

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA  
PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO  
CON IMPIANTO DI ACCUMULO NEL TERRITORIO COMUNALE DI  
APRICENA LOC. MEZZANA DELLA QUERCIA (FG)  
POTENZA NOMINALE 64,8 MW

**PROGETTO DEFINITIVO - SIA**

PROGETTAZIONE E SIA

ing. Fabio PACCAPELO

ing. Andrea ANGELINI

ing. Antonella Laura GIORDANO

ing. Francesca SACCAROLA

COLLABORATORI

ing. Giulia MONTRONE

geom. Rosa CONTINI

dott. Pietro Paolo LOPETUSO

STUDI SPECIALISTICI

GEOLOGIA

geol. Matteo DI CARLO

STUDIO FAUNISTICO

dott. nat. Fabio MASTROPASQUA

VINCA, STUDIO BOTANICO VEGETAZIONALE

E PEDO-AGRONOMICO

dr. Gianfranco GIUFFRIDA

ARCHEOLOGIA

dr.ssa archeol. Domenica CARRASSO

INTERVENTI DI COMPENSAZIONE E VALORIZZAZIONE

arch. Gaetano FORNARELLI

arch. Andrea GIUFFRIDA

**PD.R. ELABORATI DESCRITTIVI**

**R.6 Relazione idrologica e idraulica  
Studio di compatibilità idraulica**

REV.	DATA	DESCRIZIONE
00	03/24	Istanza VIA nazionale



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE PARCO EOLICO</b>	<b>3</b>
2.1	CARATTERI IDROGEOLOGICI E IDROGRAFICI	5
2.1.1	<i>Idrologia superficiale</i>	5
2.1.2	<i>Idrogeologia</i>	6
<b>3</b>	<b>VINCOLI PIANO DI ASSETTO IDROGEOMORFOLOGICO (PAI)</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>ANALISI IDRAULICA E RISOLUZIONE INTERFERENZE</b>	<b>11</b>
4.1	CAVIDOTTI	11
4.1.1	<i>Attraversamento reticolo idrografico</i>	11
4.1.2	<i>Parallelismo con reticolo idrografico: interferenza con fascia di pertinenza</i>	11
4.2	VIABILITÀ	11



## 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 Apricena (FG) e il reticolo idrografico, ovvero le aree oggetto di perimetrazione da parte del PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) redatto dall'Autorità di Bacino dell'Appennino Meridionale, 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 Apricena (FG) in area agricola;
- **N. aerogeneratori:** costruzione di impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica costituita da **n. 9 aerogeneratori**, con potenza nominale da 7.2 MW, per una capacità produttiva complessiva massima di 64,8 MW;
- **Caratteristiche aerogeneratori:** turbine montate su torri tubolari di altezza (base-mozzo) pari a 150 m, con rotori a 3 pale ed aventi diametro massimo di 172 m;
- **Coordinate:** si riportano di seguito le coordinate degli aerogeneratori di progetto nel sistema di riferimento UTM WGS84 Fuso 33:

WTG	COORDINATE WGS 84 33N	
	EST	NORD
Apr1	542801,46	4618764,78
Apr2	541343,00	4620311,00
Apr3	540307,35	4622055,36
Apr4	539619,08	4621794,35
Apr5	539674,85	4623949,67
Apr6	539505,90	4624945,60
Apr7	540077,40	4624902,95
Apr8	540342,05	4626028,92
Apr9	539809,00	4625911,42

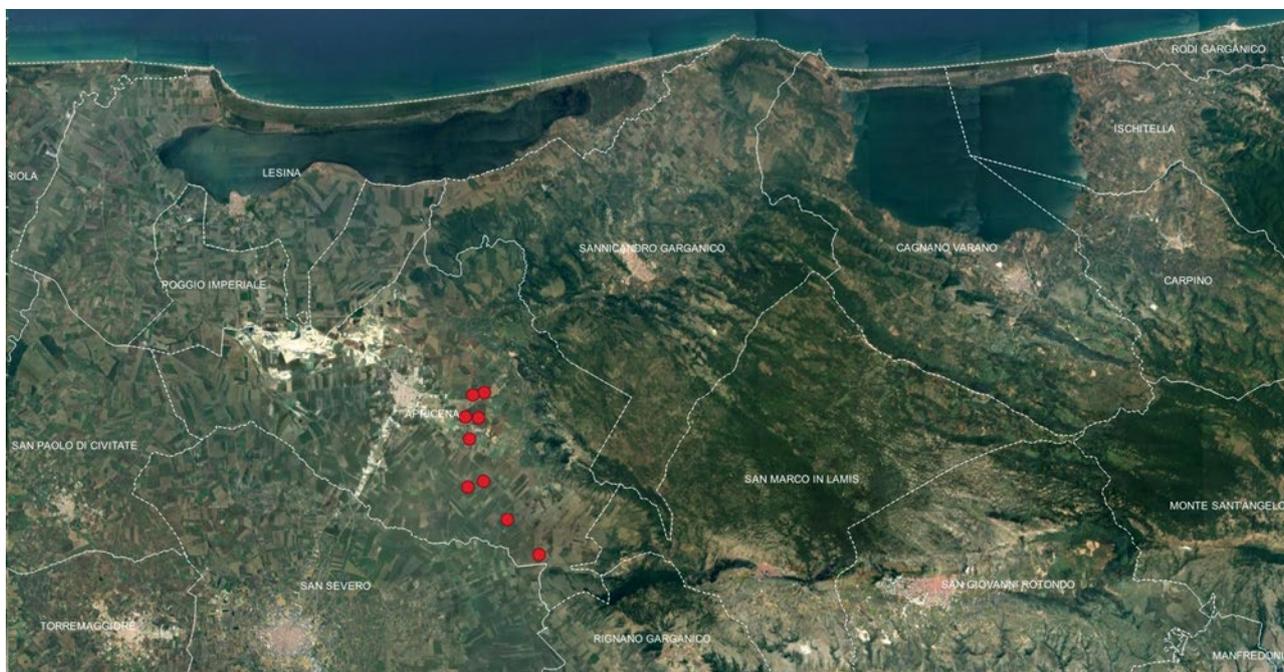


## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE PARCO EOLICO

Il progetto di parco eolico prevede la realizzazione di n. 9 aerogeneratori posizionati in un'area agricola nel territorio comunale di Apricena (FG). Rispetto all'area di impianto gli abitati più vicini sono:

- Apricena (FG) 2,5 km;
- Poggio Imperiale (FG) 10 km;
- Lesina (FG) 13,5 km;
- Sannicandro Garganico (FG) 8,5 km;
- San Marco in Lamis (FG) 9,5 km
- Rignano Garganico (FG) 8 km
- San Severo (FG) 11 km

La distanza dalla costa adriatica è di circa 13 km in direzione nord.



*Inquadramento di area vasta*

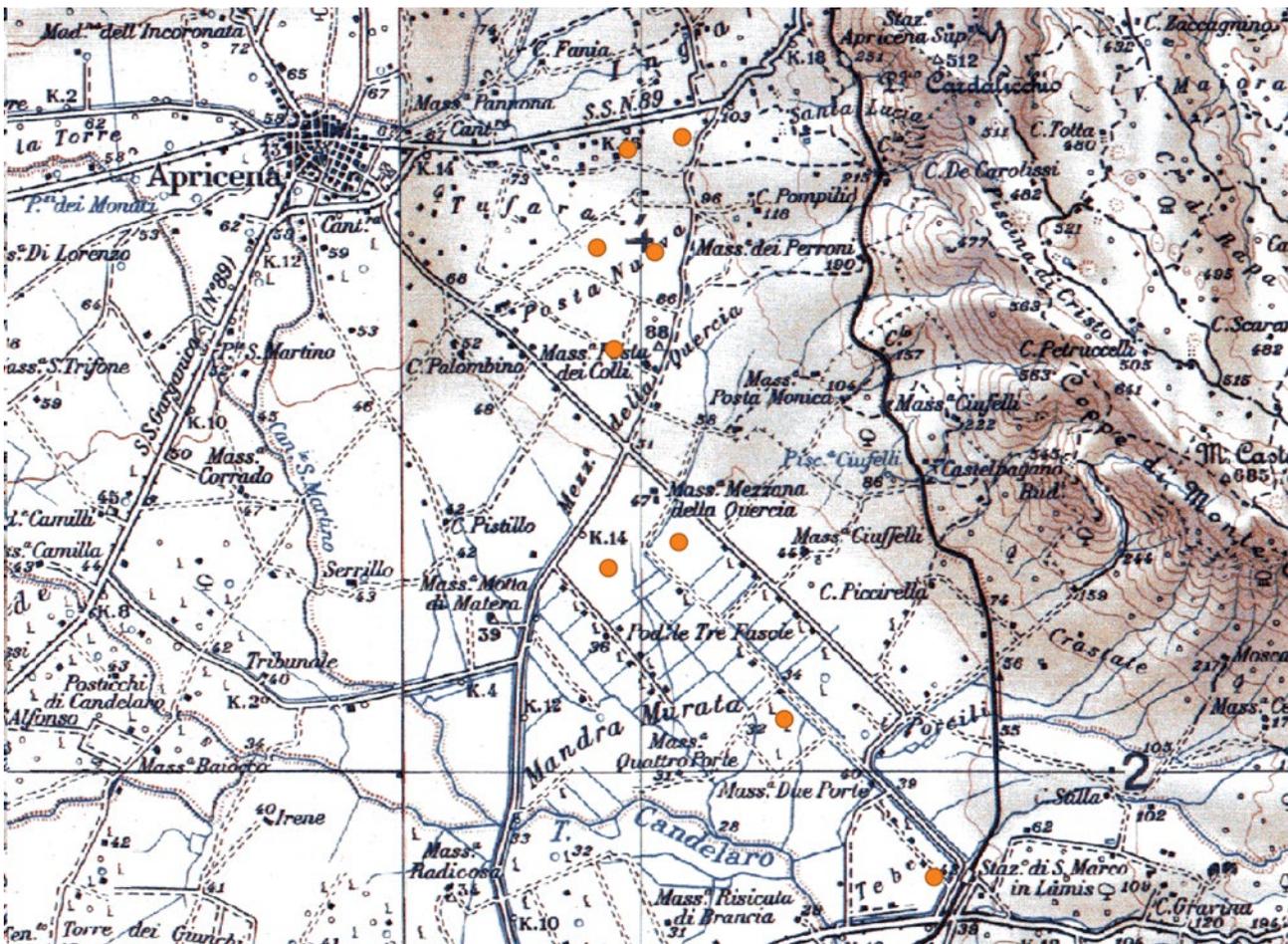
L'area d'interesse del parco in progetto, normata dagli strumenti urbanistici comunali come zona agricola, si sviluppa lungo una fascia con direzione nord-ovest sud-est, localizzata tra i centri urbani di Apricena e Rignano Garganico, ovvero tra la SS 89 Garganica a nord e la SS 272 a sud. Il parco è attraversato dalla strada provinciale SP 28 e dalla SP 27, il cui tracciato coincide in questo tratto con quello del tratturello Foggia-Sannicandro.

L'intorno di riferimento rientra nell'ambito paesaggistico n. 3 " Tavoliere".





