z) * K_T$ , con  $K_T$  fattore di crescita che dipende dal tempo di ritorno. È possibile rappresentare graficamente la funzione  $K_T = K_T(T)$  al variare del tempo di ritorno  $T$ . Per quanto concerne il fattore di crescita esso è espresso per la Puglia Settentrionale con tale espressione:  $K_T = 0,5648 + 0,415 \ln T$ .



*Fattore di crescita al variare del tempo di ritorno*

Di seguito si riporta il calcolo del tempo di ritardo, preliminare al calcolo dell'altezza di pioggia critica:


Bacino	Area (Kmq)	t (ore)
1	0.63	0.27

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Maggio 2021
--	--	-------------

2	0.20	0.15
3	0.1	0.09
4	0.34	0.20
5	1.68	0.45
6	2.4	0.53
7	0.24	0.17
8	0.30	0.19
9	0.15	0.13
10	1.63	0.44
11	0.2	0.16

Conoscendo il valore del tempo di ritardo è possibile determinare il valore  $h$  dell'altezza di pioggia, ed applicando a quest'ultima i coefficienti relativi al fattore probabilistico di crescita  $K_t$  pari a 1.98 per  $Tr = 30$  anni, a 2.77 per  $Tr = 200$  anni e pari a 3.15 per  $Tr = 500$  anni.

Bacino	$h$ (mm)	$K_t$ ( $Tr = 30$ )	$h_{30}$ (mm)	$K_t$ ( $Tr = 200$ )	$h_{200}$ (mm)	$K_t$ ( $Tr = 500$ )	$h_{500}$ (mm)
1	17.7	1.98	35.1	2.77	49.1	3.15	55.8
2	15.3	1.98	30.3	2.77	42.4	3.15	48.2
3	13.2	1.98	26.2	2.77	36.7	3.15	41.7
4	16.4	1.98	32.4	2.77	45.3	3.15	51.6
5	20.1	1.98	39.8	2.77	55.6	3.15	63.3
6	21.0	1.98	41.6	2.77	58.2	3.15	66.2
7	15.7	1.98	31.0	2.77	43.4	3.15	49.3
8	16.1	1.98	31.9	2.77	44.6	3.15	50.8
9	14.7	1.98	29.2	2.77	40.8	3.15	46.4
10	20.0	1.98	39.6	2.77	55.4	3.15	63.0
11	15.4	1.98	30.5	2.77	42.6	3.15	48.5

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Maggio 2021
--	--	-------------

#### 5.4 Stima delle portate al colmo di piena

La portata di piena viene calcolata con il metodo del "Soil Conservation Service" (S.C.S.).

Per la stima della pioggia netta, tale da determinare deflusso superficiale, al fine del calcolo della portata di piena, si è utilizzata la metodologia che prevede la determinazione del Curve Number (CN), parametro adimensionale che indica l'attitudine del bacino a produrre deflusso e si stima sulla base delle caratteristiche idrologiche dei suoli e di copertura vegetale. La sua determinazione è effettuata determinando il gruppo idrologico di appartenenza (A, B, C, D) e, all'interno di ciascun gruppo, valutando la copertura d'uso del suolo; alle sottoclassi così determinate viene associato un valore di CN.

I valori del CN, quindi, rappresentano la capacità di risposta dei bacini analizzati, in termini di infiltrazione e ruscellamento superficiale a fronte di un evento meteorico. Le caratteristiche geolitologiche sono state determinate facendo riferimento alla carta dei suoli redatta dall'IRSA CNR in scala 1:100.000, ed è stato possibile caratterizzare i suoli dal punto di vista della permeabilità secondo la classificazione SCS (Carta litologica).

<b>Gruppo A</b>	Suoli aventi scarsa potenzialità di deflusso. Comprende sabbie profonde, con scarsissimo limo ed argilla e ghiaie profonde, molto permeabili. Capacità di infiltrazione in condizioni di saturazione molto elevata.
<b>Gruppo B</b>	Suoli aventi moderata potenzialità di deflusso. Comprende la maggior parte dei suoli sabbiosi meno profondi che nel gruppo A. Elevata capacità di infiltrazione anche in condizioni di saturazione.
<b>Gruppo C</b>	Suoli aventi potenzialità di deflusso moderatamente alta. Suoli contenenti considerevoli quantità di argilla e colloidali. Scarsa capacità di infiltrazione e saturazione.
<b>Gruppo D</b>	Potenzialità di deflusso molto elevata. Argille con elevata capacità di rigonfiamento, ma anche suoli sottili con orizzonti pressochè impermeabili in vicinanza della superficie. Scarsissima capacità di infiltrazione a saturazione.

