



Regione Puglia
 Provincia di Foggia
 Comuni di Troia e Lucera



Potenziamento del Parco Eolico di Troia San Vincenzo

Codifica proponente:

IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.
TSV	ENG	REL	00113	00

Titolo:

RELAZIONE IDROLOGICA DEL PROGETTO
 DEFINITIVO

Numero documento:

Commessa					Fase	Tipo doc.	Prog. doc.				Rev.		
2	3	2	2	0	2	D	R	0	1	1	3	0	0

Proponente:

ERG Eolica San Vincenzo



PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione:



PROGETTO ENERGIA S.R.L.
 Via Cardito, 202 | 83031 | Ariano Irpino (AV)
 Tel. +39 0825 891313
 www.progettoenergia.biz | info@progettoenergia.biz



SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATI
 INTEGRATED ENGINEERING SERVICES

Progettista:

Ing. Massimo Lo Russo



Sul presente documento sussiste il DIRITTO di PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente

REVISIONI	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
	00	25.09.2023	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	A. FIORENTINO	D. LO RUSSO	M. LO RUSSO



ERG Eolica San Vincenzo

RELAZIONE IDROLOGICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Potenziamento Parco Eolico di Troia San Vincenzo



Codifica Elaborato: **232202_D_R_0113** Rev. **00**

INDICE

1. PREMESSA	3
2. UBICAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	3
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
4. VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO CON IL PAI	5
4.1. ANALISI ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE DELL'INTERVENTO.....	8
5. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO	8
6. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	11

1. PREMESSA

Il Progetto definitivo in esame si riferisce all'**ammodernamento complessivo dell'impianto eolico esistente (repowering)**, sito nel comune di Troia in provincia di Foggia, realizzato con il permesso di costruire rilasciato dalla Città di Troia (FG), n. 70 del 11/12/2003 e successive varianti: n.11 del 17/02/2004, n.90 del 05/10/2004 e n.18 del 14/07/2005, previa esclusione di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale con D.D. del settore ecologia 368/2003, di proprietà della società *ERG Eolica San Vincenzo*.

L'impianto eolico esistente è costituito da 21 aerogeneratori, ciascuno con potenza di 2MW, per una potenza totale di impianto pari a 42 MW, posto nella località denominata Monte S. Vincenzo, a Nord- Est del centro abitato di Troia, con opere di connessione ricadenti ancora nel Comune di Troia (FG), in quanto il cavidotto in media tensione interrato raggiunge la Sottostazione AT/MT, a sua volta connessa alla Rete Elettrica Nazionale nel Comune di Troia. L'impianto eolico appena descritto è definito nel seguito "**Impianto eolico esistente**".

L'ammodernamento complessivo dell'impianto eolico esistente, oggetto della presente valutazione, consta invece nell'installazione di 10 aerogeneratori con diametro del rotore massimo di 175 m, altezza massima complessiva di 220 m e potenza unitaria di 7,2 MW, per una potenza totale pari a 72 MW, da realizzare nel medesimo sito. In particolare, in agro di Troia si installeranno 8 aerogeneratori, mentre in agro di Lucera, nei pressi del confine comunale con Troia, saranno installati 2 aerogeneratori. Il tracciato dei cavidotti ricalcherà in buona parte quello attuale, con modifiche dove necessario, ma con attenzione a contenere l'impatto complessivo. Si prevede inoltre l'elevazione del livello di tensione nominale del cavidotto dagli attuali 20 a 30kV. Infine, si rendono necessari interventi di adeguamento all'interno della stazione elettrica d'utenza esistente, con sostituzione del solo trasformatore. Il Progetto, nella configurazione innanzi descritta, viene definito nel seguito "**Progetto di ammodernamento**".

Il presente documento costituisce lo Studio di Compatibilità idrologica, redatto al fine di valutare gli effetti previsti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata, ai sensi degli artt. 6,7,8,9 e 10 delle norme tecniche d'attuazione del Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

2. UBICAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Il Progetto di ammodernamento è realizzato nell'ambito dello stesso sito in cui è localizzato l'Impianto eolico esistente, autorizzato ed in esercizio, dove per stesso sito si fa riferimento alla definizione del comma 3-bis dell'art. 5 del D. Lgs. N. 28/2011.

