

INTEGRALE RICOSTRUZIONE PARCO EOLICO "Foiano di Valfortore"

**ADEGUAMENTO TECNICO IMPIANTO EOLICO MEDIANTE INTERVENTO DI REPOWERING
DELLE TORRI ESISTENTI E RIDUZIONE NUMERICA DEGLI AEROGENERATORI**



Progettazione Coordinamento	GEKO S.p.A. Via Reno, 5 - 00198 Roma (RM) Tel. 06.88803910 Fax 06.45654740 E-Mail: gekospa@pec.gekospa.it 	GVC S.r.l. Società di Ingegneria Via Nazionale Sauro, nr 126 - CAP 85100 Potenza (PZ) Tel. 09.71286145 E-Mail: gmr@gvcingegneria.it 	
Progettazione	Seingim Vicolo degli Olmi, nr 57 - 30022 Ceggia (VE) Tel. 04.21323007 E-Mail: info@seingim.it 	Studi Geologico-Idrologico Idraulico	Geol. Antonio Di Biase Piazza Padre Prosperino Gallipoli, nr 9 75024 Montescaglioso (MT) Tel. 347.059 7967
Studio Acustico Studio avifaunistico	Teasistemi Via Ponte Piglieri, nr 8 - 56122 Pisa (PI) Tel. 05.06396101 E-Mail: info@tea-group.com 	Studi Naturalistici e Forestali	Dott. Agr. Paolo Castelli Viale Croce Rossa, nr 25 - 90146 Palermo (PA) Tel. 334. 228 4087
Opera	<p>Progetto di Integrale Ricostruzione di n. 1 impianto eolico composto da 10 aerogeneratori da 6,6 MW per una potenza complessiva di 66,6 MW nel Comune di Foiano di Valfortore e relative opere di connessione alla località "Monte Barbato - Piano del Casino" con smantellamento di n. 47 aerogeneratori di potenza in esercizio pari a 33,20 MW.</p>		
Nome Elaborato:		Folder:	
GK-EN-C-FV-TB-ET-0040-00			
Descrizione Elaborato:			
Relazione idrogeologica			
00	Novembre 2023	Emissione per progetto definitivo	Seingim S.r.l. Geko S.p.A. Edison Rinnovabili S.p.A.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione Verifica Approvazione
Scala:	/	Integrale Ricostruzione Foiano	
Formato:	A4	Codice progetto AU <input style="width: 100px;" type="text"/>	

Sommario

1. PREMESSA	3
2. IL SISTEMA IDRICO SUPERFICIALE	5
3. IL SISTEMA IDRICO SOTTERRANEO.....	6
4. VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA CON LA SICUREZZA DEL TERRITORIO	12

1. **PREMESSA**

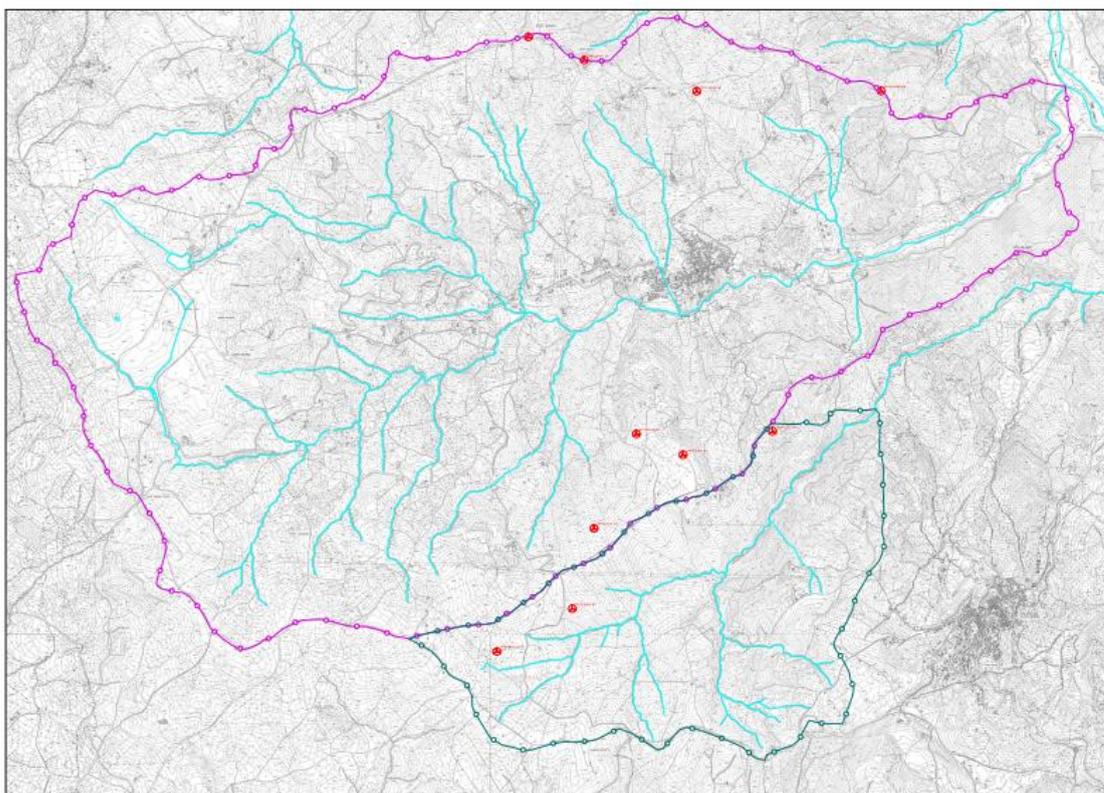
La presente relazione idrogeologica, riguarda un "PROGETTO DI INTEGRALE RICOSTRUZIONE DI N. 1 IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 6,6 MW PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 66,6 MW NEL COMUNE DI FOIANO DI VALFORTORE E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA LOCALITÀ "MONTE BARBATO - PIANO DEL CASINO" per la produzione di energia elettrica da fonte eolica.

