



think energy

WPD TRIOLO S.r.l.

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO NEL TERRITORIO COMUNALE DI SAN SEVERO (FG)

PROGETTO DEFINITIVO

prima emissione: febbraio 2020

REV.	DATA	DESCRIZIONE:

PROGETTAZIONE



via Volga c/o Fiera del Levante Pad.129 - BARI (BA)
ing. Sebanino GIOTTA - ing. Fabio PACCAPELO
ing. Francesca SACCAROLA - ing. Giuseppe NOBILE



via Beatrice Acquaviva D'Aragona n.5 - CAVALLINO (LE)
ing. Daniele CALO'

ARCHITETTURA E PAESAGGIO



VIRUSDESIGN®
arch. Vincenzo RUSSO
via Puglie n.8 - Cerignola (FG)



GEOLOGIA

geol. Giuseppe CALO'



ACUSTICA

ing. Sabrina SCARAMUZZI



ARCHEOLOGIA

Nostòì S.r.l.

Nostòì S.R.L.
Via San Marco, 1511
30015 CHIOGGIA (VE)
C.F.P. e Iscra. n. 03 653 560 276
REA VE 327005

STUDIO PEDO-AGRONOMICO

dr. agr. Pierangelo RUSSO

ASPETTI NATURALISTICI, FAUNISTICI E PEDOLOGIA

dott. Rocco LABADESSA

COMUNICAZIONE

Flame Soc. Coop. a.r.l.



PD.R. ELABORATI DESCRITTIVI

R.6 RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA



INDICE

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE PARCO EOLICO	3
3. VINCOLI PAI	7
4. INDIVIDUAZIONE INTERFERENZE	8
5. ANALISI IDRAULICA E RISOLUZIONE INTERFERENZE	17
5.1 AEROGENERATORI	17
5.2 CAVIDOTTI	18
5.3 VIABILITA'	19
5.4 SOTTOSTAZIONE	19

1. PREMESSA

Il presente studio ha lo scopo di individuare le interferenze che si vengono a creare tra le opere connesse con la futura realizzazione di un impianto per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento all'interno del territorio comunale di San Severo e il reticolo Idrogeomorfologico e le aree oggetto di perimetrazione da parte del PAI (Piano di assetto Idrogeologico) redatto dall'Autorità di Bacino della Puglia, nonché di identificare la risoluzione delle stesse mediante l'utilizzo di adeguate tecniche costruttive e materiali idonei.

Il progetto proposto presenta le seguenti caratteristiche:

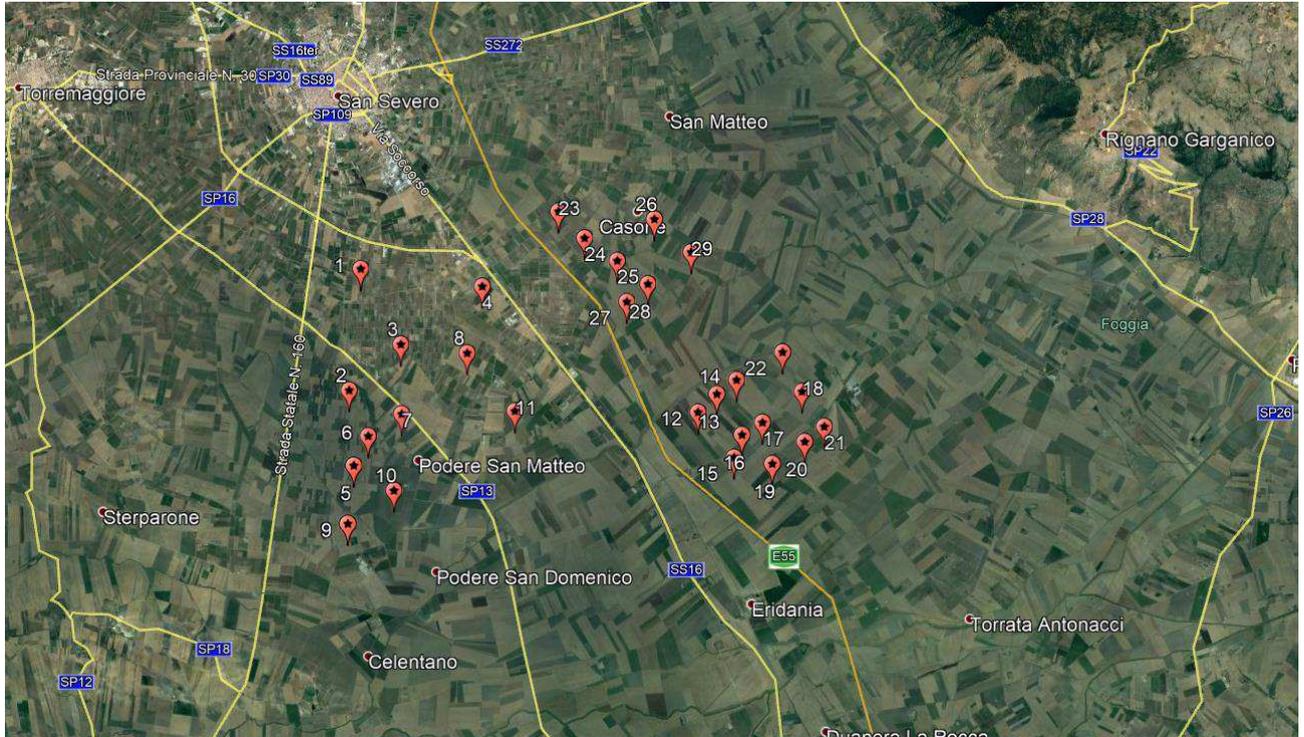
- **Località:** l'area interessata dal progetto in esame ricade nel territorio comunale di San Severo (FG) in una vasta area agricola a Sud del centro abitato
- **N. aerogeneratori:** costruzione di impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica costituita da **n. 29 aerogeneratori** con potenza nominale da 6.0 MW, per una capacità produttiva complessiva massima di 174.0 MW;
- **Caratteristiche aerogeneratori:** turbine montate su torri tubolari di altezza (base-mozzo) pari a 165 m, con rotori a 3 pale ed aventi diametro massimo di 170 m
- **Coordinate:** si riportano di seguito le coordinate degli aerogeneratori di progetto nel sistema di riferimento UTM WGS84 Fuso 33:

WTG	Coordinate UTM WGS84 33N	
	<i>Est</i>	<i>Nord</i>
1	532.143,15	4.610.506,05
2	531.904,54	4.607.705,17
3	533.066,64	4.608.755,75
4	534.900,96	4.610.086,70
5	532.026,36	4.606.000,19
6	532.347,77	4.606.668,16
7	533.101,20	4.607.172,71
8	534.603,92	4.608.654,78
9	531.907,53	4.604.673,79
10	532.936,03	4.605.420,15
11	535.663,06	4.607.254,22
12	539.816,96	4.607.250,04
13	540.240,91	4.607.666,90
14	540.668,28	4.607.968,63
15	540.640,70	4.606.227,63

WTG	Coordinate UTM WGS84 33N	
	<i>Est</i>	<i>Nord</i>
16	540.815,77	4.606.741,84
17	541.278,83	4.607.024,20
18	542.171,68	4.607.731,73
19	541.505,72	4.606.087,10
20	542.238,78	4.606.593,33
21	542.679,06	4.606.940,28
22	541.726,58	4.608.627,91
23	536.614,61	4.611.810,47
24	537.212,18	4.611.205,89
25	537.959,84	4.610.693,16
26	538.797,73	4.611.648,39
27	538.182,53	4.609.756,19
28	538.659,99	4.610.165,40
29	539.637,83	4.610.898,44

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE PARCO EOLICO

L'Area di Intervento propriamente detta è delimitata a ovest da SP109; a est dalla SP24; a nord-ovest dalla SS16 che insieme alla linea ferroviaria e alla A14 attraversa il parco in senso verticale. Tutti gli aerogeneratori e le opere elettriche ricadono in aree a seminativo.