*Gruppi geolitologici*

La suddivisione in base al tipo di copertura o uso del suolo comprende, invece, aree caratterizzate da differenti morfologie (pascoli, terrazzamenti, etc.), varie coperture vegetali (boschi, praterie, parchi) e diverse condizioni di conservazione e destinazione d'uso (coltivazioni, parcheggi, distretti industriali o altro).

Dall'analisi della Carta dell'Uso del Suolo, si evince che tutti gli aerogeneratori sono ubicate in zone caratterizzate dalla presenza di **seminativi semplici in aree non irrigue**, non andando ad interessare terreni di colture di particolare pregio.

Nell'applicazione del metodo sono previste tre classi, rispettivamente la I, la II, e la III del grado di umidità del terreno, in funzione dell'altezza di pioggia caduta nei 5 giorni precedenti l'evento esaminato (Antecedent Moisture Condition): molto asciutto (<50 mm), standard (tra 50 e 110 mm) e molto umido (oltre 110 mm).

Poiché lo studio è rivolto al calcolo delle portate di piena e considerato che in occasione di queste il terreno del bacino si presenta in condizioni di elevato imbibimento, considerata l'entità degli interventi, si è preferito adottare a vantaggio di sicurezza un valore del Curve Number pari al CN III, in quanto trattasi di aree non urbanizzate.

Il CN III si calcola a partire dal CN II corrispondente alla classe AMC-tipo II, come di seguito tabellato:



Tipo di copertura	A	B	C	D
Aree agricole con presenza di spazi naturali	62	71	78	81
Aree Urbane	98	98	98	98
Area residenziale	77	85	90	92
Cava	60	60	60	60
Distretti industriali	81	88	91	93
Bacini di acqua	100	100	100	100
Colture erbacee da pieno campo a ciclo primaverile estivo	72	81	88	91
Colture orticole a ciclo estivo-autunnale/primaverile	72	81	88	91
Colture orticole a ciclo primaverile-estivo	72	81	88	91
Colture temporanee associate a colture permanenti	62	71	78	81
Frutteti e frutti minori non irrigui	62	71	78	81
Frutteti e frutti minori irrigui	72	81	88	91
Oliveti irrigui	72	81	88	91
Oliveti non irrigui	62	71	78	81
Prati stabili non irrigui	30	58	71	78
Seminativi in aree non irrigue	62	71	78	81
Sistemi colturali e particellari complessi	72	81	88	91
Vigneti irrigui	72	81	88	91
Vigneti non irrigui	62	71	78	81
Zone boscate	45	66	77	83

Definito il parametro del CN III ( $CN\ III = CN\ II/0.43 + 0.0057 \cdot CN\ II$ ) è possibile determinare il valore di altezza di pioggia netta  $P_n$ , mediante la seguente relazione:

$$P_n = \frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.8S} \text{ in mm}$$

con  $S = 254 \cdot (100/CN - 1)$  che rappresenta il massimo volume di invaso al suolo, in funzione del CN e P è l'altezza di pioggia totale, precedentemente calcolata con il metodo VaPi Piogge, in corrispondenza di un evento con assegnato tempo di ritorno.

Bacino	CN II medio	CN III	S (mm)	P30 (mm)	Pn30 (mm)	P200 (mm)	Pn200 (mm)	P500 (mm)	Pn500 (mm)
1	76.8	88.50	32.99	35.1	13.19	49.1	23.91	55.8	29.46
2	80	90.29	27.31	30.3	11.82	42.4	21.22	48.2	26.06
3	80.9	90.78	25.79	26.2	9.48	36.7	17.35	41.7	21.45
4	81.2	90.95	25.29	32.4	14.22	45.3	24.75	51.6	30.13
5	80.4	90.51	26.63	39.8	19.43	55.6	32.90	63.3	39.70
6	81	90.84	25.62	41.6	21.41	58.2	35.77	66.2	42.99
7	81.4	91.05	24.96	31.0	13.27	43.4	23.26	49.3	28.36
8	80	90.29	27.31	31.9	13.01	44.6	23.08	50.8	28.25
9	81	90.84	25.62	29.2	11.66	40.8	20.80	46.4	25.50
10	83.3	92.06	21.90	39.6	21.73	55.4	35.72	63.0	42.70
11	81.7	91.21	24.5	30.5	13.08	42.6	22.90	48.5	27.92


Secondo il metodo SCS, il tempo di ritardo del bacino idrografico viene calcolato con la formula di Mockus, per cui:

$$t_r = 0.342 \cdot (L^{0.8}/s^{0.5}) \cdot (1000/CN - 9)^{0.7}, \text{ dove}$$

s: pendenza media del bacino espressa in %

L: lunghezza dell'asta principale estesa sino allo spartiacque espressa in Km.