Area parco eolico – Inquadramento su ortofoto



Area parco eolico – Inquadramento su IGM

La distribuzione degli aerogeneratori sul campo è stata progettata tenendo conto dell'efficienza tecnica, delle valutazioni sugli impatti attesi e delle indicazioni contenute nella letteratura pubblicata da autorevoli



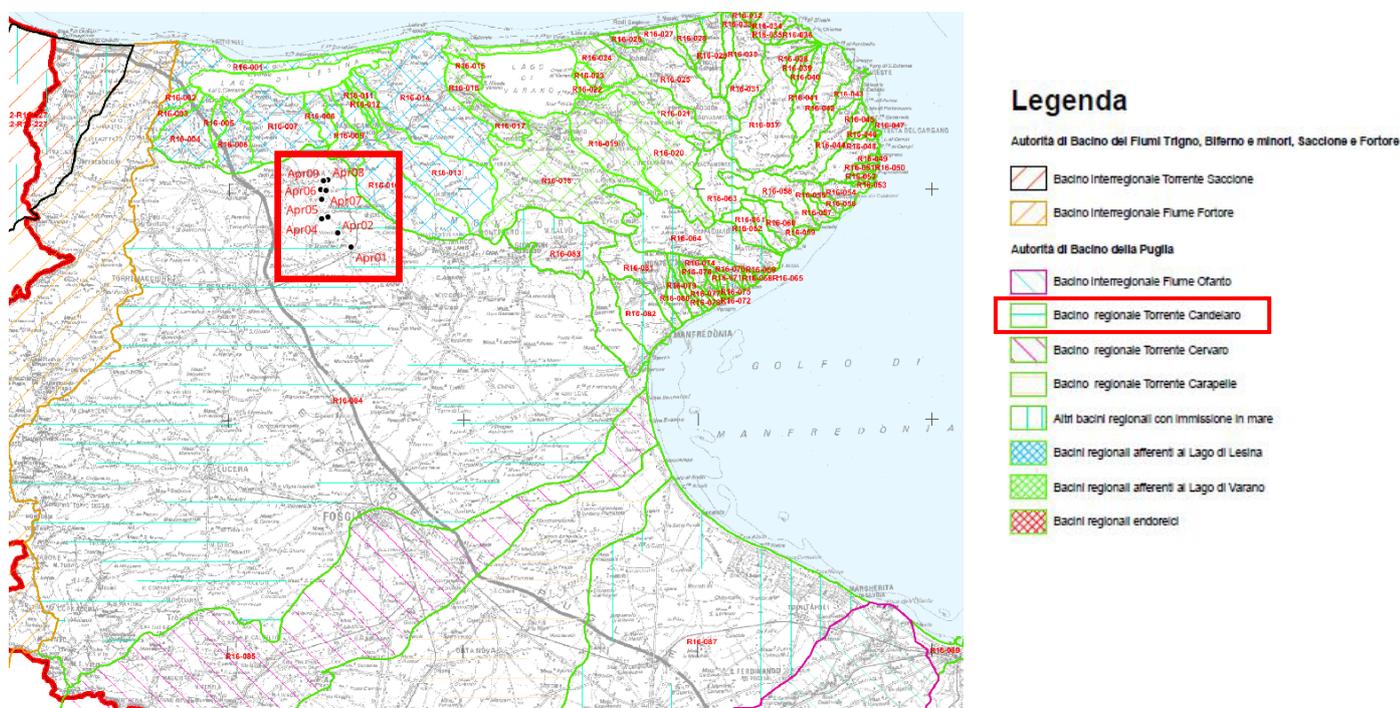
associazioni ed enti specializzati. La disposizione e le reciproche distanze stabilite in fase progettuale sono tali da scongiurare l'effetto selva e la mutua interferenza tra le macchine.

L'analisi di possibili effetti combinati, in termini di impatti attesi con altre fonti di disturbo presenti sul territorio, si è concentrata sulla eventuale interazione con altri impianti esistenti o con altri progetti approvati a conoscenza degli scriventi. Si rimanda all'allegato *SIA.S.4 Analisi degli impatti cumulativi* per i necessari approfondimenti.

## 2.1 CARATTERI IDROGEOLOGICI E IDROGRAFICI

### 2.1.1 Idrologia superficiale

Tutti gli aerogeneratori ricadono nel bacino regionaleregionale Torrente Candelaro (R16-084084), bacino con immissione nel Mar Adriatico, ricadente in provincia di Foggia, con l'estensione di 2242 kmq. Risulta tra i bacini regionali di maggior rilievo, in quanto è tra gli unici per i quali le condizioni geomorfologiche consentono l'esistenza dei corsi d'acqua, sia pure con comportamento idrologico sempre spiccatamente torrentizio.