L'area di intervento rientra nell'ambito paesaggistico n. 3 "Tavoliere", e più precisamente nelle figure territoriali e paesaggistiche "Il mosaico di San Severo" e "La piana foggiana della riforma". Il Tavoliere è una estesa pianura, vasta circa 400.000 ettari, sviluppatasi lungo la direzione SE-NW, dal fiume Ofanto sino al lago di Lesina. Questa pianura può essere suddivisa nei settori meridionale, centrale e settentrionale. Il settore meridionale è caratterizzato da una serie di ripiani degradanti dall' Appennino verso il mare Adriatico. Quello centrale è racchiuso tra il Subappennino Dauno ed il promontorio del Gargano. Quello settentrionale è praticamente riconducibile alla pianura di Lesina, compresa tra la struttura tettonica Torre Mileto-Diga di Occhito e la barra costiera del lago di Lesina.

Il sito si trova infatti in provincia di Foggia, più esattamente a sud-est della città di San Severo, nel cosiddetto Tavoliere delle Puglie, caratterizzato da un paesaggio che può essere, dal punto di vista morfologico, alto e ondulato, medio e pianeggiante, basso della bonifica, litoraneo (a seconda della zona).

Nel Tavoliere delle Puglie elemento caratterizzante è la presenza di vaste spianate inclinate debolmente verso il mare, interrotte da ampie valli con fianchi ripidi e con sistema idrografico che fa capo a tre torrenti, il Candelaro, il Cervaro ed il Carapelle, ed ai relativi tributari (generalmente in

secca per gran parte dell'anno). Il Tavoliere delle Puglie è esteso circa 3.000 km² e rappresenta la seconda pianura italiana, per estensione, dopo la Pianura Padana. Esso è compreso tra il subappennino Dauno ad Ovest, il Gargano e il Golfo di Manfredonia ad Est, il fiume Fortore a nord e Ofanto a sud. Il suo territorio coincide, approssimativamente, con quello della provincia di Foggia. È caratterizzato dalla presenza di alcuni corsi d'acqua che hanno un regime molto irregolare. Soltanto due di essi, l'Ofanto e il Carapelle, sfociano al mare in superficie. Gli altri, invece, si insabbiano prima di arrivare al mare. Ciò spiega perché, nella zona costiera, il Tavoliere a volte è paludoso. I fiumi sono poveri di acque: per questa ragione la zona risulta arida, soprattutto all'interno. È diviso in due aree geografiche: "Alto Tavoliere" e "Basso Tavoliere".

La suddivisione si rende necessaria per le differenze geomorfologiche e pedologiche che caratterizzano le due zone, sebbene entrambe abbiano in comune alcune caratteristiche del suolo, quali: elevata presenza di calcare, profondità e buona capacità drenante.

L'Alto Tavoliere è contraddistinto da una serie di terrazze che creano piccole dorsali con orientamento Sud-Ovest Nord-Est e il clima è di tipo continentale.

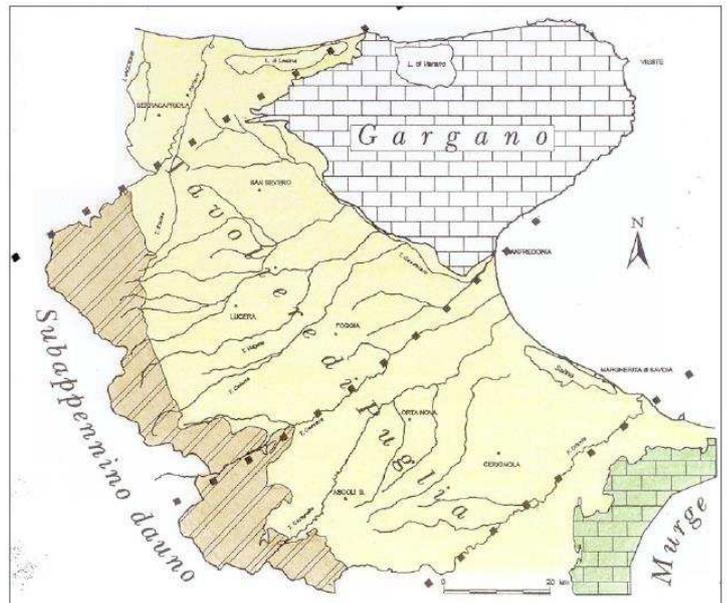
Il Basso Tavoliere presenta, invece, zone a morfologia pianeggiante e subpianeggiante, con pendenze moderate e quote che non superano i 400 metri.

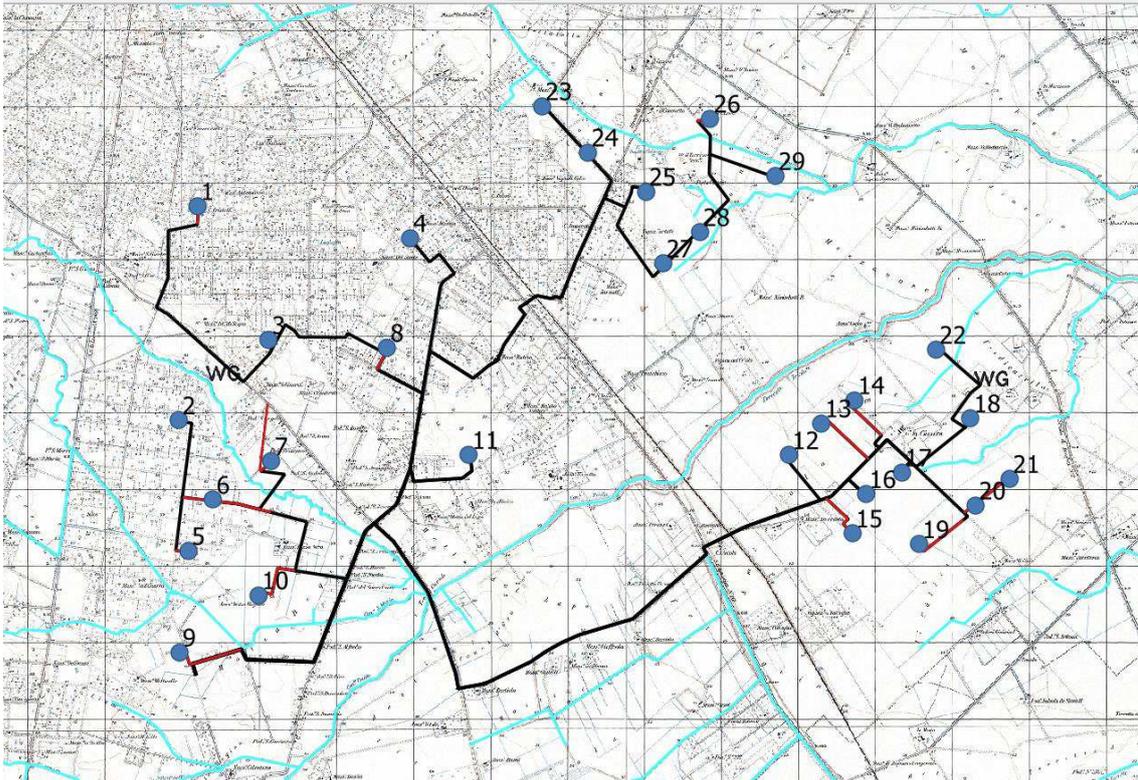
La presenza di numerosi corsi d'acqua, la natura pianeggiante dei suoli e la loro fertilità hanno reso attualmente il Tavoliere una vastissima area rurale ad agricoltura intensiva e specializzata. Le aree naturali appaiono molto frammentate, con la sola eccezione delle aree umide che risultano concentrate lungo la costa tra Manfredonia e Margherita di Savoia.