Lo schema generale della circolazione idrica sotterranea dell'area di studio risulta strettamente connessa alla natura litologica ed allo spessore dei depositi che ne costituiscono la sequenza stratigrafica tipo.

Dal punto di vista idrografico, il sistema compreso nel territorio comunale di Foiano di Val Fortore è costituito da una serie di valli e vallecole variamente orientate con sezioni diverse a seconda dei terreni su cui esse sono impostate; le loro larghezze sono di pochi metri se sono impostate su sedimenti litoidi, mentre, se attraversano terreni "teneri" esse hanno una larghezza anche varie decine di metri.

Il territorio comunale è diviso in due principali settori drenanti (**ET-0062 CARTA DEI BACINI IDROGRAFICI**) figura 1.1, 1.2 e 1.3 . Se si tiene conto dello spartiacque superficiale, possono far riferimento ai due seguenti bacini idrografici:

- ✓ **Bacino idrografico Torrente Zuccariello**
- ✓ **Bacino idrografico torrente Fortore**



____Figura 1.1 Bacini idrografici interessati dall'intervento

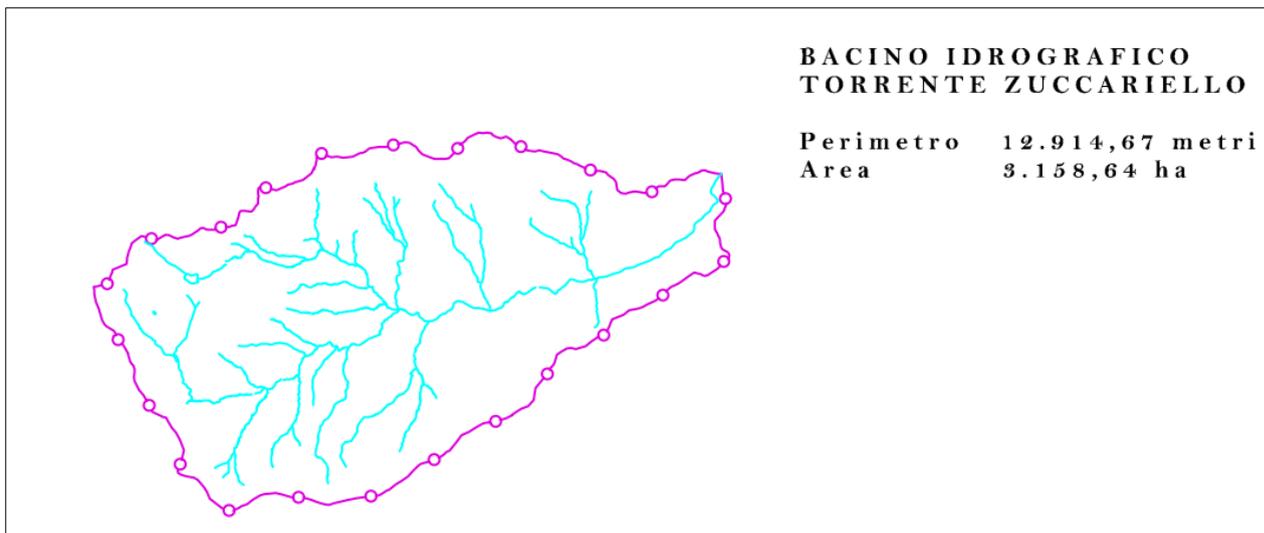


Figura 1.2 Stralcio bacino idrografico Torrente Zuccariello

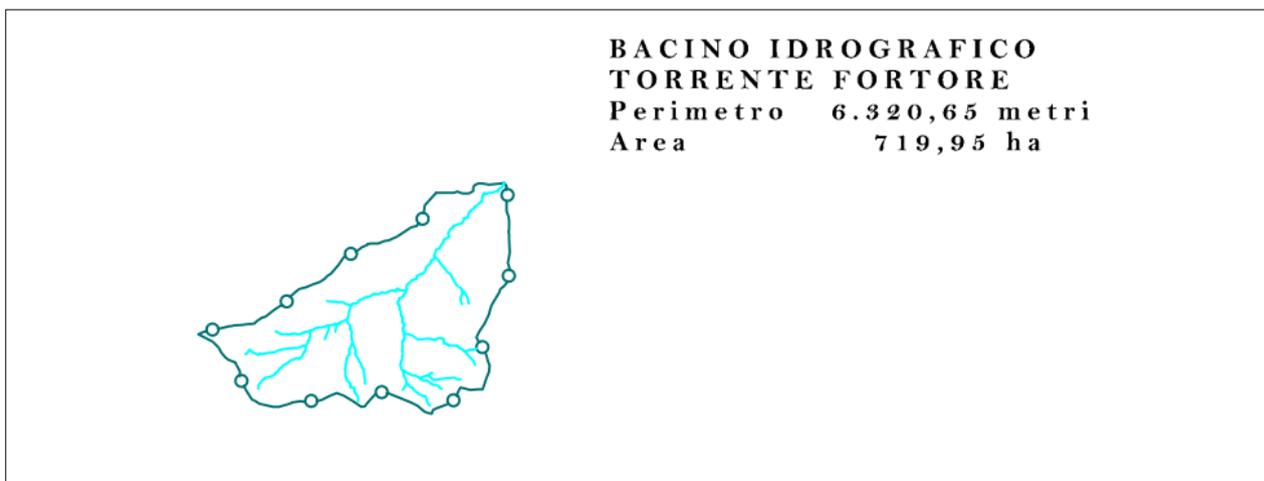


Figura 1.3 Stralcio bacino idrografico Torrente Fortore

2. IL SISTEMA IDRICO SUPERFICIALE

Il sistema idrico superficiale è rappresentato principalmente dai due corsi d'acqua del Torrente Zuccariello e del Torrente Fortore, entrambi con direzione di scorrimento SO-NE, affluenti di destra del Fiume Fortore. I due bacini, così come evidenziato nelle figure 1.2 e 1.3, hanno rispettivamente hanno ampiezza e perimetro completamente diversi. Il torrente Zuccariello misura 12.914.67 m di perimetro e ha un'area di 3.158.84 ha. Il Bacino del Torrente Fortore, invece ha a un perimetro di 6.320.65 m ed un'area di 719.95 ha

Longa i due rami confluiscono e poco più a Nord, nei pressi di Ponte Tre Luci, a quota 391 m s.l.m., ricevono le acque del Fiume

Zucariello, proveniente da Foiano Valfortore. Da questo punto di confluenza il Fiume si dirige verso Nord-Ovest e, dopo un

percorso di circa 4,5 km, a quota 338 m s.l.m., attraversa i territori compresi tra S Bartolomeo in Galdo e Baselice. Più a valle il

Le caratteristiche idrografiche del settore sono in ogni modo condizionate dalla quantità delle precipitazioni meteoriche annuali. Nell'ambito di entrambi i bacini imbriferi, sono presenti numerosi rami secondari di modesta lunghezza (alcune centinaia di metri) e con stretti alvei.