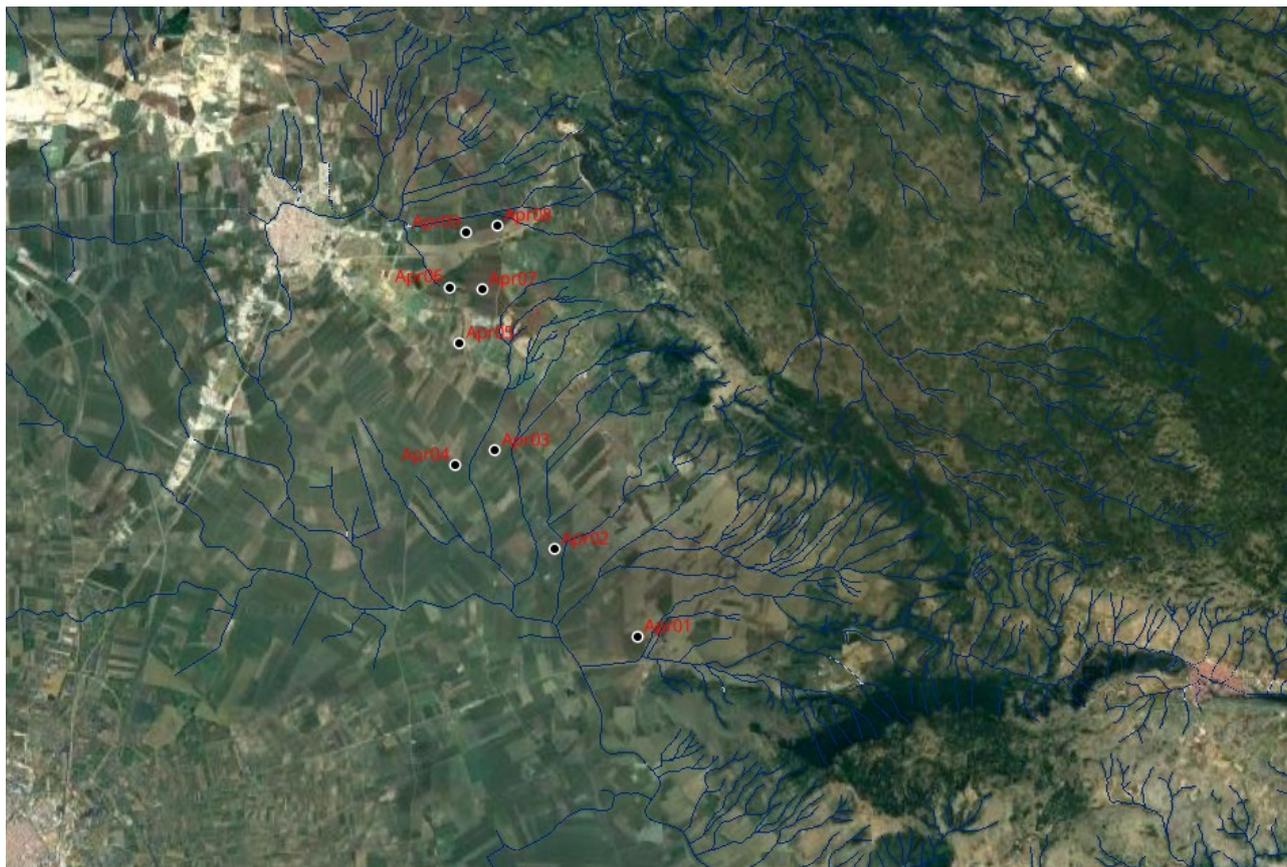
*Piano di Tutela delle Acque della Puglia – Carta dei Bacini Idrografici e relativa codifica*

La pluviometria media annua dei tre bacini regionali di rilievo (Candelaro, Cervaro e Carapelle), è dell'ordine dei 620 mm, anche se nell'ultimo quindicennio è risultata inferiore; la piovosità decresce al diminuire della quota e, in generale, spostandosi verso est, partendo da valori anche superiori agli 800 mm sul subappennino, fino a valori dell'ordine di 450 mm verso la costa adriatica.

La regione Puglia, in virtù della natura dei terreni di natura calcarea che interessano gran parte del territorio, è interessata dalla presenza di corsi d'acqua solo nell'area della provincia di Foggia. I corsi d'acqua, caratterizzati comunque da un regime torrentizio, ricadono nei bacini interregionali dei fiumi Saccione, Fortore e Ofanto e nei bacini regionali dei torrenti Candelaro, Cervaro e Carapelle.

Si riporta di seguito un inquadramento dell'area del parco eolico sulla Carta idrogeomorfologica della Regione Puglia.





*Carta idrogeomorfologica*

### **2.1.2 Idrogeologia**

In Puglia sono stati riconosciuti numerosi acquiferi, per i quali si è provveduto ad effettuare una prima suddivisione in relazione al tipo di permeabilità: acquiferi permeabili per fessurazione e/o carsismo; acquiferi permeabili per porosità.

L'area di progetto si colloca in due acquiferi di permeabilità differente, l'Acquifero del Gargano, facente parte del primo gruppo, e l'Acquifero Superficiale del Tavoliere, facente parte del secondo gruppo.

Il primo gruppo è una tipologia di acquiferi che competono agli ammassi rocciosi carbonatici. Le aree di affioramento delle rocce carbonatiche, che impegnano la maggior parte del territorio pugliese (Gargano, Murgia e Salento), risultano fortemente condizionate, tanto in superficie che in profondità, dal noto fenomeno carsico, che riveste una fondamentale importanza in termini sia di alimentazione del potente acquifero (di qui la denominazione di falda carsica), che di idrodinamica dello stesso. La storia geologica, le vicende tettoniche e quindi paleogeografiche, nonché i fattori morfoevolutivi delle forme carsiche di superficie prima descritte, non hanno consentito lo sviluppo di una idrografia superficiale. I segni del ruscellamento superficiale – reticolo idrografico fossile, pertinente le formazioni carbonatiche - ha originato netti solchi erosivi, diversamente profondi e di apprezzabile ampiezza.

L'unità idrogeologica del Gargano interessa l'intero omonimo promontorio ed è delimitata, sul margine sud occidentale, dal basso corso del fiume Candelaro. In questo comparto fisico-geografico, alle differenti caratteristiche sedimentologiche delle rocce carbonatiche sono legati sia il grado di carsificazione dell'ammasso roccioso, sia i meccanismi genetico-evolutivi del fenomeno carsico epigeo ed ipogeo. Il processo carsico, essendosi sviluppato in modo differente nelle diverse facies carbonatiche, ha condizionato, tanto quanto la distribuzione e l'orientamento delle superfici di discontinuità primarie, sia il deflusso orizzontale delle acque sotterranee nella zona satura, che i movimenti verticali della zona vadosa.