I corsi d'acqua del Tavoliere meridionale hanno un andamento subparallelo con direzione da Sud-Ovest a Nord-Est e presentano un tracciato irregolare. Nella media e nella bassa valle l'Ofanto, il Carapelle ed il Cervaro assumono, per alcuni tratti, un andamento a meandri.

Le portate medie dei torrenti che solcano il Tavoliere sono assai esigue. Il regime è fortemente irregolare, caratterizzato da magre estive e da piene autunnali-invernali, che in passato hanno dato luogo a rovinose inondazioni.

L'area interessata dagli interventi di progetto si estende proprio in un contesto di piana alluvionale, laddove tutti gli elementi morfologici dominanti sono riconducibili e correlabili con i principali elementi del reticolo idrografico.





Nell'area di realizzazione del parco eolico, data la morfologia pressochè pianeggiante del territorio, è presente una fitta rete di canali di bonifica oltre ad alcuni compluvi naturali. In particolare, gli elementi dell'idrografia superficiale presenti in prossimità delle opere di progetto sono i seguenti:

- Canale Ferrante;
- Canale Santa Maria
- Canale Triolo e Torrente Triolo e alcuni suoi affluenti;
- Canale Venolo.

Il Canale principale in cui confluiscono tutti gli altri canali sopra citati è il Torrente Triolo, in particolare il Canale Ferrante, Canale Santa Maria e Canale Triolo confluiscono tra loro generando il Torrente Triolo che poco più a valle della confluenza accoglie in sinistra idraulica il Canale Venolo. Il Torrente Triolo a sua volta è un importante affluente in destra idraulica del Torrente Candelaro.

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO
SFRUTTAMENTO DEL VENTO NEL TERRITORIO COMUNALE DI SAN SEVERO (FG)**

RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA



Figura 1 – Canale Ferrante (SP20)



Figura 2 – Canale Santa Maria (SP20)



Figura 3 – Torrente Triolo (a valle della confluenza)



Figura 4 – Canale Venolo

3. VINCOLI PAI

Come si evince dalla cartografia (Fig.5), in cui sono stati riportati i vincoli di pericolosità idraulica relativi al PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) vigente, le opere previste dal progetto ricadono in aree perimetrate a pericolosità idraulica e in diversi punti interferiscono con il reticolo idrografico della Carta Idrogeomorfologica.

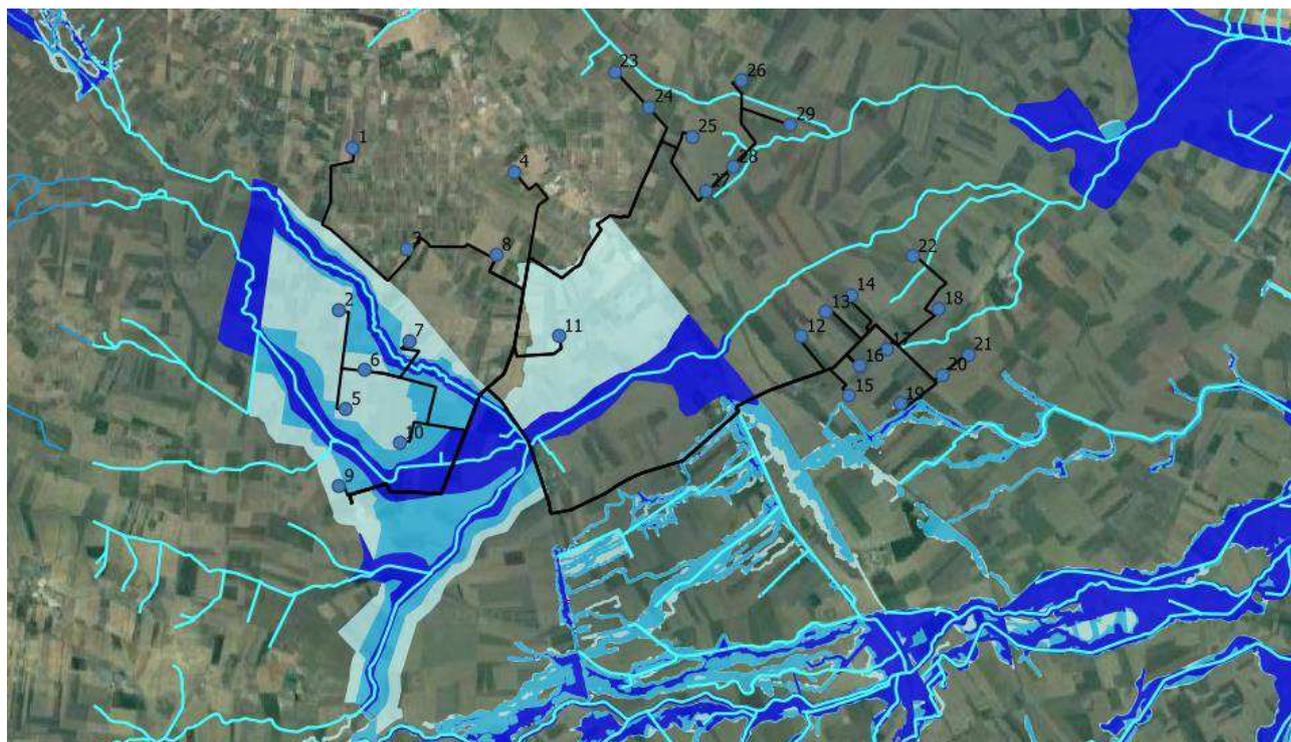


Figura 5 – AdB Puglia – PAI vigente

Come si evince dalla cartografia, presa come riferimento per il presente studio idraulico, le opere previste dal progetto ricadono in aree perimetrate ad alta, media o bassa pericolosità di inondazione e sono presenti alcune intersezioni con il reticolo idrografico.

Rispetto al reticolo idrografico, tutti gli aerogeneratori sono ubicati sempre oltre i 150 m dall'asse delle linee di impluvio, così come disciplinato dagli **art. 6 e 10 delle N.T.A** adottate dall'Autorità di Bacino della Puglia (AdBP). Considerato, però, che in alcune zone il reticolo si presenta piuttosto fitto e che, per garantire l'accesso ad alcuni aerogeneratori è necessario attraversare tali aree e la stessa linea di impluvio, nell'ambito del presente progetto è stato eseguito uno studio di compatibilità idraulica al fine di definire le modalità di risoluzione delle stesse mediante adeguate tecniche costruttive.

Sempre al fine di garantire la massima sostenibilità dell'intervento e, quindi, nel caso di specie, di minimizzare le interferenze con gli elementi tutelati dal PAI (reticolo idrografico), la realizzazione di tutti gli elettrodotti che attraversano le linee di impluvio è stata prevista mediante l'utilizzo della tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC).

4. INDIVIDUAZIONE INTERFERENZE

Di seguito sono rappresentati gli stralci planimetrici relativi alle interferenze individuate tra le opere di progetto e le aree a pericolosità idraulica nonché il reticolo idrografico, così come riportato nella Carta Idrogeomorfologica dell'AdB Puglia.

Per maggiore chiarezza le opere di progetto sono state suddivise in:

- aerogeneratori e relative piazzole;
- cavidotti di collegamento;
- viabilità di accesso e di collegamento.