Il territorio regionale è interessato da formazioni con diverse caratteristiche di permeabilità. Le stesse formazioni sono inoltre diversificate e disperse in diversi sottotipi che rendono molto difficile una delimitazione delle aree potenzialmente sedi di circolazioni idriche sotterranee.

L'assetto idrogeologico, inoltre, è condizionato dall'assetto stratigrafico-strutturale del settore di catena in esame. I complessi litologici a maggiore permeabilità sono quelli costituiti da successioni calcaree e da successioni dolomitiche. I primi sono contraddistinti da elevata permeabilità per fratturazione e per carsismo, i secondi da permeabilità medio-alta per fratturazione.

I complessi litologici calcareo-marnosi-argillosi presentano permeabilità variabile da media ad alta laddove prevalgono i termini carbonatici in relazione al grado di fratturazione e di carsismo, da media a bassa ove prevalgono i termini pelitici. In quest'ultimo caso tali successioni svolgono un ruolo di impermeabile relativo a contatto con le strutture idrogeologiche carbonatiche. I complessi litologici arenaceo-argillosi presentano permeabilità variabile da media a bassa, in relazione alla prevalenza dei termini pelitici.

3. IL SISTEMA IDRICO SOTTERRANEO

Dal punto di vista idrogeologico, i complessi idrogeologici caratteristici dell'intero parco eolico in esame sono quelli rappresentati dal "complesso argilloso marnoso calcareo", con intercalazioni di marne, calcareniti e quarzareniti presenti sottoforma di strati e banchi, e dal "complesso arenaceo conglomeratico", costituito da arenarie tenere o cementate, giallastre, in grossi banchi, con livelli conglomeratico-marnosi da cementati a parzialmente cementati.

Tali successioni sono caratterizzate da una permeabilità medio bassa e impediscono la formazione di un deflusso sotterraneo unitario, rendendo generalmente possibile solo una modesta circolazione idrica, prevalentemente nella coltre di alterazione superficiale.

Solo in alcuni intervalli, caratterizzati dalla presenza di termini litoidi, si può manifestare una circolazione relativamente più profonda e cospicua.

Inoltre, l'articolato assetto litologico - strutturale ed idrogeologico determina una circolazione idrica di tipo complesso con zone ad alta permeabilità, poste in corrispondenza degli strati litoidi fratturati, e zone del tutto impermeabili nei termini argillosi. Questo determina sia la saturazione dei terreni argillosi che si trovano a contatto con i termini litoidi che delle sovrappressioni interstiziali con conseguente diminuzione delle caratteristiche meccaniche delle argille che, in condizioni di pendio, possono determinare l'innescio di scorrimenti e colate.