In particolare, il Parco eolico (aerogeneratori, piazzole e viabilità d'accesso agli aerogeneratori) ricade principalmente nel Comune di Troia (8 aerogeneratori) ed in minima parte (2 aerogeneratori) in quello di Lucera (FG), nei pressi del limite comunale, ed è connesso Sottostazione AT/MT, a sua volta connessa alla Rete Elettrica Nazionale nel Comune di Troia (FG).

Entrando più nel dettaglio, il Parco Eolico in oggetto è localizzato a Nord-Est rispetto al centro abitato di Troia, nella località denominata Monte S. Vincenzo, ad un'altitudine di circa 250m s.l.m.

Si riporta di seguito stralcio della corografia di inquadramento:

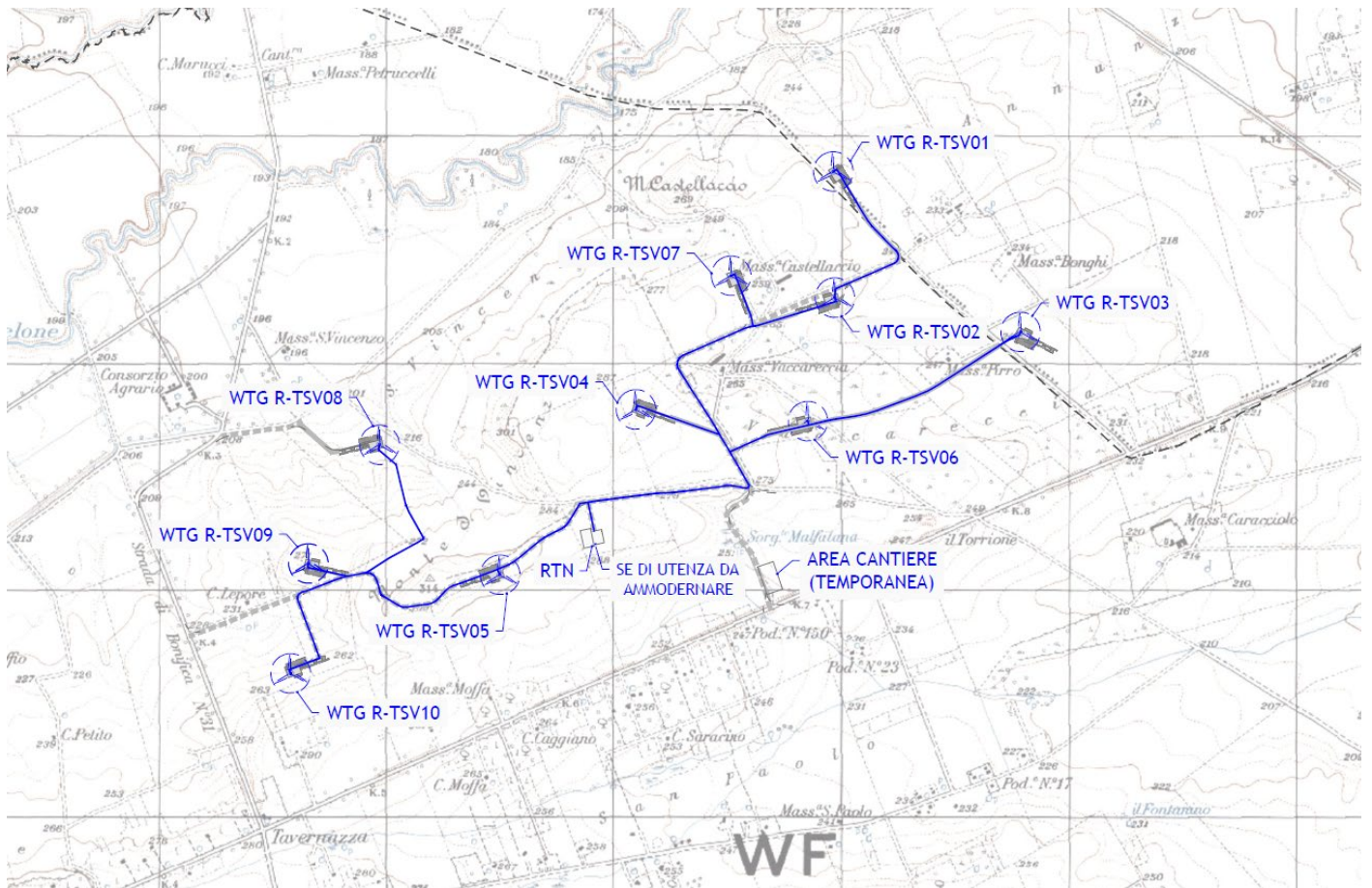


Figura 1 – Corografia d'inquadrimento

Si riportano di seguito le coordinate in formato UTM (WGS84) del **progetto di ammodernamento** con i fogli e le particelle in cui ricade la fondazione degli aerogeneratori:

AEROGENERATORE	COORDINATE AEROGENERATORE UTM (WGS84) - FUSO 33		Identificativo catastale		
	Long. E [m]	Lat. N [m]	Comune	Foglio	Particella
WTG R – TVS01	532.901,0	4.583.660,0	Lucera	145	234-235-157
WTG R – TVS02	532.908,0	4.583.103,0	Troia	12	349-280
WTG R – TVS03	533.728,0	4.582.952,0	Lucera	145	107
WTG R – TVS04	532.030,0	4.582.610,0	Troia	12	253
WTG R – TVS05	531.430,0	4.581.880,0	Troia	15	270-239
WTG R – TVS06	532.789,0	4.582.558,0	Troia	12	410-276
WTG R – TVS07	532.450,0	4.583.200,0	Troia	12	278
WTG R – TVS08	530.898,0	4.582.454,0	Troia	15	43
WTG R – TVS09	530.584,0	4.581.930,0	Troia	15	274-313- 220-319-259
WTG R – TVS10	530.505,0	4.581.445,0	Troia	15	190

Tabella 1 – Coordinate in formato UTM (WGS84) e identificativo catastale degli aerogeneratori

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa idraulica di riferimento è costituita dal Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), adottato il 15 dicembre 2004 ed approvato con Delibera del Comitato Istituzionale dall'autorità di Bacino della Puglia n. 39 del 30 novembre 2005.

Il Piano di Bacino ha valore di Piano Territoriale di Settore e costituisce il documento di carattere conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, difesa e valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato, che deve essere predisposto in attuazione della Legge 183/1989 quale strumento di governo del bacino idrografico.

Le finalità del Piano sono:

- a) la definizione del quadro della pericolosità idrogeologica in relazione ai fenomeni di esondazione e di dissesto dei versanti;
- b) la definizione degli interventi per la disciplina, il controllo, la salvaguardia, la regolarizzazione dei corsi d'acqua e la sistemazione dei versanti e delle aree instabili a protezione degli abitati e delle infrastrutture, indirizzando l'uso di modalità di intervento che privilegino la valorizzazione ed il recupero delle caratteristiche naturali del territorio;
- c) l'individuazione, la salvaguardia e la valorizzazione delle aree di pertinenza fluviale;
- d) la manutenzione, il completamento e l'integrazione dei sistemi di protezione esistenti;
- e) la definizione degli interventi per la protezione e la regolazione dei corsi d'acqua;
- f) la definizione di nuovi sistemi di protezione e difesa idrogeologica, ad integrazione di quelli esistenti, con funzioni di controllo dell'evoluzione dei fenomeni di dissesto e di esondazione, in relazione al livello di riduzione del rischio da conseguire.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Regione Puglia è composto dalla Relazione Generale, dalle Norme Tecniche di Attuazione e dagli allegati ed elaborati grafici.

Le Norme Tecniche di Attuazione del PAI sono organizzate secondo il relativo campo di applicazione, di seguito esposto:

- Assetto Idraulico;
- Assetto Geomorfologico;
- Programmazione ed Attuazione delle Azioni del PAI;
- Procedure di Formazione, Revisione, Verifica e Aggiornamento del PAI;
- Disposizioni Generali e Finali.

Nel dettaglio, per le aree a pericolosità idraulica valgono le disposizioni generali dell'Art. 4 delle Norme Tecniche ed i vincoli e prescrizioni dei successivi artt.6, 7, 8, 9 e 10.

4. VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO CON IL PAI

Al fine di effettuare una valutazione complessiva della pericolosità idraulica e del rischio, è stata effettuata:

- l'analisi della cartografia allegata al Piano di bacino stralcio assetto idro-geologico (P.A.I.) della Regione Puglia in cui l'Autorità di Bacino ha individuato le aree esposte a pericolosità idraulica e pertanto a rischio, di cui lo stralcio riportato nelle pagine seguenti;
- l'analisi della Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia che ha come principale obiettivo quello di costituire un quadro di conoscenze, coerente e aggiornato, dei diversi elementi fisici che concorrono all'attuale configurazione del rilievo terrestre, con particolare riferimento a quelli relativi agli assetti morfologici ed idrografici dello stesso territorio,

delineandone i caratteri morfografici e morfometrici ed interpretandone l'origine in funzione dei processi geomorfici, naturali o indotti dall'uomo.

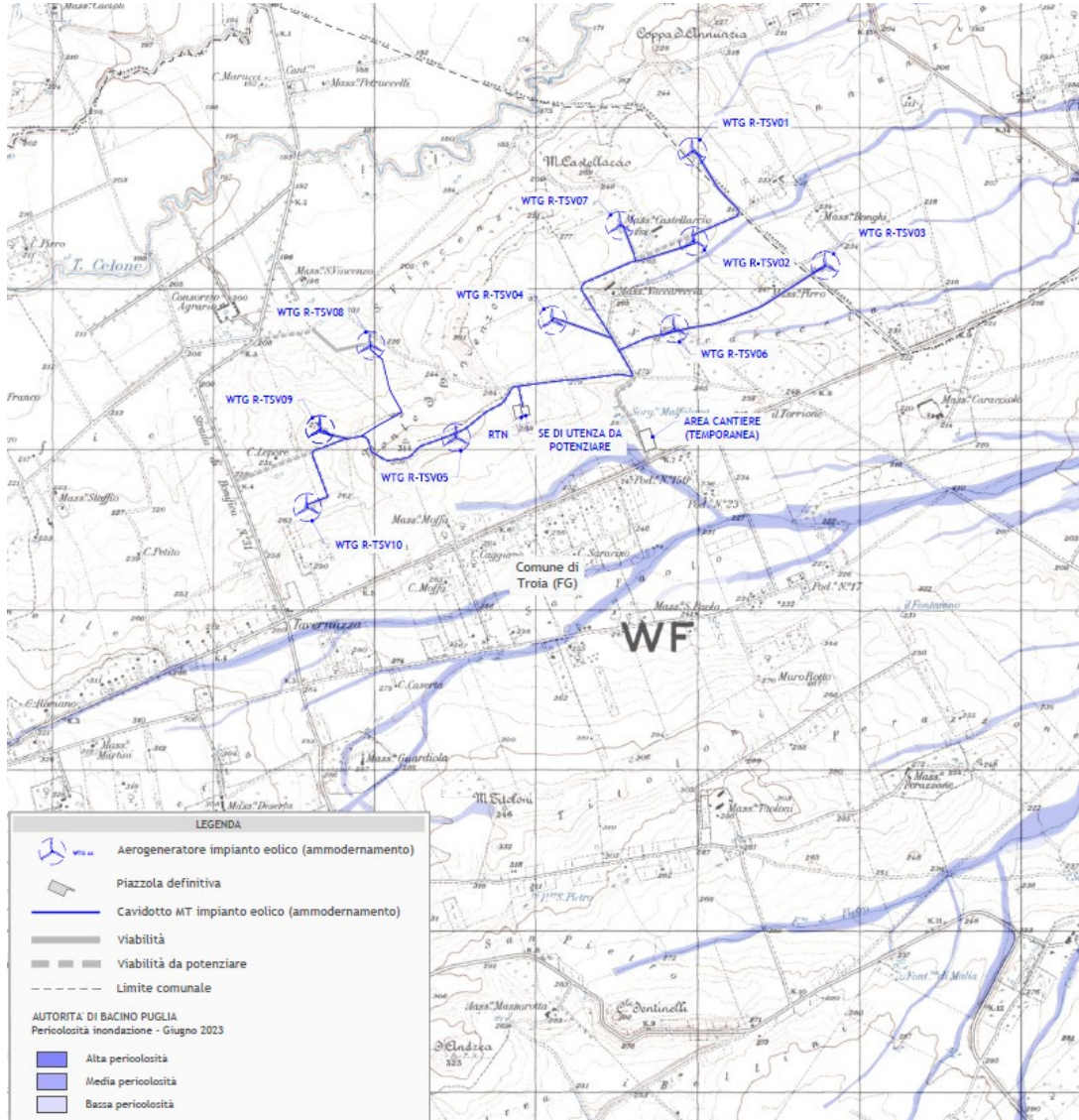


Figura 2 - Stralcio della cartografia del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia - aree a pericolosità idraulica con ubicazione dell'area d'intervento del Progetto