AEROGENERATORI

1. Interferenza con area a bassa pericolosità idraulica generata dalla piazzola dell'aerogeneratore n.02 nonché dalla turbina stessa, dal cavidotto e dalla viabilità di accesso.



2. Interferenza con area a bassa pericolosità idraulica generata dalla piazzola dell'Aerogeneratore n.05 nonché dalla turbina stessa, dal cavidotto e dalla viabilità di accesso.



3. Interferenza con area a bassa pericolosità idraulica generata dalla piazzola dell'Aerogeneratore n.06 nonché dalla turbina stessa, dal cavidotto e dalla viabilità di accesso.



4. Interferenza con area a bassa pericolosità idraulica generata dalla piazzola dell'Aerogeneratore n.07 nonché dalla turbina stessa, dal cavidotto e dalla viabilità di accesso.



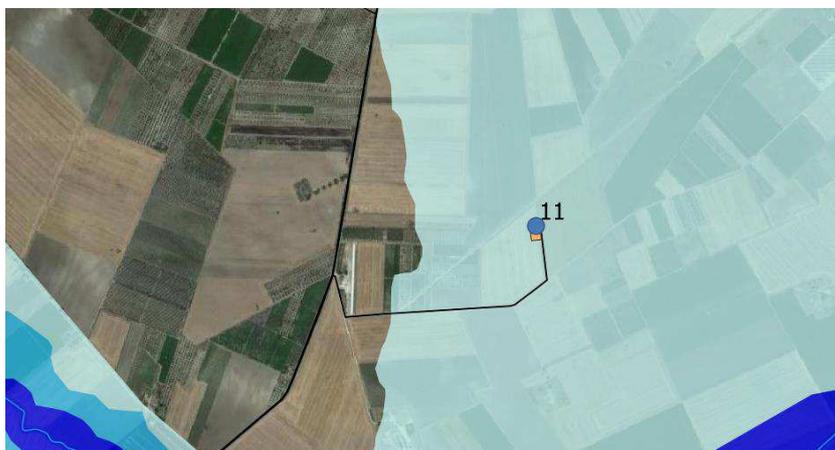
5. Interferenza con area a bassa pericolosità idraulica generata dalla piazzola dell'Aerogeneratore n.09 nonché dalla turbina stessa, dal cavidotto e dalla viabilità di accesso.



6. Interferenza con area a bassa pericolosità idraulica generata dalla piazzola dell'Aerogeneratore n.10 nonché dalla turbina stessa, dal cavidotto e dalla viabilità di accesso.



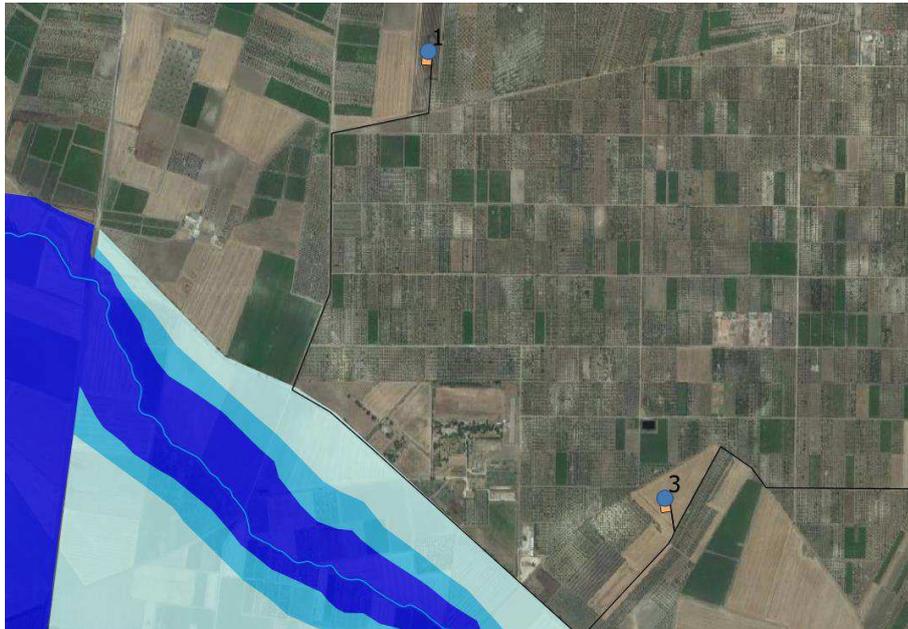
7. Interferenza con area a bassa pericolosità idraulica generata dalla piazzola dell'Aerogeneratore n.11 nonché dalla turbina stessa, dal cavidotto e dalla viabilità di accesso.



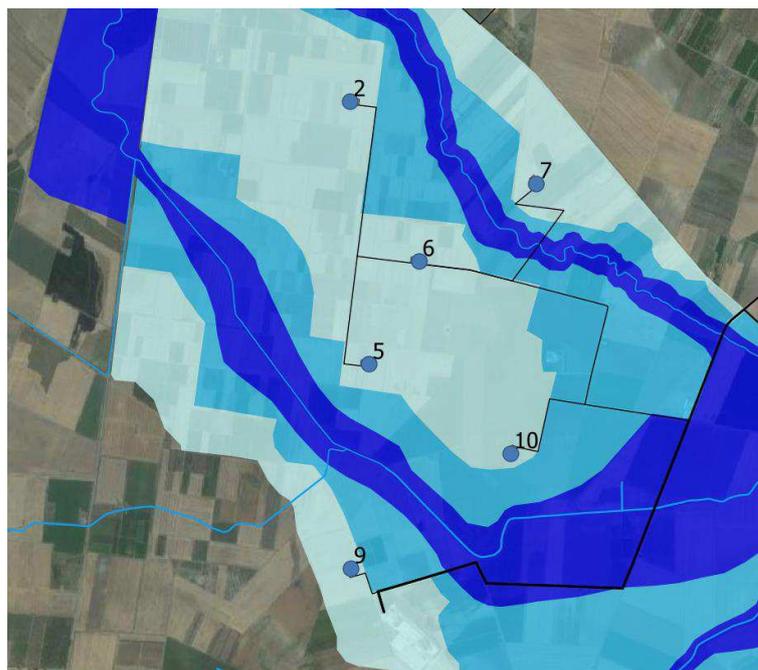
CAVIDOTTI

Interferenze con aree a pericolosità idraulica

1. Tratto di cavidotto da realizzarsi su strada esistente. Interferenza con aree a bassa pericolosità idraulica generata dal cavidotto di collegamento tra l'aerogeneratore n.01 e l'aerogeneratore n.03. Essendo l'interferenza collocata al limite dell'area perimetrata e su strada esistente non si ritiene il caso di prevedere la realizzazione del tratto mediante TOC.