Di seguito si riporta nelle figure 1.4 e 1.5, lo stralcio della carta idrogeologica redatta per l'area in questione e riportata nell'allegato (***ET-0094 CARTA IDROGEOLOGICA ZONA A e ET-0095 CARTA IDROGEOLOGICA ZONA B***).

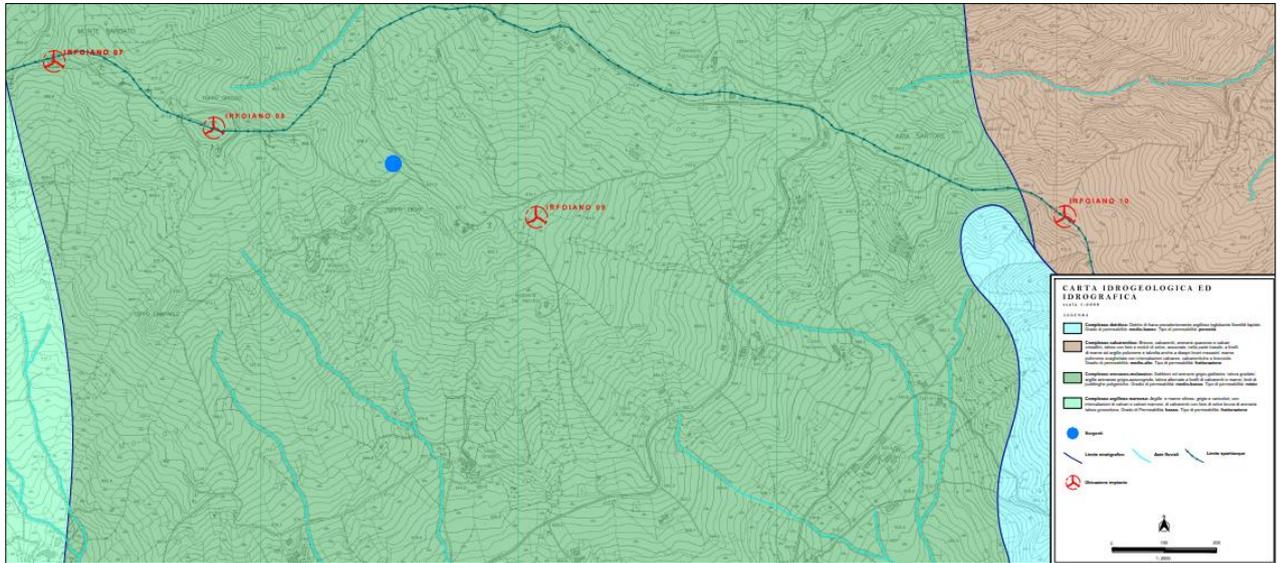


Figura 1.4 Stralcio carta Idrogeologica zona a scala 1:2000

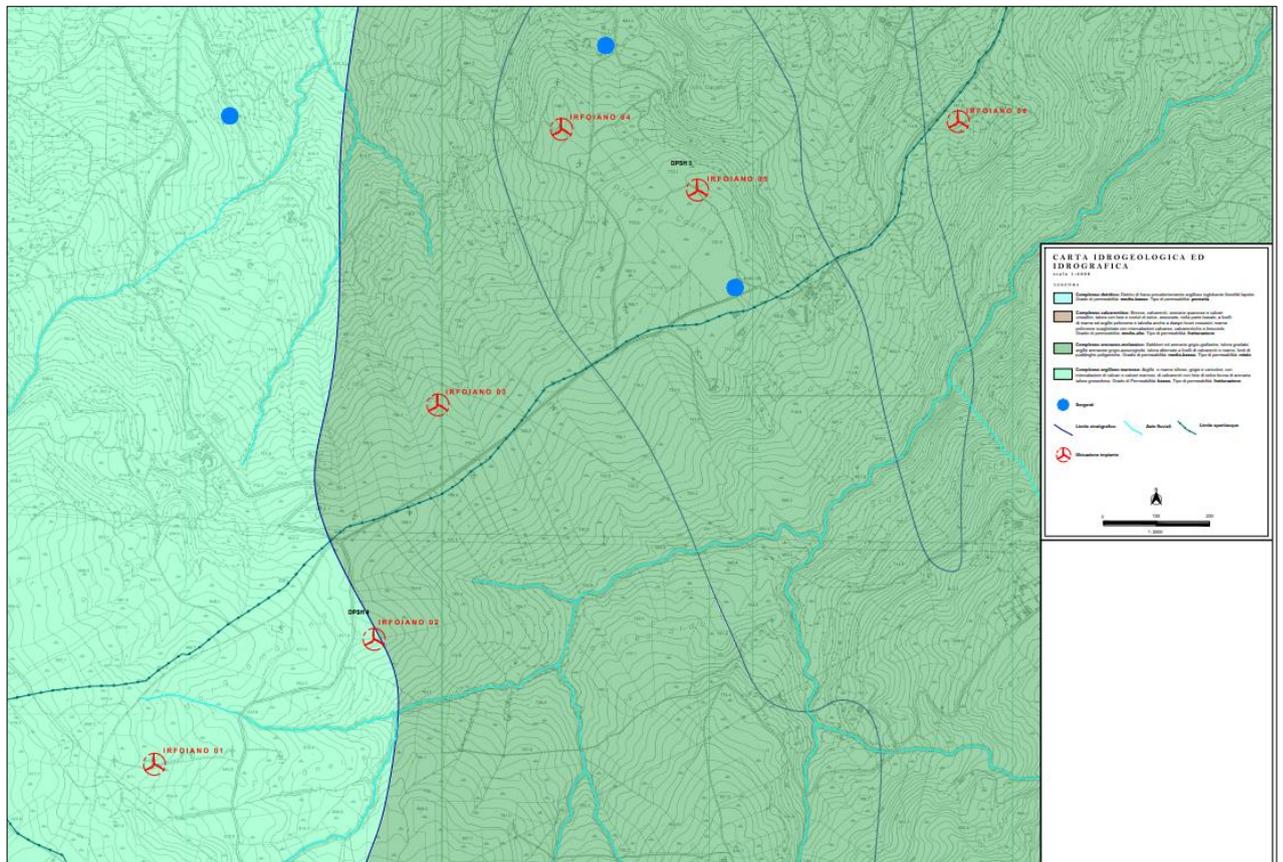


Figura 1.5 Stralcio carta Idrogeologica zona a scala 1:2000

L'idrogeologia del territorio è alquanto complessa ed articolata a causa della forte eterogeneità dei terreni. Infatti, le litologie presenti sono caratterizzate da una permeabilità molto variabile in funzione delle variazioni di facies delle varie formazioni geologiche. La permeabilità, appunto, è variabile da strato a strato e dipende dalla granulometria e dal grado di fratturazione dei livelli lapidei.

In linea generale, i terreni sono caratterizzati da una permeabilità medio-alta nei livelli litoidi e sabbiosi e da una permeabilità bassa nelle varie intercalazioni argillose. In questo modo l'acqua, trovando vie preferenziali di infiltrazione e di percolazione nei livelli più permeabili, crea un sistema di livelli di falde sovrapposte variamente interconnesse.

Sul territorio questa caratteristica si esplicita attraverso la presenza di falde superficiali stagionali (profondità comprese tra 0 e 5 m dal piano campagna) e falde perenni, siano esse superficiali o profonde.

Le prime, ovvero le stagionali, sono presenti in modo discontinuo su quasi tutto il territorio comunale, nei periodi invernali e primaverili, quando si ha il massimo apporto idrico ad opera delle piogge e dello scioglimento dei manti nevosi. Si formano nelle coltri superficiali di alterazione e nei primi metri dei terreni argillosi. Le seconde, ovvero le perenni, sono presenti nelle aree dove affiorano terreni a medio-alta permeabilità, che nel territorio comunale, generalmente, sono quelle che alimentano le sorgenti e i pozzi.

È stato possibile definire quindi i seguenti complessi idrogeologici.