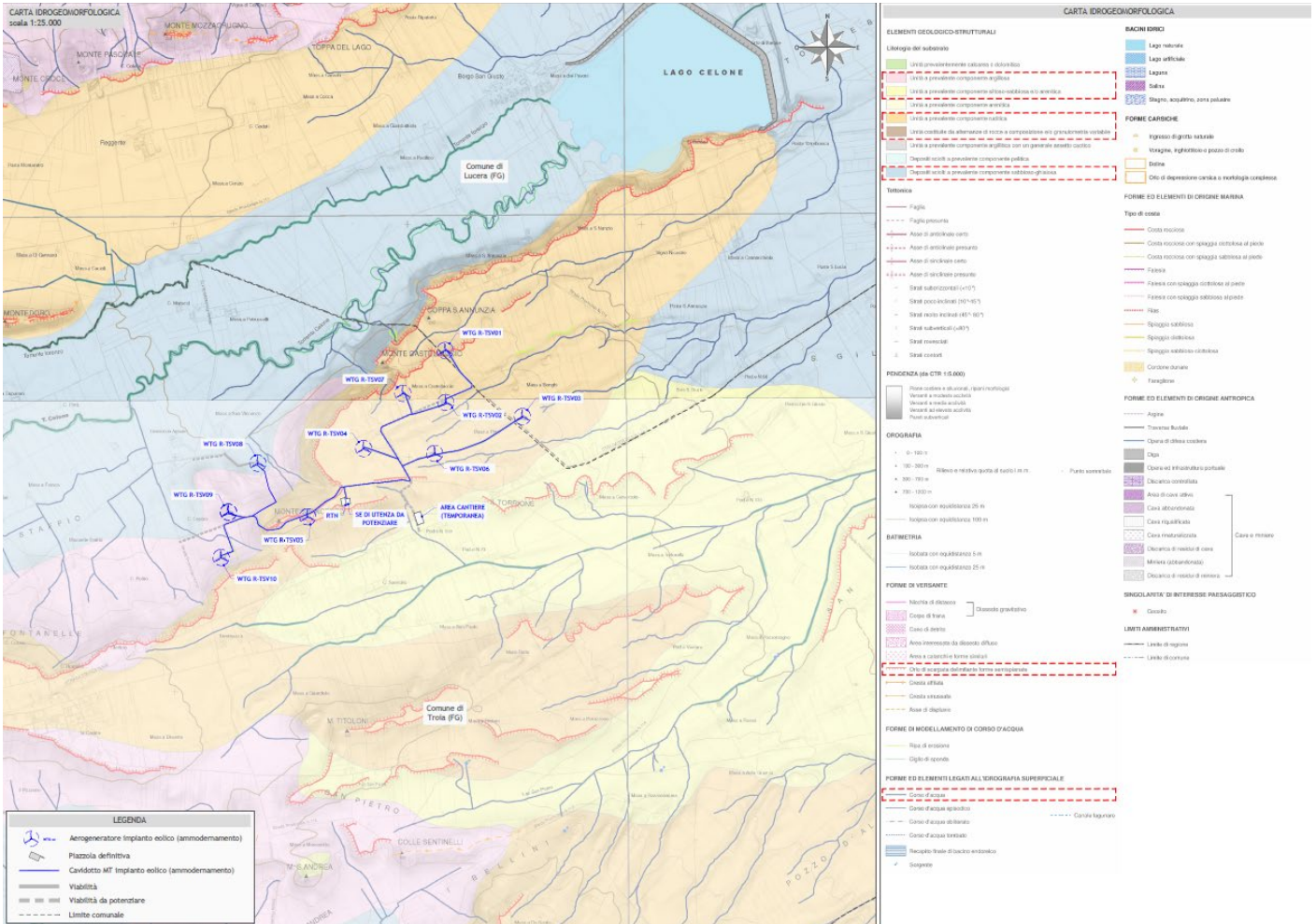


Figura 3 - Stralcio della carta idrogeomorfologica con ubicazione dell'area d'intervento del Progetto