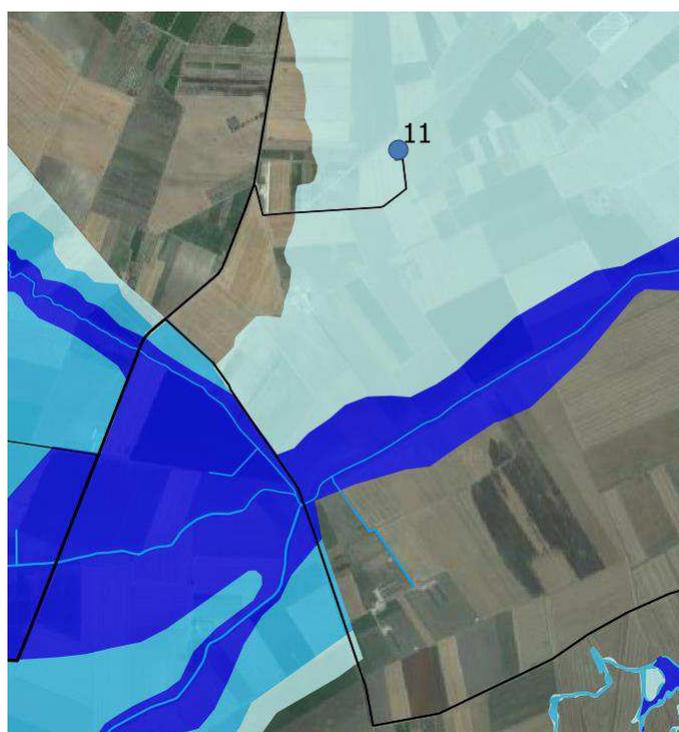
2. Tratti di cavidotto da realizzarsi su strade esistenti o su strade da adeguare/realizzare. Interferenza con aree ad alta, media e bassa pericolosità idraulica e attraversamento dei reticoli idrografici generata dai cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori n.02-05-06-07-09 e 10. Si prevede la realizzazione dei vari tratti in attraversamento mediante TOC.



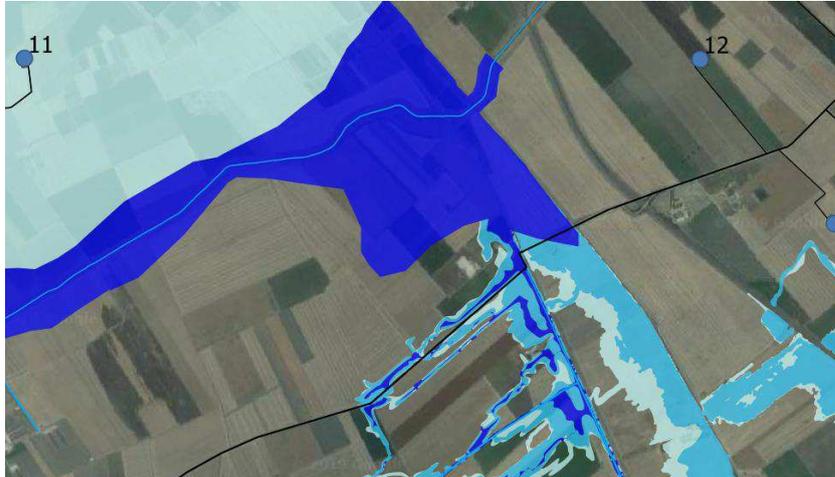
3. Tratti di cavidotto da realizzarsi su strade esistenti e su sede propria. Interferenza con aree a bassa pericolosità idraulica generata dai cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori n.08-04 e 24. Si prevede la realizzazione del tratto in sede propria TOC, anche per la presenza di assi viari e ferroviari.



4. Tratti di cavidotto da realizzarsi su strade esistenti. Interferenza con aree ad alta, media e bassa pericolosità idraulica e attraversamento di reticolo idrografico generati dai cavidotti di collegamento tra l'aerogeneratore n.11 e la zona in cui sono collocati gli aerogeneratori n.12-15. Si prevede la realizzazione del tratto in attraversamento mediante TOC.

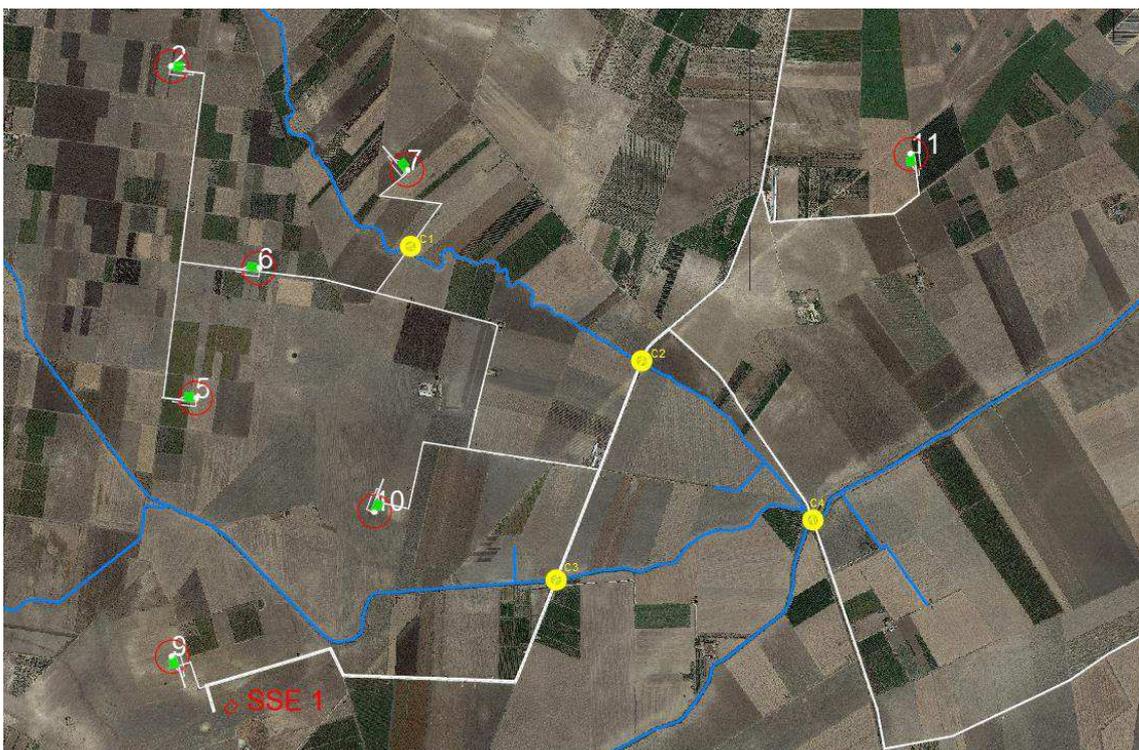


5. Tratti di cavidotto da realizzarsi su strade esistenti. Interferenza con aree ad alta, media e bassa pericolosità idraulica generata dai cavidotti di collegamento tra l'aerogeneratore n.11 e la zona in cui sono collocati gli aerogeneratori n.12-15. Essendo il cavidotto collocato su strada esistente non si ritiene il caso di prevedere la realizzazione del tratto mediante TOC.



Intersezioni con reticoli idrografici

Il primo gruppo di intersezioni con i reticoli idrografici individuate e denominate C1 (Canale Ferrante), C2 (Canale Ferrante), C3 (Canale Santa Maria) e C4 (Torrente Triolo) sono già state analizzate in precedenza in quanto i compluvi in oggetto risultano compresi nell'area perimetrata ad alta, media e bassa pericolosità delle cui interferenze con i cavidotti si è parlato nel paragrafo precedente. Per la risoluzione di tali interferenze è già stata prevista la realizzazione dei tratti in attraversamento mediante TOC.



Il secondo gruppo di intersezioni con i reticoli idrografici individuate e denominate C5 (Canale Venolo), C6 (affluente Canale Venolo) e C7 (affluente Torrente Triolo) invece riguardano dei compluvi che non sono interessati da alcuna perimetrazione.