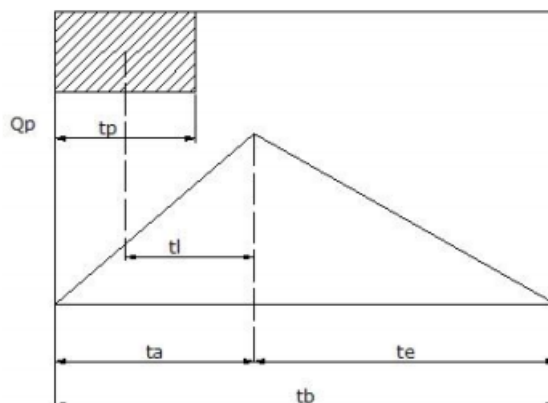
	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Maggio 2021
--	--	-------------

Il passaggio dal tempo di ritardo al tempo di corrivazione del bacino avviene attraverso la seguente formula:

$$t_c = t_r / 0.6.$$

Per il calcolo della portata al colmo si considera un diagramma di piena triangolare "Idrogramma di Mockus", che ha una fase crescente di durata  $t_a$  (tempo di accumulo) e una fase di esaurimento di durata  $t_e$  (tempo di esaurimento).

Il tempo di accumulo è pari a  $t_a = 0.5 t_c + t_r$



L'area sottesa da tale triangolo definisce la portata al colmo di piena, che, pertanto, assume la formulazione seguente:

$$Q_p = 0,208 (P_n \cdot A) / t_a$$

L'ascissa e l'ordinata del picco dell'onda di piena rappresentano, rispettivamente, il tempo di risposta del bacino e la portata al colmo.


Bacino	L (km)	s (%)	tl (ore)	tp (ore)	ta (ore)	A (kmq)	Pn30 (mm)	Q (Tr = 30) (mc/s)	Pn200 (mm)	Q (Tr = 200) (mc/s)	Pn500 (mm)	Q (Tr = 500) (mc/s)
1	1.5	16.7	0.21	0.35	0.38	0.63	13.19	4.55	23.91	8.2	29.46	10.2
2	0.95	19.5	0.12	0.21	0.23	0.20	11.82	2.17	21.22	3.9	26.06	4.8
3	0.64	23.6	0.08	0.13	0.15	0.07	9.48	0.87	17.35	1.6	21.45	2.0
4	1.5	11.4	0.23	0.38	0.42	0.34	14.22	2.41	24.75	4.2	30.13	5.1
5	1.4	18.3	0.17	0.29	0.32	1.68	19.43	21.42	32.90	36.3	39.70	43.8
6	2.8	17.8	0.30	0.50	0.55	2.38	21.41	19.21	35.77	32.1	42.99	38.6
7	1.3	17.8	0.16	0.27	0.30	0.24	13.27	2.24	23.26	3.9	28.36	4.8
8	1.1	15.8	0.15	0.26	0.28	0.30	13.01	2.86	23.08	5.1	28.25	6.2
9	0.66	14.5	0.10	0.17	0.19	0.15	11.66	1.89	20.80	3.4	25.50	4.1
10	2.5	17.2	0.27	0.44	0.49	1.63	21.73	15.15	35.72	24.9	42.70	29.8
11	0.85	16.8	0.12	0.20	0.22	0.21	13.08	2.65	22.90	4.6	27.92	5.7

## 6 DRENAGGIO PIATTAFORMA STRADALE

### 6.1 Descrizione delle opere

La viabilità di progetto di nuova realizzazione sarà realizzata con l'utilizzo di materiali drenanti, in particolare il pacchetto stradale sarà così costituito:

- telo di geotessuto tessuto-non-tessuto a separazione del terreno di fondo scavo con i soprastanti strati;
- strato di fondazione stradale in massiciata dello spessore di 40 cm;

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Maggio 2021
--	--	-------------

- strato di finitura in misto stabilizzato dello spessore di 15 cm.

Per la realizzazione delle piazzole sarà utilizzato materiale proveniente dagli scavi, adeguatamente selezionato e compattato e ove necessario arricchito con materiale proveniente da cava, per assicurare la stabilità ai mezzi di montaggio delle torri.

Per garantire il corretto deflusso delle acque meteoriche è stato previsto un sistema di drenaggio delle acque di piattaforma stradale, attraverso l'utilizzo di cunette trapezoidali ai margini della carreggiata che faranno confluire le acque meteoriche della piattaforma stradale e delle piazzole degli aerogeneratori nelle cunette delle strade esistenti a cui si collegherà la nuova viabilità, previa opportuna sistemazione e adeguamento delle stesse, e negli impluvi naturali, attraverso l'utilizzo di opere idrauliche quali drenaggi sub-orizzontali, condotte di drenaggio stradale e tubazioni disperdenti.