Per una maggiore chiarezza di lettura si rimanda agli elaborati:

- TSV.ENG.TAV.00101 Interferenza con il Piano di bacino stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Autorità di bacino della Puglia (AdB - Puglia)
- TSV.ENG.TAV.00102 Interferenza con la Carta Idrogeomorfologica (AdB - Puglia)

Dalla sovrapposizione del Progetto in esame con la cartografia del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia – aree a pericolosità idraulica, si riscontra che:

- l'Impianto Eolico, la Stazione Elettrica d'Utenza, il cavidotto MT, l'Impianto d'Utenza per la Connessione e l'Impianto di Rete per la Connessione non ricadono all'interno di aree classificate a pericolosità/rischio idraulico.

Dalla sovrapposizione del Progetto in esame con la carta idrogeomorfologica dell'Autorità di Bacino della Puglia, si riscontra che:

- gli aerogeneratori, con relative piazzole e nuova viabilità, la Stazione Elettrica di Utenza, esistente, non interferiscono con direttamente con il reticolo idrografico; si evidenzia, tuttavia, che alcuni aerogeneratori, con relative piazzole e nuova viabilità, ricadono nella fascia di pertinenza fluviale, definita secondo l'art. 10 co.3 delle NTa del PAI;
- il Cavidotto MT interferisce, in un tratto, con il reticolo idrografico;

In merito all'individuazione delle aree golenali e delle fasce di pertinenza fluviale non arealmente individuate nella carta idrogeomorfologica si è fatto riferimento alle indicazioni degli artt. 6 e 10 delle N.T.A. del P.A.I., di seguito riportate:

- *Art.6 c.8: Quando il reticolo idrografico e l'alveo in modellamento attivo e le aree golenali non sono arealmente*

individuata nella cartografia in allegato e le condizioni morfologiche non ne consentano la loro individuazione, le norme si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra, dall'asse del corso d'acqua, non inferiore a 75 m.

- *art.10 c.3: Quando la fascia di pertinenza fluviale non è arealmente individuata nelle cartografie in allegato, le norme si applicano alla porzione di terreno, sia in destra che in sinistra, contermini all'area golenale, come individuata all'art. 6 comma 8, di ampiezza comunque non inferiore a 75 m.*

Ai sensi dell'art. 10 co. 2 delle NTA del PAI *all'interno delle fasce di pertinenza fluviale sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, a condizione che venga preventivamente verificata la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica.* Per quanto riguarda l'attraversamento del cavidotto MT con il reticolo idrografico e relativa area golenale, ai sensi dell'art. 6 co. 4 delle NTA, gli interventi sono consentiti *purché risultino coerenti con gli obiettivi del Piano e con la pianificazione degli interventi di mitigazione.*

Per tutti gli interventi consentiti, l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata.

Viste le interferenze del Progetto, non si è ritenuto necessario effettuare una stima delle portate e successiva modellazione idraulica, in quanto tutti gli interventi saranno realizzati mediante tecniche non invasive, non comportando alcuna riduzione delle sezioni utili per il deflusso idrico. Si rimanda alla relazione TSV.ENG.REL.00114 Relazione Idraulica per la descrizione della risoluzione delle interferenze, qui individuate.

4.1. ANALISI ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE DELL'INTERVENTO

In merito alla localizzazione delle opere e alle ipotesi alternative si sottolinea che trattandosi di una tipologia di intervento che costituisce il potenziamento di impianti eolici esistenti si è cercato il massimo riutilizzo delle aree già occupate da infrastrutture e opere con l'impossibilità di identificare delle alternative localizzative significative. In particolare, l'intervento si vuole configurare come variante non sostanziale all'impianto eolico esistente e dunque deve essere localizzato all'interno dello stesso sito dell'impianto eolico esistente.

L'alternativa localizzativa, infatti, comporterebbe lo sfruttamento di nuove aree naturali e/o seminaturali e di conseguenza genererebbe impatti più marcati rispetto a quelli generati dal presente progetto di ammodernamento. La realizzazione di un impianto costituito da 10 aerogeneratori in un sito non ancora antropizzato implicherebbe un impatto maggiore rispetto al Progetto proposto sia in termini di consumo di suolo sia di modifica della percezione del paesaggio.

Il cavidotto MT, poi, segue principalmente il tracciato del cavidotto esistente, ed è interrato al di sotto della viabilità esistente o al più al di sotto di suoli agricoli.

5. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista idrografico l'area in esame si caratterizza per un paesaggio caratterizzato da rilievi collinari di modesta acclività generate dalle dinamiche fluviali che hanno causato lo smembramento e all'isolamento di tali rilievi; i numerosi paleoalvei meandriformi di antichi corsi d'acqua evidenziano come le dinamiche fluviali hanno giocato un ruolo fondamentale nel modellamento dell'area in esame.

Il reticolo idrografico superficiale dell'area in studio è caratterizzato da numerosi corsi d'acqua a regime torrentizio ad andamento SO-NE e decorso parallelo che scorrono in valli ampie. I corsi d'acqua della zona di interesse, partendo da Nord il

canale Acqua salata, il torrente Sannoro e il torrente Lavella tributari del torrente Cervaro e il Torrente Celone ubicato a nord del sito in esame, presentano un deflusso occasionale, infatti le portate hanno un valore significativo in seguito a precipitazioni copiose.

Dal punto di vista idrogeologico, le unità acquifere principali presenti nell'area interessata dalla realizzazione del futuro parco eolico sono quelle che caratterizzano il sottosuolo del Tavoliere (MAGGIORE et alii, 1996; 2004).

Procedendo dal basso verso l'alto, la successione è la seguente:

- acquifero fessurato-carsico profondo;
- acquifero poroso profondo;
- acquifero poroso superficiale.

1. Acquifero fessurato carsico profondo

L'unità più profonda trova sede nelle rocce calcaree del substrato prepliocenico dell'Avanfossa appenninica ed è in continuità (nel settore sud-orientale) con la falda carsica murgiana. Dato il tipo di acquifero, la circolazione idrica sotterranea è condizionata in maniera significativa sia dalle numerose faglie che dislocano le unità sepolte della Piattaforma Apula che dallo stato di fratturazione e carsificazione della roccia calcarea (GRASSI & TADOLINI, 1992).

La possibilità di utilizzo di questa risorsa idrica è limitata alle zone dove le unità calcaree si trovano a profondità inferiori a qualche centinaio di metri, in pratica in prossimità del bordo ofantino del Tavoliere (MAGGIORE et alii, 1996; 2004). In prossimità del bordo ofantino l'acquifero fessurato-carsico profondo è alimentato dalle acque del sottosuolo murgiano (GRASSI et alii, 1986), come è anche dimostrato sulla base di dati idrochimici (MAGGIORE et alii, 2004).

2. Acquifero poroso profondo

L'acquifero poroso profondo si rinviene nei livelli sabbioso-limosi e, in minor misura, ghiaiosi, presenti a diverse altezze nella successione argillosa pliopleistocenica (MAGGIORE et alii, 2004). Al momento sono ancora poco note la distribuzione spaziale e la geometria di questi corpi idrici, nonché le loro modalità di alimentazione e di deflusso (COTECCHIA et alii, 1995; MAGGIORE et alii, 1996; 2004).

I livelli acquiferi sono costituiti da corpi discontinui di forma lenticolare, localizzati a profondità variabili tra i 150 m e i 500 m dal piano campagna ed il loro spessore non supera le poche decine di metri.

La falda è ovunque in pressione e presenta quasi sempre caratteri di artesianità. La produttività dei livelli idrici, pur essendo variabile da luogo a luogo, risulta sempre molto bassa con portate di pochi litri al secondo. In genere, la produttività tende a diminuire rapidamente a partire dall'inizio dell'esercizio del pozzo facendo registrare, in alcuni casi, il completo esaurimento della falda. Ciò dimostra che tali livelli possono costituire soltanto delle limitate fonti di approvvigionamento idrico, essendo la ricarica molto lenta (COTECCHIA et alii, 1995).

3. Acquifero poroso superficiale

L'acquifero poroso superficiale si rinviene nei depositi quaternari che ricoprono con notevole continuità laterale le formazioni argillose pleistoceniche. Le stratigrafie dei numerosi pozzi per acqua evidenziano l'esistenza di una successione di terreni sabbioso-ghiaioso-ciottolosi, permeabili ed acquiferi, intercalati da livelli limo-argillosi, a luoghi sabbiosi, a minore permeabilità.