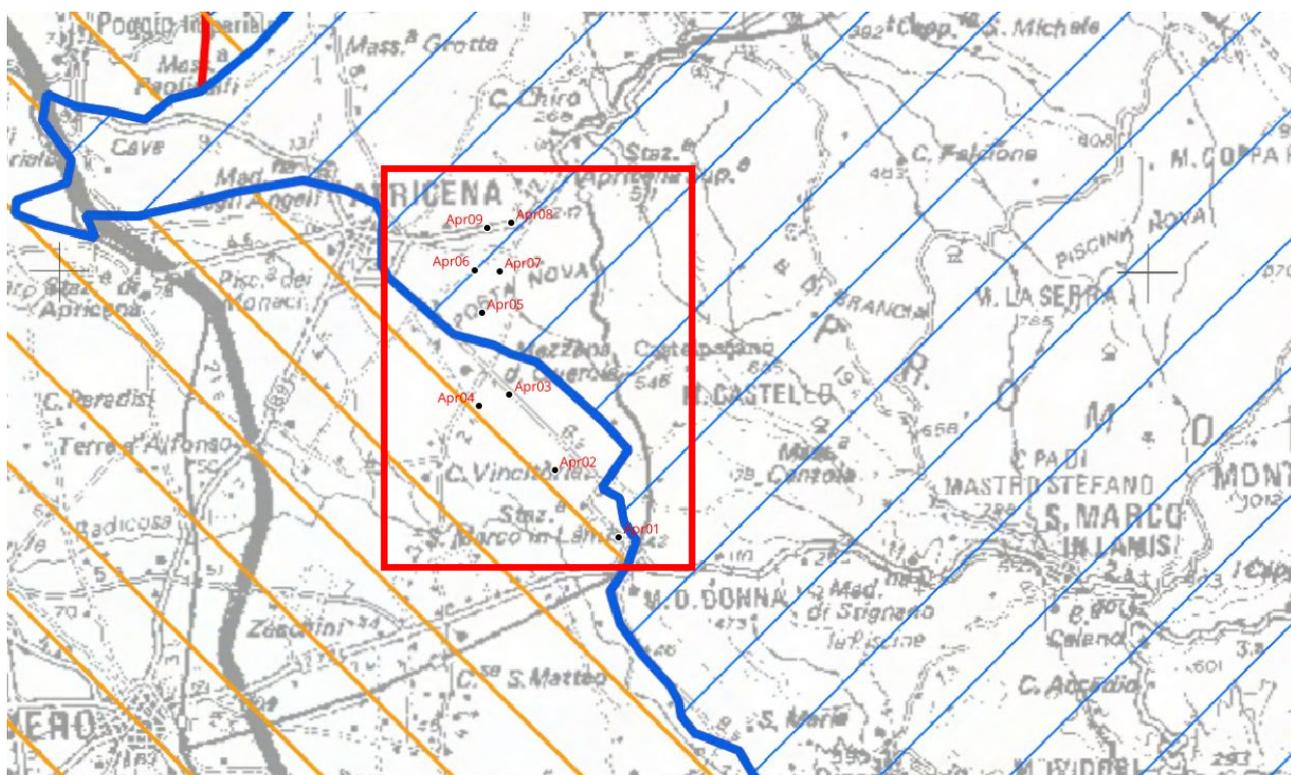


La seconda tipologia di acquifero è rappresentata, nel contesto territoriale di riferimento, dall'unità idrogeologica del Tavoliere. Essa è delimitata inferiormente dal corso del fiume Ofanto, lateralmente dal Mare Adriatico e dall'arco collinare dell'Appennino Dauno, superiormente dal basso corso del fiume Saccione e dal corso del Torrente Candelaro; quest'ultimo la separa dall'unità Garganica.

Nell'area del Tavoliere di Foggia è da ritenersi significativo l'esteso acquifero che interessa l'intera piana, intensamente sfruttato ed in condizioni di forte stress idrologico, per il quale al momento le informazioni disponibili non sono sufficienti per valutarne lo stato qualitativo in maniera esaustiva.

Nel Tavoliere sono riconoscibili tre sistemi acquiferi principali (di cui uno di tipo carsico fessurativo):

- l'acquifero superficiale, circolante nei depositi sabbioso-conglomeratici marini ed alluvionali pleistocenici;
- l'acquifero profondo, circolante in profondità nei calcari mesozoici nel basamento carbonatico mesozoico, permeabile per fessurazione e carsismo; la circolazione idrica si esplica in pressione e le acque sotterranee sono caratterizzate da un elevato contenuto salino;
- orizzonti acquiferi intermedi, interposti tra i precedenti acquiferi, che si rinvergono nelle lenti sabbiose artesiane contenute all'interno delle argille grigio-azzurre (complesso impermeabile) del ciclo sedimentario plio-pleistocenico.



**ACQUIFERI POROSI**

- ACQUIFERO ALLUVIONALE BASSA VALLE SACCIONE
- ACQUIFERO ALLUVIONALE BASSA VALLE FORTORE
- ACQUIFERO SUPERFICIALE DEL TAVOLIERE
- ACQUIFERO ALLUVIONALE BASSA VALLE DELL'OFANTO
- ACQUIFERO SUPERFICIALE DELL'ARCO JONICO TARANTINO OCCIDENTALE
- ACQUIFERO SUPERFICIALE DELL'ARCO JONICO TARANTINO ORIENTALE
- ACQUIFERI SUPERFICIALI MINORI DELL'ARCO JONICO TARANTINO
- ACQUIFERO DELL'AREA BRINDISINA