- **Complesso detritico:** il complesso è costituito essenzialmente da un'alternanza di frammenti lapidei, di natura calcarea, marnosa ed arenacea. Il grado di permeabilità dell'intero complesso si può considerare medio-alto, anche se molto variabile da zona a zona, in funzione della granulometria dei depositi e della presenza e tipologia della matrice sottile. La capacità ricettiva dell'acquifero è piuttosto elevata sia nei confronti dell'alimentazione diretta che nei confronti dell'alimentazione proveniente dagli acquiferi adiacenti.

- **Complesso alluvionale:** il complesso è costituito da depositi ghiaiosi, sabbiosi e limo-argillosi di fondovalle. Esso è permeabile per porosità ed il grado di permeabilità dell'intera associazione litologica si può considerare medio - alto, anche se in realtà, come per il complesso detritico, variabile da zona a zona in funzione della granulometria dei depositi. La capacità ricettiva dell'acquifero alluvionale è complessivamente buona, sia nel caso dell'alimentazione diretta, sia nel caso dell'alimentazione proveniente dagli acquiferi adiacenti. A causa della sostanziale caoticità che caratterizza la giacitura dei vari litotipi (con lenti più o meno estese e tra loro interdigitate a depositi con differente grado di permeabilità), la circolazione idrica sotterranea è preferenzialmente basale.

- **Complesso arenaceo – molassico:** il complesso è costituito da molasse ed arenarie grossolane, gradate ed alternate, particolarmente nei settori basali, a livelli di puddinghe. Caratteristica è la circolazione idrica sub superficiale, che si sviluppa con la superficie piezometrica a profondità di 5-6 m dal piano campagna, accolta prevalentemente entro le coltri superficiali, rese permeabili dall'alterazione subaerea, e generalmente limitata dalla roccia sottostante, che, più o meno integra, funge da impermeabile relativo. Il complesso, diffusamente presente nel settore centrale del territorio è caratterizzato da un grado di permeabilità da basso a medio per porosità e fratturazione.