### 6.1.1 Drenaggio acque di piattaforma stradale in rilevato

Nei tratti in rilevato lo smaltimento delle acque meteoriche delle viabilità stradali avviene per mezzo di un sistema composto da cunette trapezoidali in terra e condotte di drenaggio stradale.

La pendenza trasversale convoglia le acque ai margini dove vengono contenute mediante il cordolo della canaletta, prevedendo lo scarico dell'acqua nelle cunette della viabilità esistente, previa opportuna sistemazione delle stesse, oppure attraverso drenaggi sub-orizzontali per il trasferimento dell'acqua verso gli impluvi naturali.

### 6.1.2 Drenaggio acque di piattaforma stradale in trincea

Per quanto riguarda la piattaforma stradale in trincea il drenaggio è costituito da cunette trapezoidali poste al lato della strada. L'acqua della cunetta della viabilità di nuova realizzazione, seguendo la pendenza longitudinale della strada, sarà convogliata nella cunetta della viabilità esistente, a cui la nuova viabilità si collega, provvedendo all'adeguamento della cunetta esistente.


Le direzioni di deflusso delle acque meteoriche raccolte nelle cunette sono rappresentate nell'elaborato "Layout di progetto su CTR Puglia – Smaltimento acque meteoriche", relative allo smaltimento delle acque meteoriche della viabilità di nuova costruzione per l'accesso agli aerogeneratori e delle piazzole degli aerogeneratori, corredate dalle sezioni dei tipologici delle sistemazioni idrauliche previste.

## 6.2 Componenti del sistema stradale

### 6.2.1 Criteri di dimensionamento delle opere costituenti il sistema di drenaggio

Il dimensionamento di un sistema di drenaggio stradale, come di ogni opera idraulica, dipende in prima analisi dalla definizione del cosiddetto rischio d'insufficienza che dovrà caratterizzare l'opera stessa durante la fase di esercizio; tale rischio fissa la frequenza probabile che si possano manifestare eventi estremi più gravosi di quelli compatibili con le caratteristiche idrauliche dell'opera, e quindi con portate e/o volumi complessivi maggiori di quelli previsti, con conseguenti esondazioni, ristagni d'acqua ed in ultima analisi danni a cose e persone. Di conseguenza nei calcoli di verifica e/o dimensionamento occorre preliminarmente stabilire quale rischio di insufficienza si voglia accettare. In altri termini occorre fissare il valore del tempo di ritorno T di progetto, definito come il numero di anni che mediamente intercorre tra due eventi di entità uguale o superiore a quella di progetto. La definizione del tempo di ritorno dell'evento pluviometrico di progetto è effettuata generalmente sulla base del compromesso fra due obiettivi:

- contenere la frequenza attesa delle insufficienze funzionali del sistema di drenaggio, rappresentata, nel caso in esame, dagli allagamenti dell'infrastruttura;

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Maggio 2021
--	--	-------------

- contenere l'impronta delle opere entro i vincoli progettuali e territoriali ed i costi di costruzione/manutenzione.

Detto compromesso deriva in linea teorica da analisi tipo costi-benefici, nella prassi però l'assunzione del valore del tempo di ritorno viene fatta in base a considerazioni dovute sia all'esperienza del progettista, sia a riferimenti normativi.

Il concetto di rischio idraulico è quantificato dal tempo di ritorno  $T_r$ , definito come l'inverso della frequenza media probabile del verificarsi di un evento maggiore, ossia il periodo di tempo nel quale un certo evento è mediamente eguagliato o superato.

$$T_r = 1 / [1 - P(h \leq H)]$$

Per il dimensionamento della rete di drenaggio a servizio della viabilità è stato assunto un tempo di ritorno pari a 25 anni. Gli elementi di raccolta (cunette bordo banchina, caditoie) sono dimensionati con tempi di ritorno pari a 25 anni, in quanto un loro malfunzionamento comporta disfunzioni locali.

Gli elementi di convogliamento (fossi di guardia e collettori) sono dimensionati con tempo di ritorno maggiore, pari a 50 anni, in quanto un loro malfunzionamento comporta disfunzioni che si ripercuotono anche a monte.

Gli elementi di recapito (tombini) sono dimensionati con tempo di ritorno ancora maggiore, pari a 100 anni in quanto possono supplire, in parte, all'insufficienza idraulica del sistema di convogliamento.

Il tempo di corrivazione relativo ad una determinata sezione della rete idraulica è l'intervallo di tempo necessario affinché nella sezione considerata giungano insieme i contributi di tutte le parti che formano il bacino. Come noto in letteratura il tempo di corrivazione è dato da:  $\tau_c = \tau_e + \tau_r$

Dove:

$\tau_e$  è il tempo di entrata in rete, ovvero il tempo di scorrimento nei bacini elementari di ingresso al manufatto di captazione;

$\tau_r$  è tempo di rete, ovvero il tempo di transito all'interno del collettore di raccolta.