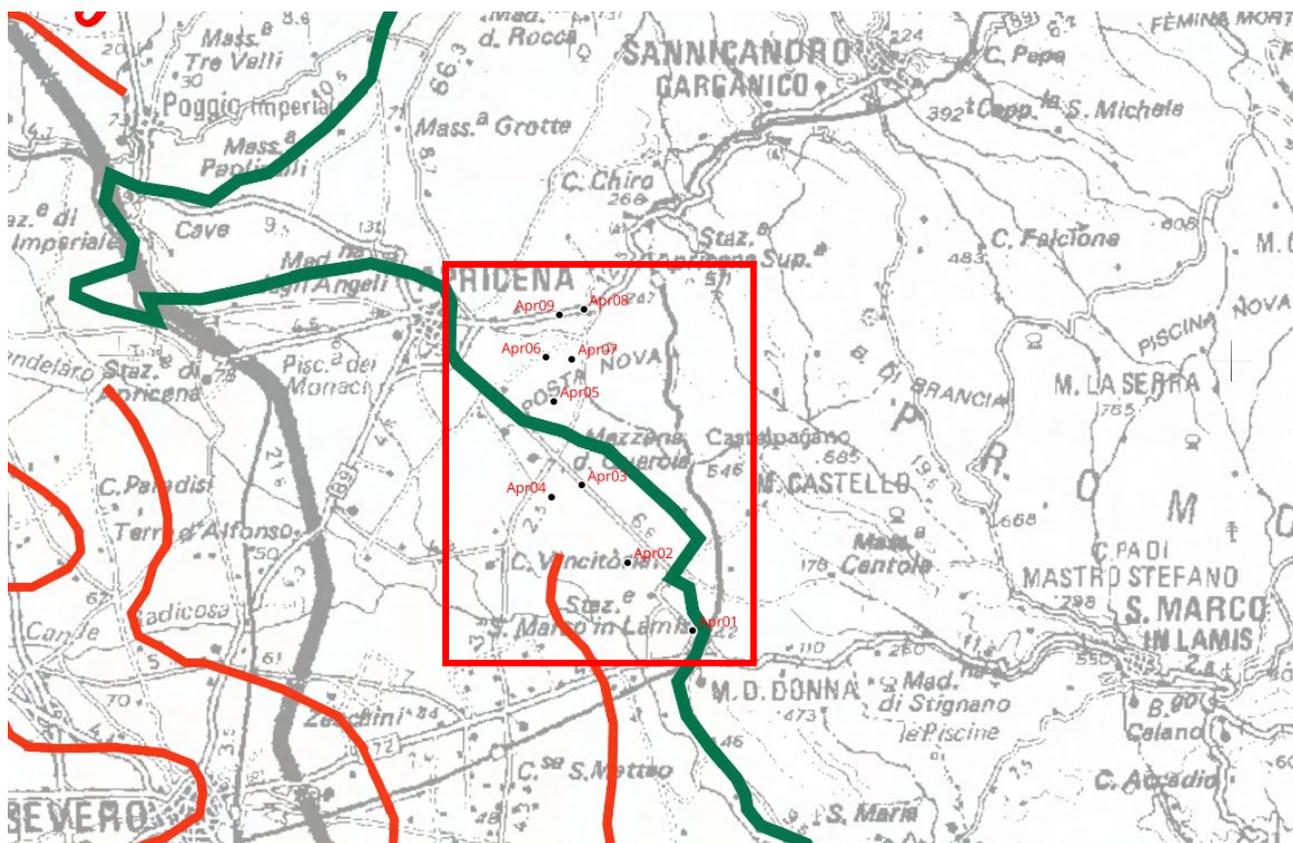
- ACQUIFERO DELL'AREA LECCESE SETTENTRIONALE
- ACQUIFERO DELL'AREA LECCESE SUD E SUD-EST DI LECCE
- ACQUIFERO DELL'AREA LECCESE COSTIERA ADRIATICA
- ACQUIFERO DELL'AREA LECCESE CENTRO SALENTO
- ACQUIFERO DELL'AREA LECCESE DISO-GIUGLIANELLO-PALMARIGGI
- ACQUIFERO DELL'AREA LECCESE SUD-OCCIDENTALE
- ACQUIFERO ALLUVIONALE DELLA VALLE DEL BASENTELLO

**ACQUIFERI CARSI E FESSURATI**

- ACQUIFERO DEL GARGANO
- ACQUIFERO SUPERFICIALE VICO ISCHITELLA
- ACQUIFERO DELLA MURGIA
- ACQUIFERO DEL SALENTO
- ACQUIFERO SUP. MIOCENICO DEL SALENTO CENTRO-MERIDIONALE
- ACQUIFERO SUP. MIOCENICO DEL SALENTO CENTRO ORIENTALE

*Piano di Tutela delle Acque della Puglia – Carta dell'esistenza dei corpi idrici sotterranei*