- **Complesso calcarenitico:** il complesso è costituito da brecce calcaree e calcareniti, con livelli di marne e argille policrome. La circolazione idrica è relativamente limitata ai livelli prevalentemente carbonatici più intensamente fratturati. Il grado di permeabilità oscilla tra il medio e l'alto proprio in funzione del diverso grado di fratturazione che caratterizza l'intero complesso.
- **Complesso argilloso – marnoso :** il complesso è costituito da argille e marne siltose, grigie e varicolori, con intercalazioni di calcari e calcari marnosi, di calcareniti ed arenarie, talora grossolane. Generalmente la circolazione idrica sotterranea è relativamente superficiale e si sviluppa entro le coltri superficiali alterate ed è limitata inferiormente dal substrato, non alterato, che funge da impermeabile relativo. Il grado di permeabilità è basso, anche se talvolta può essere caratterizzato da un valore medio-basso in funzione del diverso grado di alterazione di cui si è detto in precedenza. Per questo motivo, tale complesso, diffusamente presente nel territorio di Foiano di Val Fortore, si comporta sempre da impermeabile relativo.
- **Complesso delle Argille Variegate:** il complesso è costituito da argille e argille siltose, generalmente con intercalazioni di calcari e di arenarie. La permeabilità è per porosità ed il grado di permeabilità relativo è complessivamente basso e/o pressoché nullo. L'infiltrazione efficace è pertanto di modesta entità, a causa della scarsa ricettività complessiva dell'acquifero, che anche si comporta come impermeabile.

Per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici di dettaglio del territorio in cui è compresa l'area di studio, la circolazione delle acque superficiali risente fortemente delle caratteristiche litologiche di cui sopra, essendo condizionata essenzialmente dall'assetto litostratigrafico e tettonico.

Per quel che concerne la caratterizzazione idrogeologica di dettaglio del lotto in esame, durante le indagini eseguite non è stata rilevata la presenza di falda superficiale.

Per quanto concerne i siti in esame, nessuno dei siti di indagine invece rientra in perimetrazioni di RISCHIO e PERICOLOSITA' IDRAULICA e di RISCHIO IDRAULICO definite dai Piani di Bacino .

(**ET-0100 CARTA PERICOLOSITA' IDRAULICA ZONA A, ET-0101 PERICOLOSITA' IDRAULICA ZONA B, (ET-0102 CARTA RISCHIO IDRAULICO ZONA A, 0103 CARTA RISCHIO IDRAULICO ZONA B)** figura 1.6, 1.7, 1.8 e 1.9