I diversi livelli in cui l'acqua fluisce costituiscono orizzonti idraulicamente interconnessi, dando luogo ad un unico sistema acquifero. In linea generale, i sedimenti a granulometria grossolana che prevalgono nelle aree più interne svolgono il ruolo di acquifero, mentre, procedendo verso la costa, si fanno più frequenti ed aumentano di spessore le intercalazioni limoso-sabbiose meno permeabili che svolgono il ruolo di acquitardo. Ne risulta, quindi, che l'acqua circola in condizioni freatiche nelle aree più interne ed in pressione man mano che ci si avvicina alla linea di costa (COTECCHIA, 1956; MAGGIORE et alii, 2004). Anche la

potenzialità reale della falda, essendo strettamente legata a fattori di ordine morfologico e stratigrafico, varia sensibilmente da zona a zona.

Le acque, infatti, tendono ad accumularsi preferenzialmente dove il tetto delle argille forma dei veri e propri impluvi o laddove lo spessore dei terreni permeabili è maggiore e dove la loro natura è prevalentemente ghiaiosa (CALDARA & PENNETTA, 1993a). Circa le modalità di alimentazione della falda superficiale, un contributo importante proviene dalle pre-cipitazioni. Oltre che dalle acque di infiltrazione, diversi Autori ritengono che al ravvenamento della falda superficiale contri-buiscono anche i corsi d'acqua che attraversano aree il cui substrato è permeabile (ZORZI & REINA, 1956; COLACICCO, 1953; COTECCHIA, 1956; MAGGIORE et alii, 1996).

Per le considerazioni su menzionate e per le caratteristiche dei litotipi che insistono nell'area oggetto di studio, questi ultimi rientrano nell'Acquifero poroso superficiale.

Per quanto riguarda i caratteri di permeabilità dei terreni presenti in corrispondenza di tutti gli aerogeneratori in progetto, essendo essenzialmente sciolti o debolmente cementati in matrice prevalentemente sabbiosa, sono da ritenersi general-mente permeabili per porosità.

Là dove affiorano depositi ghiaiosi e ciottolosi, essendo il grado di porosità piuttosto elevato, vi è un rapido allontanamento delle acque meteoriche dai terreni superficiali, concomitante anche ad un lieve aumento delle pendenze. Le alluvioni terrazzate e la formazione sabbiosa, presentano un grado di permeabilità senz'altro inferiore rispetto al precedente affioramento. Ciò è in relazione anche alla locale presenza della crosta calcarea evaporitica piuttosto cementata e alla più diffusa presenza di livelli e lenti di natura limosa e limo- argillosa. Di conseguenza risulta, quindi, più difficile in queste zone il de-flusso delle acque superficiali, in relazione anche alla debole pendenza del terreno.

Dai dati bibliografici consultati e dall'interpretazione di indagini e studi eseguiti nelle immediate vicinanze dell'area in esame è possibile asserire che la formazione sabbiosa è caratterizzata da un grado di permeabilità medio-alto ($k=10^{-5} \div 10^{-6}$ m/s).

Inoltre, la presenza di terreni sabbiosi, sabbioso limoso ghiaiosi, permeabili per porosità, poggiati sulle argille grigio-azzurre del ciclo sedimentario pleistocenico, poco permeabili, permette l'instaurazione di una falda idrica proprio in corrispondenza della superficie di contatto tra i due litotipi.

Dalla conoscenza dell'assetto geologico-stratigrafico dell'area e dal monitoraggio piezometrico eseguito all'interno di alcuni piezometri installati nel corso di precedenti campagne di indagini geognostiche in aree limitrofe, il livello piezometrico della falda locale si attesta sempre ad una profondità superiore ai 15.00 metri dal locale piano campagna.

Ciò nonostante, nelle successive fasi esecutive verranno predisposte le indagini geognostiche più appropriate atte a determinare caso per caso la presenza e la quota di rinvenimento o meno della superficie piezometrica e le caratteristiche idrogeologiche specifiche dei terreni che costituiranno i piani di posa delle opere in esame.

6. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- TSV ENG TAV 0151 - Corografia di inquadramento
- TSV ENG TAV 0101 - Interferenza con il Piano di bacino stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Autorità di bacino della Puglia (AdB - Puglia)
- TSV ENG TAV 0102 - Interferenza con la Carta Idrogeomorfologica (AdB - Puglia)

Progettista
(ing. Massimo LO RUSSO)