Gli eventi di pioggia più onerosi dal punto di vista della portata prodotta sono risultati essere quelli di durata inferiore all'ora (scrosci).

Applicando la metodologia VAPI, il Comune di Rocchetta Sant'Antonio e in particolar modo l'area di tutti gli aerogeneratori ricadono nella zona pluviometria omogenea n.4 per cui la curva di probabilità pluviometrica relativa a periodo di ritorno di 25 anni è:

$$h(t, T_R) = x(t) * K_T = (24.70 * t^{0.256}) * K_T$$

dove

- $x(t)$  = Altezza media di pioggia [mm];
- $t$  = durata dell'evento di progetto pari a 15 minuti [h];
- $K_T$  = coefficiente moltiplicativo relativo al Fattore di Crescita [-] pari a 1,9 per un  $T_R$  (tempo di ritorno) di 25 anni;
- $h(t, T_R)$  = Altezza totale di pioggia [mm].

Il calcolo della portata è stato effettuato seguendo il metodo della corrivazione:


$$Q = \varphi * i * S = [mc/s]$$

dove

$\varphi$  = coefficiente di afflusso pari a 0,6 per superfici sterrate compatte;

$i$  = intensità di pioggia che può essere ricavata dalla legge di probabilità pluviometrica; nel caso in esame, in modo cautelativo, si è fatto riferimento all'intensità di pioggia relativa ad un evento di durata pari a 15 minuti per cui l'intensità di pioggia di progetto risulta:

$$i = h/t = [mm/h];$$

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Maggio 2021
--	--	-------------

h è l'altezza di pioggia ricavata attraverso il metodo VAPI relativo alla zona pluviometrica n. 4

S = superficie risultante della superficie relativa alla viabilità di nuova costruzione (lunghezza della viabilità di accesso alla WTG moltiplicata per la larghezza pari a 5 m) e della superficie relativa alla piazzola della WTG [mq].

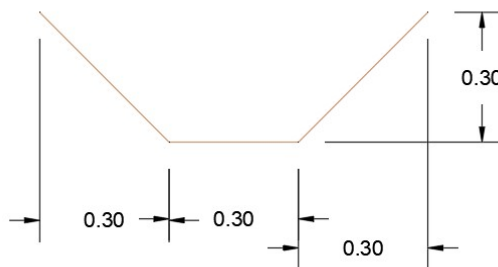
### 6.2.2 Cunetta

La verifica idraulica delle cunette è eseguita utilizzando le formule di moto uniforme con riferimento alla portata Q che compete alla sezione terminale del tratto della viabilità di nuova realizzazione.

La portata massima Q transitante nella cunetta può essere calcolata mediante la formula di Gauckler-Strickler:

$$Q = K_s \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2} \cdot A$$

dove  $K_s$  è il coefficiente di scabrezza della cunetta (pari a  $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  per i fossi di guardia non rivestiti e per i fossi naturali),  $R_h$  il raggio idraulico,  $i$  la pendenza longitudinale della strada ed  $A$  è l'area liquida della cunetta.



Tipica cunetta trapezoidale, dimensioni in m

La portata "Q<sub>c</sub>" calcolata in questo modo dovrà essere maggiore o uguale alla portata "Q(T=25anni)" che defluisce dalla carreggiata, calcolata con il metodo della corrivazione:

$$Q = \varphi \cdot i \cdot S = [\text{mc/s}]$$

dove


$\varphi$  = coefficiente di afflusso pari a 0,6 per superfici sterrate compatte;

$i$  = intensità di pioggia che può essere ricava dalla legge di probabilità pluviometrica; nel caso in esame, in modo cautelativo, si è fatto riferimento all'intensità di pioggia relativa ad un evento di durata pari a 15 minuti per cui l'intensità di pioggia di progetto risulta:

$$i = h/t = [\text{mm/h}];$$

S = superficie risultante della superficie relativa alla viabilità di nuova costruzione (lunghezza della viabilità di accesso alla WTG moltiplicata per la larghezza della piattaforma stradale pari a 5m) e della superficie relativa alla piazzola della WTG [mq].

WTG	Q <sub>c</sub>	Q (T=25)
1	0.341	0.086
2	0.341	0.034
3	0.373	0.058
4	0.373	0.028

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Maggio 2021
--	--	-------------

5	0.373	0.047
6	0.216	0.029
7	0.264	0.036
8	0.264	0.024
9	0.373	0.066
10	0.341	0.027
11	0.305	0.071
12	0.373	0.032
13	0.403	0.037
14	0.373	0.034
15	0.305	0.025
16	0.305	0.026
17	0.341	0.054
18-19	0.264	0.157

## 7 IMPIANTO PER LO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E NERE DELLA SOTTOSTAZIONE UTENTE

Le acque meteoriche di dilavamento delle superfici impermeabili della sottostazione elettrica lato utente verranno raccolte da una rete di drenaggio che sarà costituita da tubazioni che si raccorderanno mediante pozzetti grigliati.