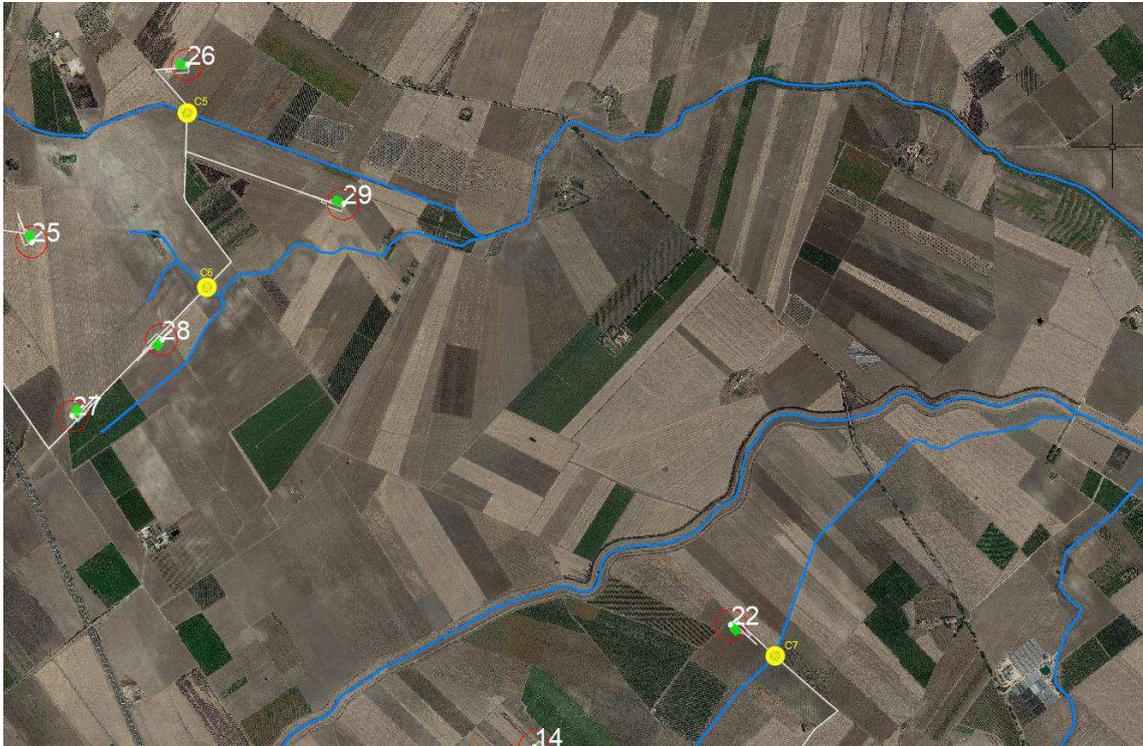
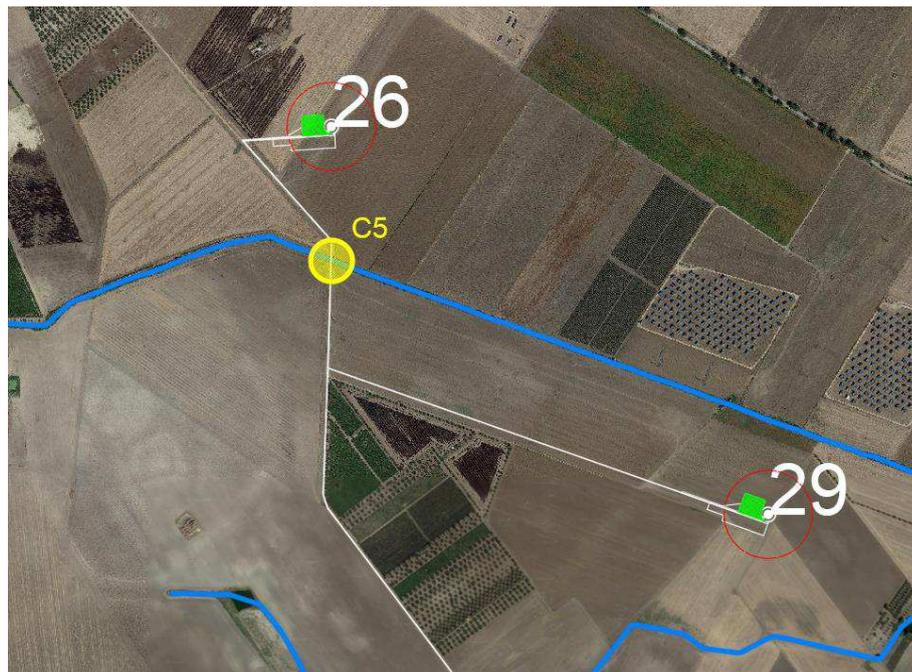


Figura 6 – Planimetria di insieme con individuazione delle interferenze con il reticolo idrografico

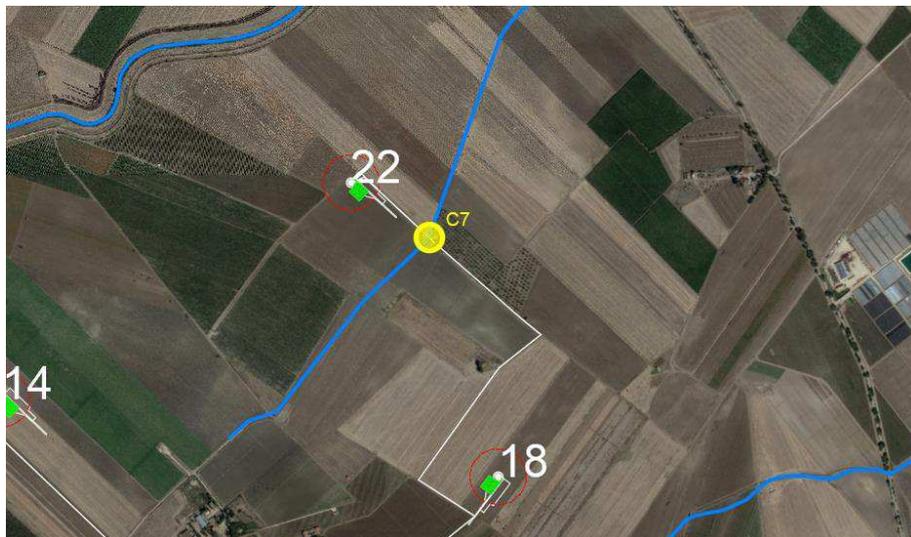
INTERSEZIONE C5 – Tratto di cavidotto da realizzarsi su strada esistente. Interferenza con il reticolo idrografico (Canale Venolo) generata dal cavidotto di collegamento tra gli aerogeneratori n.26 e 29. Si prevede la realizzazione del tratto in attraversamento mediante TOC.



INTERSEZIONE C6 – Tratto di cavidotto da realizzarsi su strada esistente. Interferenza il reticolo idrografico (affluente Canale Venolo) generata dal cavidotto di collegamento tra gli aerogeneratori n.28 e 29. Si prevede la realizzazione del tratto in attraversamento mediante TOC.