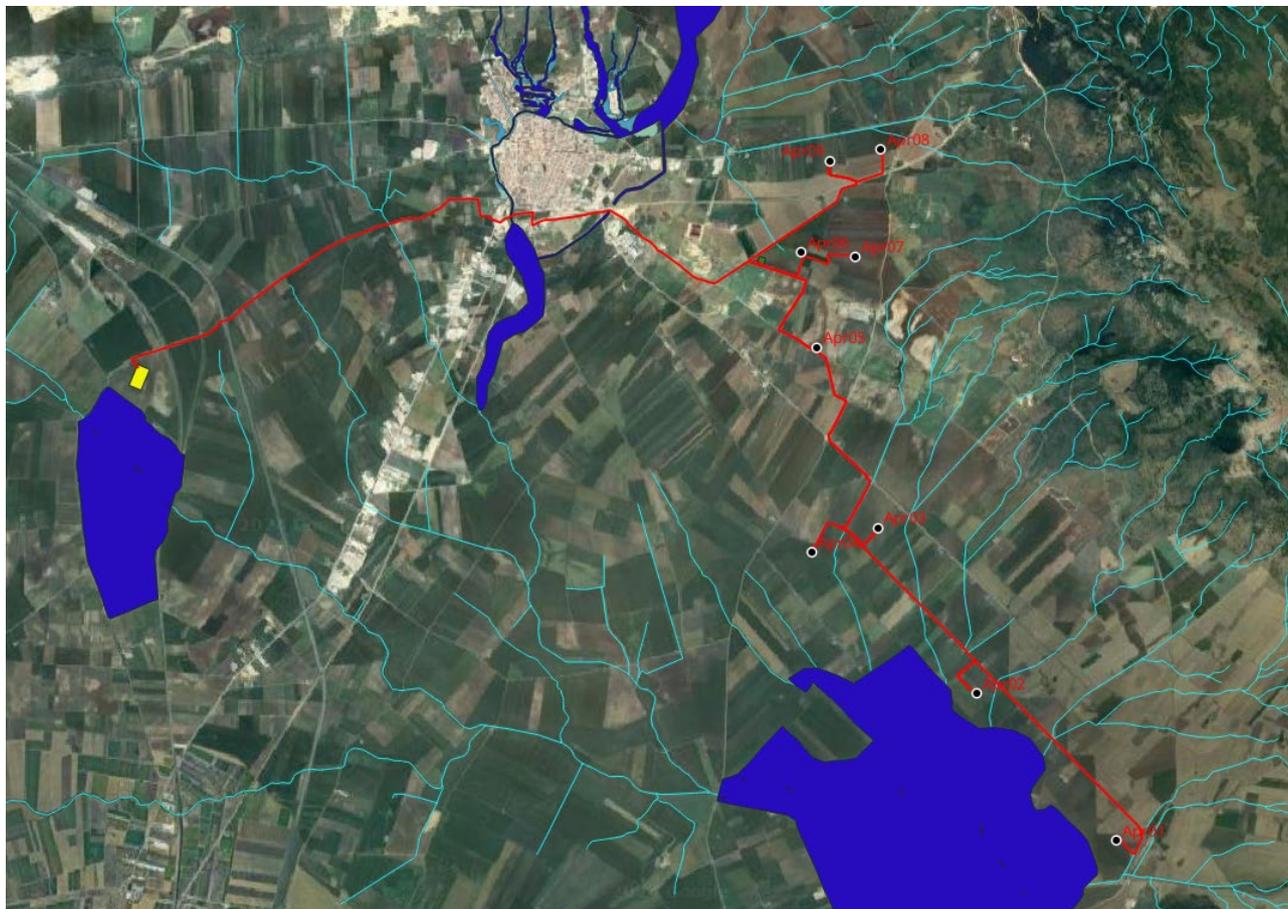


*Piano di Tutela delle Acque della Puglia – Carta della Distribuzione media dei Carichi Piezometrici*



### 3 VINCOLI PIANO DI ASSETTO IDROGEOMORFOLOGICO (PAI)

Si riporta di seguito uno stralcio cartografico su ortofoto con indicate le aree a pericolosità idraulica previste dal PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) vigente, il reticolo idrografico della Carta Idrogeomorfologica e le opere di progetto.



*AdB Appennino Meridionale – PAI UoM Regionale Puglia*

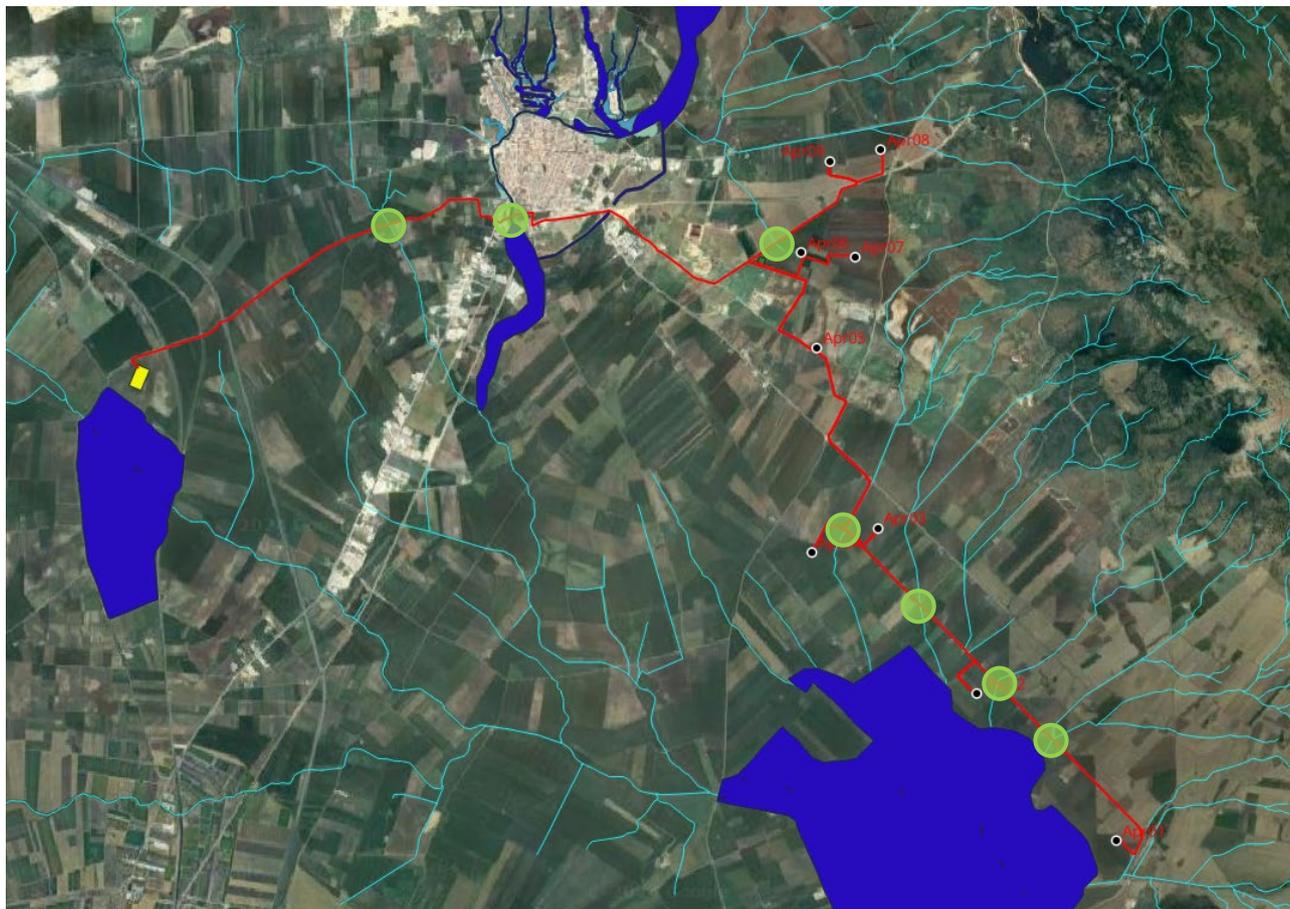
Dall'analisi della cartografia di piano, si osserva che nessun aerogeneratore, né le relative piazzole definitive e viabilità di accesso, ricade in aree a pericolosità idraulica, né interviene con l'alveo fluviale in modellamento attivo o le aree golenali, né i cavidotti a 36 kV interni ed esterni all'area del parco.