La superficie scolante è rappresentata dai tetti dell'edificio di sottostazione e dalle aree impermeabili del piazzale decurtate delle aree non asfaltate e dei trasformatori le cui acque di lavaggio recapiteranno nelle apposite vasche poste alla base degli stessi. Tali vasche saranno dimensionate in modo tale da poter contenere l'intero volume di olio presente nei trasformatori evitandone la dispersione sul piazzale in caso di rottura accidentale. La raccolta delle acque di lavaggio dei trasformatori e delle eventuali perdite di olio sarà affidata a ditta specializzata. Pertanto le eventuali perdite di olio rilasciate dai trasformatori e le acque di lavaggio degli stessi non recapiteranno sul piazzale e non entreranno nel sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche.

Secondo le previsioni del RR n.26/2013, le acque di prima pioggia provenienti dalle superfici scolanti impermeabilizzate di insediamenti industriali, artigianali, commerciali e di servizio, localizzati in aree sprovviste di fognatura separata e non ricadenti nelle fattispecie disciplinate al Capo II dello stesso Regolamento, sono avviate verso vasche di accumulo a perfetta tenuta stagna e sottoposte ad un trattamento di grigliatura e dissabbiatura prima del loro scarico nei recapiti finali (rif. art. 5 comma1).

In alternativa alla separazione delle prime acque di pioggia, il regolamento stabilisce che le acque meteoriche di dilavamento possono essere trattate in impianti con funzionamento in continuo, sulla base della portata stimata, secondo le caratteristiche pluviometriche dell'area da cui dilavano, per un tempo di ritorno pari a 5 (cinque) anni (rif. art. 5 comma 2).

Nel caso in esame si prevede un sistema di trattamento in continuo dell'intera portata meteorica stimata su periodo di ritorno pari a 5 anni. A fronte della sola grigliatura e dissabbiatura si prevede anche un trattamento di disoleatura. La fase di grigliatura avverrà già in corrispondenza attraverso le griglie previste al di sopra dei pozzetti della rete di drenaggio.

Applicando la metodologia VAPI, il Comune di Deliceto e in particolar modo l'area della sottostazione ricadono nella zona pluviometria omogenea n.3 per cui la curva di probabilità pluviometrica relativa a periodo di ritorno di 5 anni è:

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Maggio 2021
--	--	-------------

$$h(t, T_R) = x(t) * K_T = 25,325 * t^{[(0,0696 + 0,00531 z)/3,178]} * K_T = 15,15 \text{ mm}$$

dove

- $x(t)$  = Altezza media di pioggia [mm];
- $t$  = durata dell'evento di progetto pari a 15 minuti [h];
- $K_T$  = coefficiente moltiplicativo relativo al Fattore di Crescita [-] pari a 1,23 per un  $T_R$  (tempo di ritorno) di 5 anni;
- $h(t, T_R)$  = Altezza totale di pioggia [mm].

Il calcolo della portata è stato effettuato seguendo il metodo della corrivazione:

$$Q = \varphi * i * S = 0,046 \text{ mc/s}$$

dove

- $\varphi$  = coefficiente di afflusso pari a 0,9 per superfici impermeabili;
- $i$  = intensità di pioggia che può essere ricavata dalla legge di probabilità pluviometrica; nel caso in esame, in modo cautelativo, si è fatto riferimento all'intensità di pioggia relativa ad un evento di durata pari a 15 minuti per cui l'intensità di pioggia di progetto risulta:  
 $i = h/t = 60,6 \text{ mm/h}$ ;
- $S$  = superficie della stazione; nel caso in esame è stata considerata come area impermeabile una superficie di 3012 mq.

Tenendo conto di ciò, la portata a 5 anni da trattare in continuo risulta pari a circa 46 l/s.

## 7.1 Calcolo dei volumi delle vasche

Per sistemi di trattamento in continuo il volume totale delle vasche è pari a

$$V_{SEP} + V_{SED} + V_{DIS}$$

- $V_{SEP} = Q * t_s$  è il volume di separazione

dove

$Q$  = portata dei reflui dovuta all'evento meteorico [l/s];

$t_s$  = tempo di separazione [sec], stimato pari a circa 40 min.

Pertanto il volume di separazione risulta pari a 110 mc.