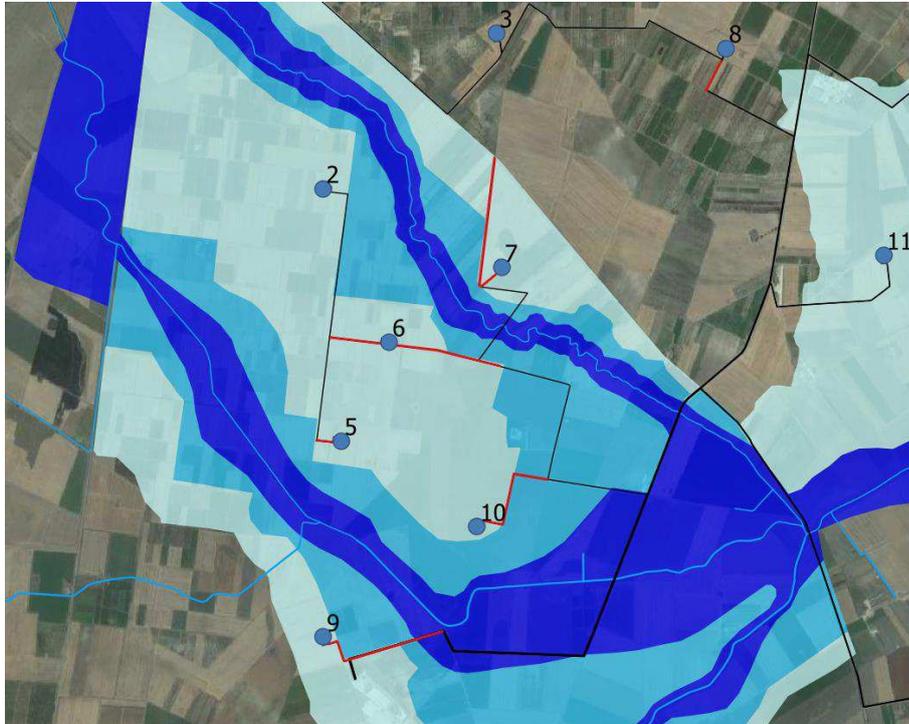


INTERSEZIONE C7 – Tratto di cavidotto da realizzarsi su strada esistente. Interferenza con aree a bassa, media ed alta pericolosità idraulica e con reticolo idrografico (affluente Torrente Triolo)) generata dal cavidotto di collegamento degli aerogeneratori n.18 e 22 alla cabina di trasformazione. Si prevede la realizzazione del tratto in attraversamento mediante TOC.



VIABILITA'

Tratti di viabilità esistente oggetto di sistemazione e brevi tratti di nuova viabilità (di accesso agli aerogeneratori o di collegamento). Interferenza con aree a bassa, media e alta pericolosità idraulica generata dalla viabilità di progetto di collegamento degli aerogeneratori n.05-06-07-09 e 10.



SOTTOSTAZIONE

La sottostazione sarà realizzata, come si evince dagli elaborati progettuali, in adiacenza all'aerogeneratore n. 9, in area a bassa pericolosità idraulica.



5. ANALISI IDRAULICA E RISOLUZIONE INTERFERENZE

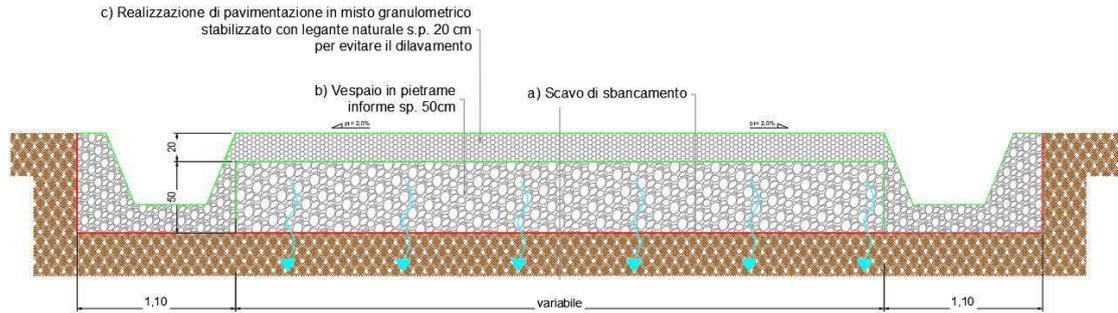
Per l'individuazione delle modalità di risoluzione delle interferenze individuate non si ritiene il caso di dover effettuare ulteriori analisi e simulazioni idrauliche nelle aree di interesse essendo già state ben definite le aree di allagamento nella perimetrazione dell'Autorità di Bacino della Puglia riportata in precedenza.

Pertanto, si procede alla risoluzione delle stesse adottando tecniche costruttive volte a mantenere l'invarianza idraulica dei luoghi, ovvero a realizzare le opere di progetto mediante tecniche di ingegneria naturalistica o ricorrendo alla Trivellazione Orizzontale Controllata (ove necessario) per cercare di mantenere il più possibile inalterato lo stato dei luoghi.

5.1 AEROGENERATORI

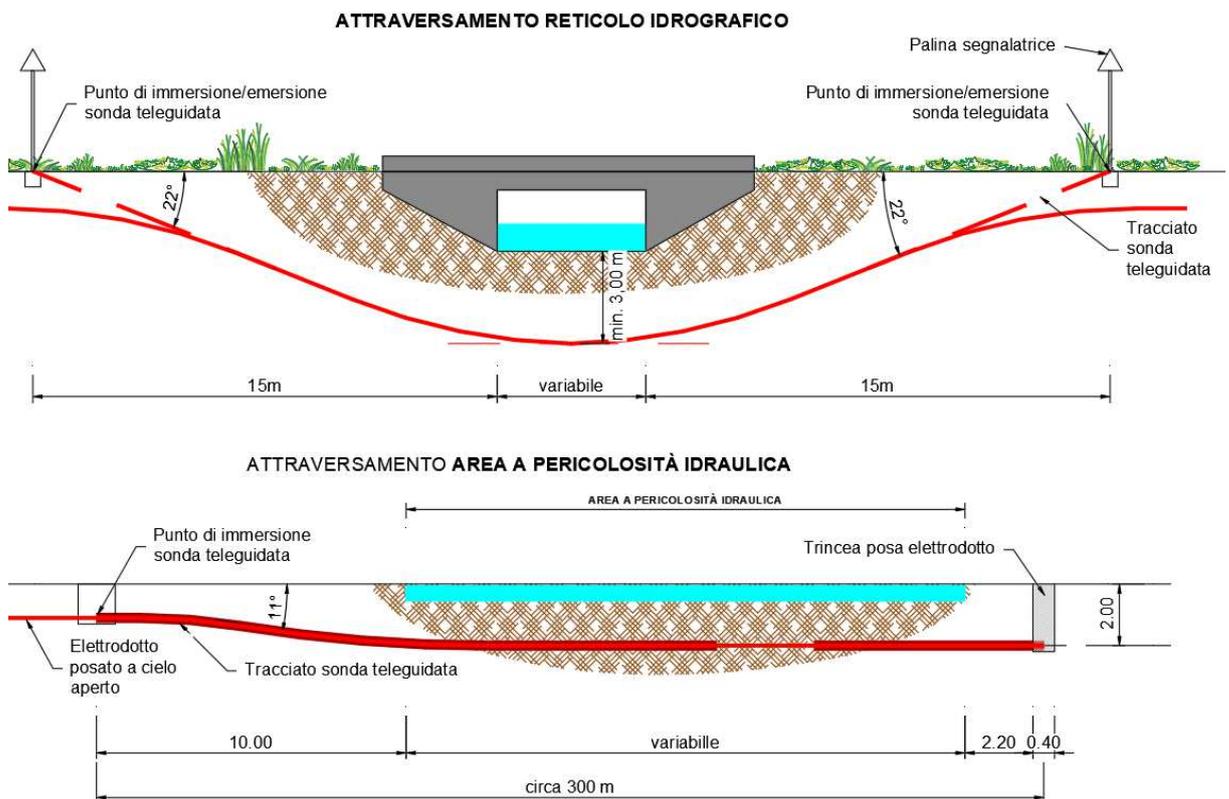
Per quel che riguarda gli **aerogeneratori**, in particolare per le piazzole degli aerogeneratori n.02-05-06-07-09-10 e n.11 interessate dalla presenza di aree perimetrate a bassa pericolosità idraulica, esse saranno realizzate utilizzando una pavimentazione in misto granulometrico stabilizzato con legante naturale dello spessore di 20 cm posizionata su un vespaio in pietrame dello spessore di 50 cm. L'area della piazzola, inoltre, sarà dotata di fossi di guardia laterali a sezione trapezia con profondità 50 cm per garantire l'adeguato smaltimento delle acque di deflusso della piazzola stessa. La realizzazione della pavimentazione in misto granulometrico stabilizzato con legante naturale è finalizzata ad evitare il dilavamento del materiale costituente la piazzola stessa durante gli eventi piovosi e a garantire allo stesso tempo un elevato grado di permeabilità. In tal modo le acque di pioggia, in parte si infiltreranno nello spessore della pavimentazione prima e del vespaio dopo, per poi disperdersi nel sottosuolo, e in parte saranno convogliate nei fossi di guardia, per poi dispersi per infiltrazione nella parte di vespaio sottostante e nel sottosuolo.