Allo stesso tempo, i cavidotti aa 36 kV interni ed esterni all'area del parco interferiscono con il reticolo idrografico e con la relativa fascia di pertinenza in diversi punti, come evidenziato negli stralci su ortofoto di seguito riportati.

Considerato quanto sopra, è stato redatto il presente studio al fine di verificare la compatibilità idraulica delle opere e definire le modalità di risoluzione delle interferenze sopra evidenziate mediante adeguate tecniche costruttive, come previsto dalle NTA del PAI.



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 della Puglia.



*Reticolo idrografico – Carta idrogeomorfologica della Puglia*



## 4 ANALISI IDRAULICA E RISOLUZIONE INTERFERENZE

Per l'individuazione delle modalità di risoluzione delle interferenze individuate non si ritiene 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.

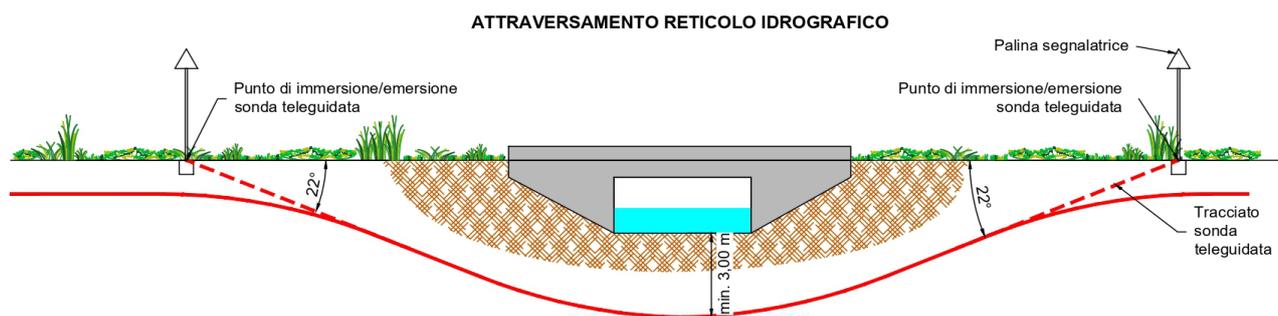
Pertanto, si procede alla risoluzione delle stesse adottando tecniche costruttive volte a mantenere l'invarianza idraulica dei luoghi, nonché a realizzare le opere di progetto ricorrendo alla posa degli elettrodotti con tecnica no-dig per cercare di mantenere il più possibile inalterato lo stato dei luoghi.

### 4.1 CAVIDOTTI

#### 4.1.1 Attraversamento reticolo idrografico

Per quanto riguarda le interferenze dei cavidotti di progetto con il reticolo idrografico, queste saranno risolte mediante la posa in opera dei cavidotti mediante la tecnologia no-dig (senza scavo) ovvero mediante TOC – Trivellazione orizzontale controllata.

L'ubicazione e le lunghezze dei tratti da realizzare mediante TOC sono individuati negli elaborati grafici del progetto definitivo. Si riporta di seguito lo schema tipo della modalità di attraversamento, rimandando all'elaborato *EG.3.4 Particolari risoluzione interferenze e attraversamenti* per i necessari approfondimenti.



#### 4.1.2 Parallelismo con reticolo idrografico: interferenza con fascia di pertinenza

La risoluzione delle interferenze relative al parallelismo con il reticolo idrografico avrà luogo attraverso la posa del cavidotto interrato in trincea, ponendo la stessa ad una profondità di 2 metri. Inoltre, al fine di preservare l'opera e di evitarne dunque il danneggiamento, si provvederà alla posa del cavidotto realizzando un bauletto protettivo in calcestruzzo, da realizzarsi in corrispondenza dei corsi d'acqua che determinano l'interferenza. Al termine della posa verrà ripristinato lo stato dei luoghi ante opera.

### 4.2 VIABILITÀ

Per quanto riguarda le interferenze della viabilità di accesso agli aerogeneratori definitiva e/o temporanea con le aree a bassa, media e alta pericolosità idraulica, per garantire il principio dell'invarianza idraulica, si prevede la realizzazione di una pavimentazione a raso in misto granulometrico stabilizzato con legante naturale dello spessore di 20 cm posizionata sopra un vespaio in pietrame dello spessore di 50 cm.

Si riportano di seguito gli schemi delle sezioni tipo sopra descritte, rimandando all'elaborato *EG.2.4 Sezioni tipologiche* per i necessari approfondimenti.



#### **TIPOLOGIA 4: Nuova viabilità parco eolico in aree perimetrare ADB**

##### **ELENCO LAVORAZIONI**

- Scavo di sbancamento per una profondità di circa 70 cm e compattazione fondo scavo
- Realizzazione di vespaio in pietrame informe sp.50cm;
- Realizzazione di pavimentazione stradale a raso in misto granulometrico stabilizzato sp. 20 cm;