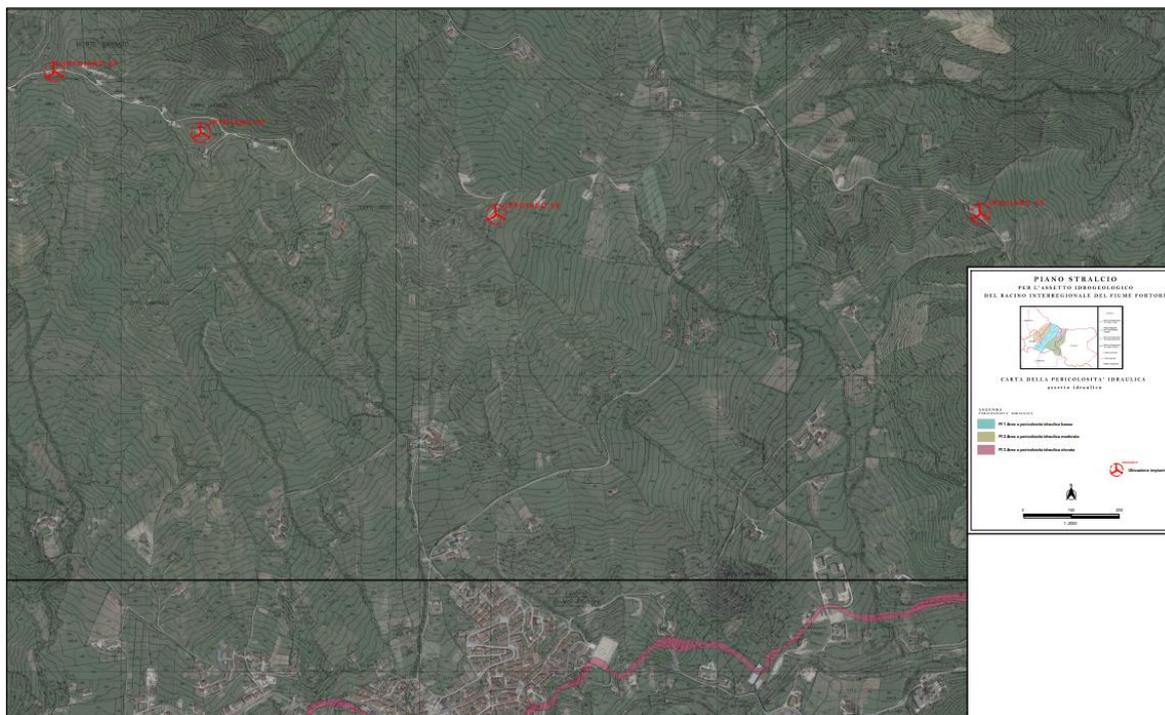


Figura 1.6 Stralcio carta delle pericolosità idraulica zona a scala 1:2000

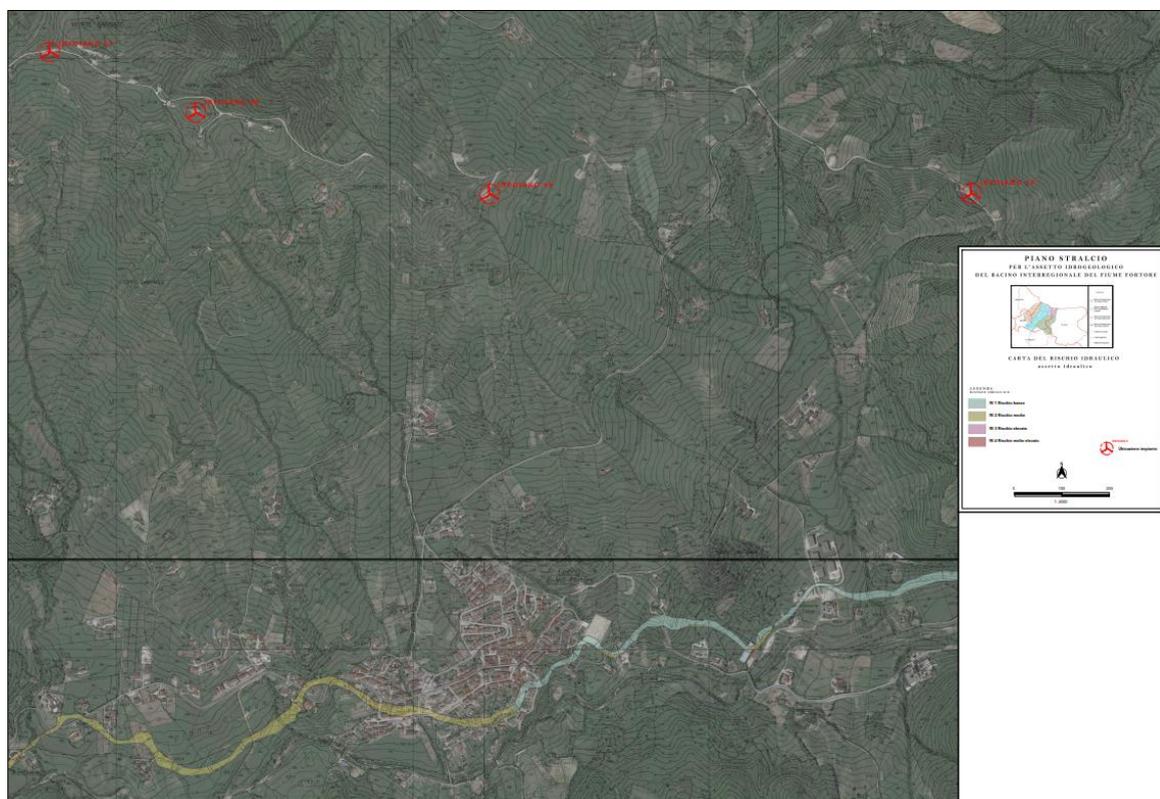


Figura 1.7 Stralcio carta del rischio idraulico zona a scala 1:2000

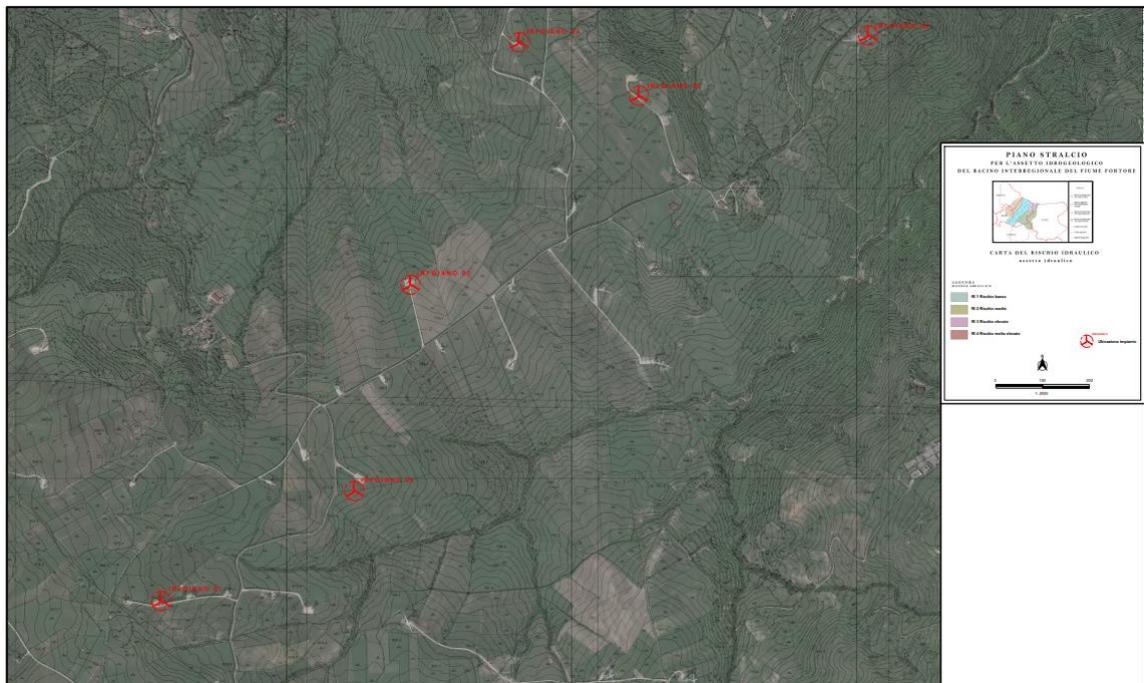
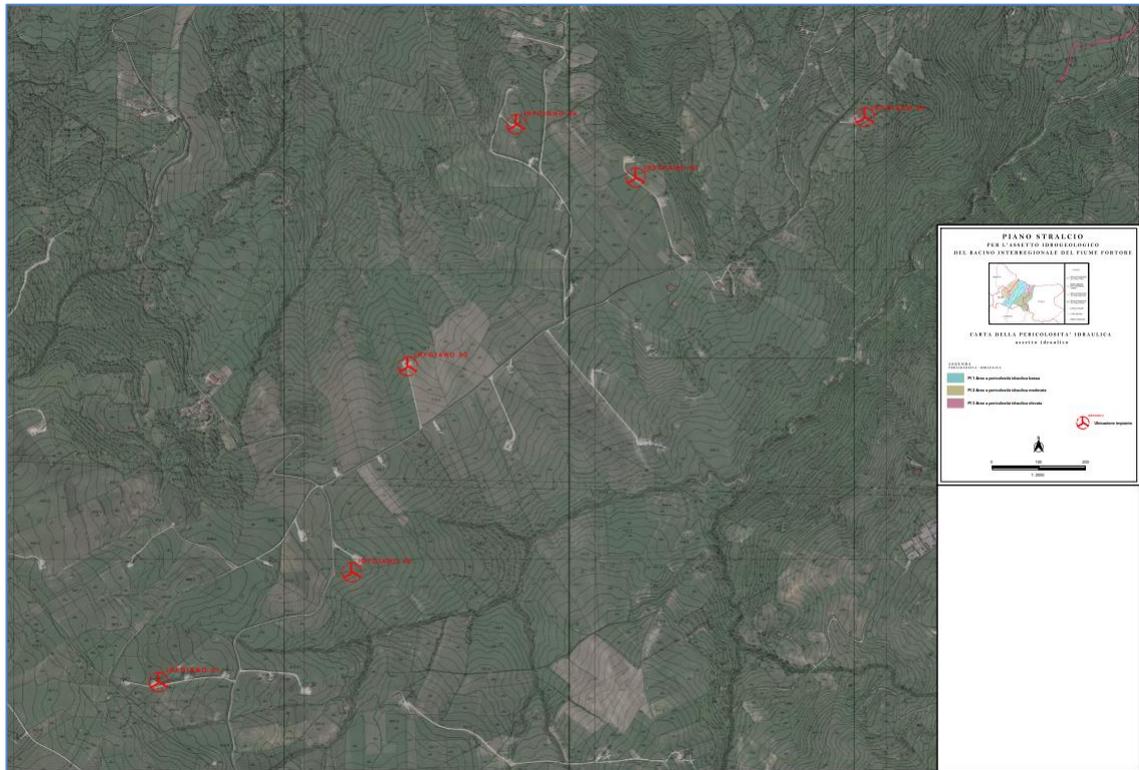


Figura 1.9 Stralcio carta del rischio idraulico zona b scala 1:2000

4. VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA CON LA SICUREZZA DEL TERRITORIO

Alla luce delle analisi effettuate nei capitoli precedenti, è possibile affermare quanto segue.

Gli aerogeneratori non ricadono in aree a pericolosità idraulica nè tantomeno a rischio idraulico; tuttavia, la presenza di una fitta rete idrografica superficiale associata alla natura litologica dei terreni, impone l'adozione comunque di misure cautelative soprattutto dove le aste fluviali, seppur nel loro tratto iniziali, determinano situazioni di diffuso erosione superficiale.

La posizione degli aerogeneratori individuata a suo tempo, può essere oggi la dimostrazione di una scelta fatta con accuratezza, in cui furono tenute in debita considerazione le numerose problematiche idrogeologiche con le eventuali interazioni tra le torri e l'ambiente circostante.

Allo stato attuale, tenuto conto dell'esistenza di forme dovute ad azioni erosive superficiali sia di tipo lineare che areale, dovute essenzialmente alle precipitazioni meteoriche, è possibile introdurre, lì dove le singole e puntuali situazioni lo richiedano, delle opere di mitigazione le cui finalità riguarderanno la limitazione delle erosioni ed il ruscellamento superficiale disordinato delle acque.

Pertanto, la verifica svolta circa la compatibilità delle opere in progetto rispetto alla tutela della sicurezza idrogeologica dell'area ha consentito di accertare, fatte salve le valutazioni in merito da parte dell'autorità competente, che il Progetto risulti compatibile con le condizioni idrogeologiche del territorio in esame.

Il Progettista

Dott. Geologo Antonio Dibiasi
Consulente esterno GVC Ingegneria