Tali accorgimenti costruttivi sono stati individuati per garantire la sussistenza del principio dell'**invarianza idraulica** ovvero la presenza delle stesse condizioni di permeabilità dello stato attuale. In questo modo, rispetto a quanto previsto dalla proposta di perimetrazione del PAI, non saranno aggravate le condizioni di allagamento.



5.2 CAVIDOTTI

Per quanto riguarda le interferenze dei cavidotti di progetto sia quelle con le aree a pericolosità idraulica, nei tratti in sede propria, che quelle con il reticolo idrografico saranno risolte mediante la posa in opera dei cavidotti mediante la tecnologia no-dig (senza scavo) ovvero mediante **TOC – Trivellazione orizzontale controllata**.



In particolare, le lunghezze dei tratti da realizzare mediante TOC possono essere riassunte come segue:

- Interferenze con aree a pericolosità idraulica:
 - 1 cavidotto su strada esistente nessun tratto in TOC;
 - 2 cavidotti in attraversamento reticolo in TOC circa 50 m;
 - 3 cavidotto di collegamento WGT 8-24 (assi viari e ferroviari) circa 250 m;

- 4 cavidotti in attraversamento reticolo in TOC circa 50 m;
- 5 cavidotto su strada esistente nessun tratto in TOC;
- Intersezioni con reticoli idrografici: per tutti le intersezioni individuate è prevista la realizzazione di un tratto in Toc della lunghezza di circa 50 m.

Si noti che per i tratti di cavidotto che attraversano strade esistenti, siano esse con pavimentazione naturale o in conglomerato bituminoso, anche in presenza di aree interessate da pericolosità idraulica, si procederà con lo scavo a cielo aperto, la posa degli elettrodotti e il ripristino dello stato dei luoghi. In tal modo sarà rispettato il principio dell'invarianza idraulica.

5.3 VIABILITA'

Anche per quanto riguarda le interferenze della viabilità di progetto con le aree a bassa, media e alta pericolosità idraulica ovvero in corrispondenza della viabilità di accesso agli aerogeneratori 05-06-07-09-10 e della viabilità di collegamento degli aerogeneratori n.06-07 all'aerogeneratore 10 e alla strada esistente, per garantire il principio dell'invarianza idraulica, la sede stradale sarà realizzata in maniera analoga a quanto previsto per le piazzole degli aerogeneratori.

Si prevede pertanto la realizzazione di una pavimentazione in misto granulometrico stabilizzato con legante naturale dello spessore di 20 cm posizionata sopra un vespaio in pietrame dello spessore di 50 cm. Anche in questo caso la sezione stradale sarà dotata di fossi laterali per il deflusso e lo smaltimento delle acque meteoriche.

5.4 SOTTOSTAZIONE

Come detto, la sottostazione ricade su un'area perimetrata a bassa pericolosità idraulica.

Al fine di garantire le necessarie condizioni di invarianza idraulica, saranno adottati i seguenti accorgimenti:

- la pavimentazione sarà posizionata su un vespaio in pietrame dello spessore di 50 cm, in modo favorire l'accumulo e la dispersione, compensando la impermeabilizzazione di parte dell'area
- Il perimetro dell'area sarà dotato di fossi di guardia a sezione trapezia con profondità 50 cm per garantire l'adeguato smaltimento delle acque di deflusso.
- La realizzazione di un volume di laminazione tale da compensare l'impermeabilizzazione di parte dell'area. In particolare, il lotto di riferimento è pari a 2.000 mq, la superficie impermeabile è pari a circa 980 mq. Il calcolo è stato effettuato prendendo a riferimento la norma in vigore nella Regione Marche, che ha sviluppato una specifica metodologia di

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO NEL TERRITORIO COMUNALE DI SAN SEVERO (FG)

RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

calcolo. Il volume necessario per compensare le superfici impermeabilizzati risulta essere pari a circa 65 mc, così come si evince dall'output del foglio di calcolo.

CALCOLO INVARIANZA IDRAULICA AI SENSI DELLA FORMULA (1) AI SENSI DEL TITOLO III DELLA DGR 53 DEL 27/01/2014	
Requisiti richiesti per ogni classe sulla base del volume minimo di laminazione determinato: $w = w^* (\phi / \phi^*)^{(1/(1-n))} - 15 I - W^* P$ $\phi^* = 0.9 Imp^* + 0.2 Per^* \quad \phi = 0.9 Imp + 0.2 Per$	
$w^* = 50$ mc/ha volume "convenzionale" d'invaso prima della trasformazione ϕ = coefficiente di deflusso post trasformazione ϕ^* = coefficiente di deflusso ante trasformazione $n = 0,48$ I e P espressi come frazione dell'area trasformata Imp e Per espressi come frazione totale dell'area impermeabile e permeabile prima della trasformazione (se connotati dall'apice*) o dopo (se non c'è l'apice*) VOLUME RICAVATO da la formula va moltiplicato per la Superficie territoriale dell'intervento	
Oggetto:	
<i>(INSERIRE I DATI ESCLUSIVAMENTE NEI CAMPI CONTORNATI)</i>	
Superficie fondiaria-lotto (mq)	= 2000.00 mq Inserire la superficie totale dell'intervento
ANTE OPERAM	
Superficie impermeabile esistente	= 0.00 mq Inserire il 100% della superficie impermeabile più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)
Imp*	= 0.00
Superficie permeabile esistente (mq)	= 2000.00 mq Inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)
Per*	= 1.00
Imp* + Per*	= 1.00
POST OPERAM	
Superficie impermeabile trasformata o di progetto	= 980.00 mq Inserire il 100% della superficie impermeabile più l'eventuale % della superficie trasformata con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)
Imp	= 0.49
Superficie permeabile di progetto	= 1020.00 mq Inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)
Per	= 0.51
Imp + Per	= 1.00
INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA	
Superficie trasformata/livellata	= 2000.00 mq superficie impermeabile più superficie permeabile trasformata rispetto all'agricola
I	= 1.00
Superficie agricola inalterata	= 0.00 mq superficie inalterata
P	= 0.00
I + P	= 1.00
CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM	
ϕ^*	$0,9 \times Imp^* + 0,2 \times Per^* = 0,9 \times 0,00 + 0,2 \times 1,00 = 0,20$
ϕ	$0,9 \times Imp + 0,2 \times Per = 0,9 \times 0,49 + 0,2 \times 0,51 = 0,54$
W	$w \times w^* (\phi / \phi^*)^{(1/(1-n))} - 15 I - W^* P = 50 \times 2,72 - 15 \times 1,00 - 50 \times 0,00 = 326,31$ mc/ha
W^*	50 mc/ha
$(\phi / \phi^*)^{(1/(1-n))}$	2,72
$(1/(1-n))$	1,92
VOLUME MINIMO DI INVASO:	326,31 : 10 000,00 x 2 000,00 = 65,26 mc
Q	Portata ammissibile sul corpo riceettore 20 l/s/ha 4,00 l/sec