- $V_{SED} = Q * C_F$  è il volume di sedimentazione

dove

$Q$  = portata dei reflui dovuta all'evento meteorico [l/s];

$C_F$  = coefficiente della quantità di fango prevista per le singole tipologie di lavorazione, pari a 300.

Pertanto il volume di sedimentazione risulta pari a 14 mc.


- $V_{DIS} = Q_P * t_s$  è il volume del disoleatore

dove

$Q_P$  = portata della pompa dell'impianto [l/s];

$t_s$  = Tempo di separazione [min] in funzione della densità dell'olio; il  $t_s$  usato è di 33,3 min.

Pertanto il volume del disoleatore risulta pari a 92 mc.

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Maggio 2021
--	--	-------------

## 7.2 Dimensionamento fossa Imhoff

La costruzione, l'ubicazione, il proporzionamento e l'esercizio delle vasche di tipo Imhoff, nei casi in cui siano ammesse dalla legge e dal regolamento regionale, devono essere effettuati nel rispetto delle norme di seguito riportate, con l'avvertenza che nelle vasche stesse non potranno essere immesse acque di pioggia.

### 1. COSTRUZIONE:


- a) di norma sono cilindriche, a pianta circolare, costruite con elementi anulari, in cemento armato, prefabbricati o montati in sito; poco convenienti quelle a pianta rettangolare (anche per le vasche di maggiori dimensioni) costruite in muratura o in cemento armato sul posto;
- b) sono suddivise in due comparti comunicanti a mezzo di una feritoia; uno disposto nella parte superiore ed attraversato dal liquame; l'altro per l'intera altezza destinato inferiormente alla raccolta del materiale che sedimenta (fangio) e superiormente (per la parte non occupata dal comparto di sedimentazione) all'acqua di copertura;
- c) consigliabile un tirante d'acqua sul fondo;
- d) indispensabile adottare accorgimenti per impedire il passaggio di bolle di gas nel comparto di sedimentazione, nonché il formarsi della crosta nello stesso (travetto di protezione, denti sporgenti, ecc.);
- e) tenuta assicurata da accurata sigillatura dei giunti tra i vari elementi prefabbricati; per le fosse in cemento armato o muratura, intonaco di cemento a doppio, ed eventuale verniciatura interna protettiva;
- f) completamente interrate; accesso dall'alto a mezzo di apposito vano a livello del piano di campagna, con chiusino a tenuta e sigillato;
- g) ingresso del liquame grezzo ed uscita di quello chiarificato a mezzo di tubo a T (con bocche inferiori a 20-30 cm al di sotto del pelo libero), o con paraschiuma di protezione, per trattenere le sostanze galleggianti; diametro dei pezzi a T: 15-20 cm;
- h) tubo di ventilazione con bocca inferiore al di sopra del pelo libero e bocca superiore a 15 cm al di sopra della copertura dell'edificio.

### 2. UBICAZIONE:

- a) mai sottostanti ai fabbricati, ma esterne ad essi; distanti almeno 5 m dal filo esterno dei muri di fondazione ed indipendenti da questi;
- b) a non meno di 20 m da qualunque condotta o serbatoio, destinati ad uso potabile;
- c) disposizione planimetrica nei riguardi di fabbricati ed aree frequentate tale, che le operazioni di estrazione dei residui non rechino fastidi, o risultino sgradevoli alla vista.

### 3. PROPORZIONAMENTO

- a) compartimento di sedimentazione: pari ad 1/3-1/2 del volume di liquame sversato giornalmente, corrispondente a circa 4-6 ore di detenzione con le portate di punta; consigliabili valori più elevati per le vasche più piccole; aggiungere 10-15 litri a persona per le sostanze galleggianti;
- b) valori medi del comparto di sedimentazione 40-50 litri per utente; in ogni caso, anche per le vasche più piccole, mai meno di 250 - 300 litri complessivi;

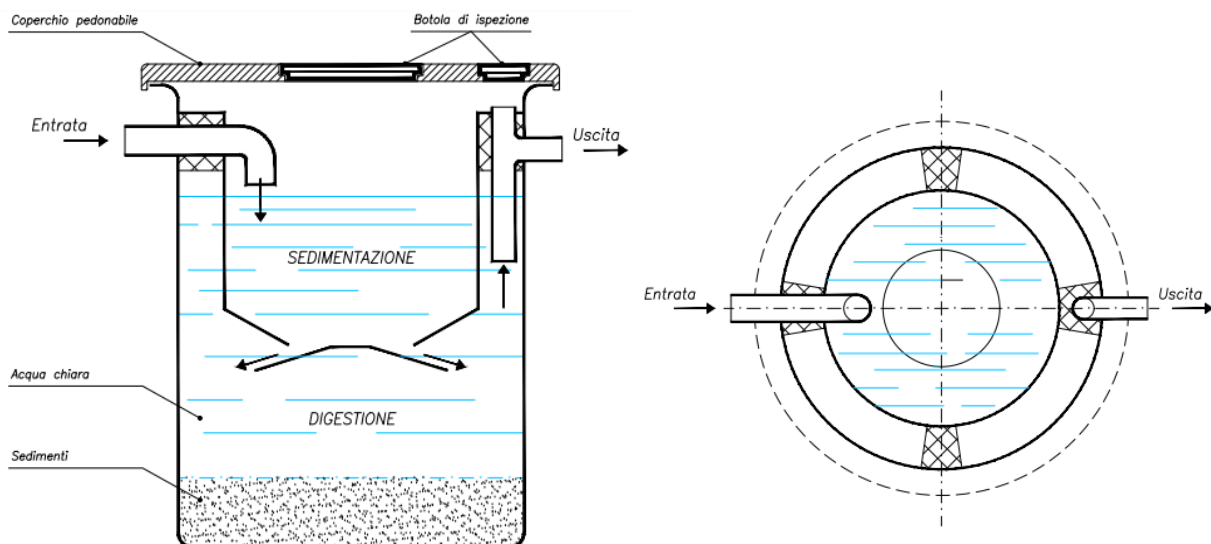
	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Maggio 2021
--	--	-------------

- c) compartimento del fango: 100-200 litri per persona servita, se si effettuano almeno due estrazioni l'anno; la capacità si valuta fino a 25-30 cm al di sotto del punto più basso della feritoia di passaggio del materiale che sedimenta; per le vasche più piccole è consigliabile adottare 180-200 litri per persona ed effettuare un'estrazione all' anno;
- d) per i complessi abitativi con limitata presenza delle persone servite, il compartimento di sedimentazione dovrà tener conto delle portate di punta conseguenti all' uniformità di orario, in modo da assicurare non meno di 3 ore di detenzione; il comparto del fango potrà ridursi a circa la metà (60-80 litri per persona servita);
- e) dimensioni massime delle vasche prefabbricate: diametro 2,50 m, altezza 4,00 m; per cubature maggiori si possono impiegare più unità in parallelo.

4. Esercizio:


- a) prima dell'inizio del funzionamento la vasca deve venire riempita d' acqua;
- b) immissione di calce nel comparto del fango, in sede di avviamento, per ottenere la fermentazione metanica o digestione del fango;
- c) entrata del liquame grezzo con continuità ed uscita di quello chiarificato nella stessa misura (trascurabile la parte di acqua che proviene dall' addensamento del fango);
- d) estrazione del fango digerito da una a quattro volte l'anno; l'estrazione viene praticata mediante tubo flessibile, introdotto attraverso il vano accesso, e che si fa pescare al fondo dalla vasca; non va estratto tutto il fango; se ne lascia una parte pari a circa il 25-30%;
- e) asportazione della crosta superiore al comparto del fango e dei materiali galleggianti e pulizia dei paraschiuma del comparto di sedimentazione, ogniqualvolta si effettua l'estrazione del fango.

Ai sensi dell'Allegato 4 del R.R. n. 26/2011 al punto 1.2, si utilizza una vasca Imhoff che contenga almeno 5000 l (1000 l per il volume di sedimentazione e 4000 l per il volume di digestione) relativo ad un numero di utenti fino a 30 A.E. La fossa Imhoff che si prevede ha un volume utile di 5300 lt e dimensioni esterne di 160x250x200cm.



Fossa Imhoff



	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Maggio 2021
--	--	-------------

## 8 INVARIANZA IDRAULICA DEL TERRITORIO

La realizzazione dell'opera stradale in progetto necessita un sistema di smaltimento delle acque meteoriche.

Il presente progetto si prefigge perciò di garantire l'invarianza idraulica del territorio, nel caso specifico dell'opera in progetto l'incremento di portata dovuto alla nuova impermeabilizzazione viene assorbito dal sistema di drenaggio attraverso l'invaso nelle cunette, esse infatti hanno una sezione idraulica dimensionata per la loro funzione di invaso delle acque. L'invarianza idraulica sarà garantita sia per la superficie delle viabilità di nuova realizzazione, sia per le piazzole degli aerogeneratori, sia per l'area della sottostazione utente.

## 9 CONCLUSIONI

In definitiva, è possibile concludere che l'intervento in progetto:

- non peggiora le condizioni di funzionalità idraulica dell'area;
- non pregiudica le sistemazioni idrauliche definitive né la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;
- limita l'impermeabilizzazione superficiale del suolo, impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio.

Alla luce delle considerazioni appena svolte, si ritiene che nel complesso per l'intervento proposto sussistano condizioni di invarianza idraulica, ai sensi del Regolamento Regionale n. 9 dell'11 marzo 2015.