



REGIONE  
LAZIO



PROVINCIA di  
VITERBO



COMUNE di  
Montalto di Castro



COMUNE di  
Manciano

REGIONE  
TOSCANA



PROVINCIA di  
GROSSETO



**SKI 36 S.r.L.**

Società soggetta ad attività di direzione  
e coordinamento di Statkraft AS  
Via Caradosso 9, 20123 Milano



Progettazione Coordinamento	 <b>VEGA sas</b> LANDSCAPE ECOLOGY & URBAN PLANNING <small>Via delli Carri, 48 - 71121 Foggia - Tel. 0881.756251 - Fax 1784412324          mail: info@studiovega.org - website: www.studiovega.org</small>				
Studi Ambientali e Paesaggistici	<b>Arch. Antonio Demaio</b> Via N. delli Carri, 48 - 71121 Foggia (FG) Tel. 0881.756251   Fax 1784412324 E-Mail: sit.vega@gmail.com 	Studio Geologico-Ictologico	<b>dott. geol. Di Carlo Matteo</b> Viale Virgilio, 30, 71036 Lucera (FG) Ordine dei Geologi di Puglia n.75 Tel./Fax 0881.   Cell. 335.5340316 E-Mail: dicarlomatteo@hotmail.com		
Studi Naturalistici e Forestali	<b>Dott. Forestale Luigi Lupo</b> Corso Roma, 110 - 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it 	Studio Idraulico	<b>Studio di ingegneria Dott.sa Ing. Antonella Laura Giordano</b> Viale degli Aviatori, 73 - 71121 Foggia (FG) Tel./Fax 0881.070126   Cell. 346.6330330 E-Mail: lauragiordano@gmail.com 		
Usi Civici	<b>Per. Agr. Alessandro Alebardi</b> Via Francesco Azzurri, 16 - 00166 Roma Tel. 338.7330210 E-Mail: alessandroalebardi@gmail.com 	Studio archeologico	 <b>ARCHEOMATICA srls</b> Strada Campogrande, 52 (VT) Cell. +39.338 4699279 E-Mail: info@archeomatica.eu Web: www.archeomatica.eu		
Opera	<b>Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW e di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR)</b>				
Oggetto	Folder: VIA_02_Relazioni tecniche e di progetto Nome Elaborato: SKI36-MCAS-RIDR_Relazione Idraulica Descrizione Elaborato: Relazione Idraulica				
00	Febbraio 2023	Emissione per progetto definitivo	VEGA	Arch. A. Demaio	SKI 36
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:	---				
Formato:	Codice progetto <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SKI36-MCAS1</span>				

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>AREA DI INTERVENTO</b> .....	<b>4</b>
2.1	Norme tecniche di attuazione del PAI dell’Autorità dei Bacini Regionali del Lazio .....	4
<b>3</b>	<b>IL CASO STUDIO</b> .....	<b>7</b>
3.1	Interferenze con reticolo idrografico.....	7
3.2	Interferenze con reticolo idrografico da IGM .....	11
3.2.1	Gestione delle interferenze con il reticolo idrografico.....	13
3.3	Interferenze con perimetrazione PAI.....	15
<b>4</b>	<b>CONSIDERAZIONI FINALI</b> .....	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>ELENCO ALLEGATI</b> .....	<b>18</b>

## **1 PREMESSA**

La presente relazione fa riferimento alla realizzazione, da parte della società SKI 36 S.R.L., di un impianto eolico nel comune di Montalto di Castro (VI) in località “Cazzarola” costituito da n. 5 aerogeneratori da 6,6 MW della potenza complessiva pari a 33 MW, avente diametro massimo di rotore pari a 170 m e altezza al mozzo massima pari a 135 m, compreso di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW le relative opere di connessione alla rete ed infrastrutture indispensabili alla costruzione ed al funzionamento dell'impianto sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR).

La Soluzione Tecnica Minima Generale prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV sulla sezione 36 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV “Montalto – Suvereto”.

Ai sensi della delibera ARG/elt 99/08 e s.m.i. dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas, il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale eolica sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Gli interventi previsti nel progetto sono finalizzati all'installazione e l'esercizio dei seguenti elementi d'impianto principali:

1. Installazione di n. 5 aerogeneratori della potenza nominale di 6,6 MW, ognuno dei quali sarà posizionato in apposita piazzola comprese le apparecchiature elettromeccaniche a corredo dell'aerogeneratore, come trasformatori e quadri elettrici che saranno incorporate entro cabina installata in sommità della torre tubolare di sostegno in acciaio.
2. Installazione del sistema di accumulo elettrochimico di energia denominato “BESS” (Battery Energy Storage System) costituito da sottosistemi, apparecchiature e dispositivi necessari all'immagazzinamento dell'energia elettrica ed alla conversione bidirezionale della stessa al livello di tensione della rete.
3. Realizzazione del sistema di distribuzione e trasporto dell'energia (in cavidotto interrato a 30 kV) tra gli aerogeneratori e la cabina di raccolta, e tra l'area BESS e la cabina di smistamento.  
Dalla cabina di smistamento verrà realizzata una linea a 30 kV che tramite un trasformatore step up elevatore 30/36 kV arriverà alla cabina di consegna a 36 kV
4. Impianto per la distribuzione dell'energia prodotta dai nuovi aerogeneratori e dall'area BESS che partendo dalla cabina di consegna attraverso una cavo a 36 kV si collegherà in antenna alla futura

seziona a 36 kV del futuro ampliamento della nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in  
entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Montalto – Suvereto".

5. Rete di terra e trasmissione di dati e segnali di monitoraggio e controllo aerogeneratori negli stessi scavi per i cavidotti interrati per le linee a 30 kV e 36 kV.

Si riporta di seguito il layout dell'impianto (VEDI ALLEGATO1).

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW e di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR)

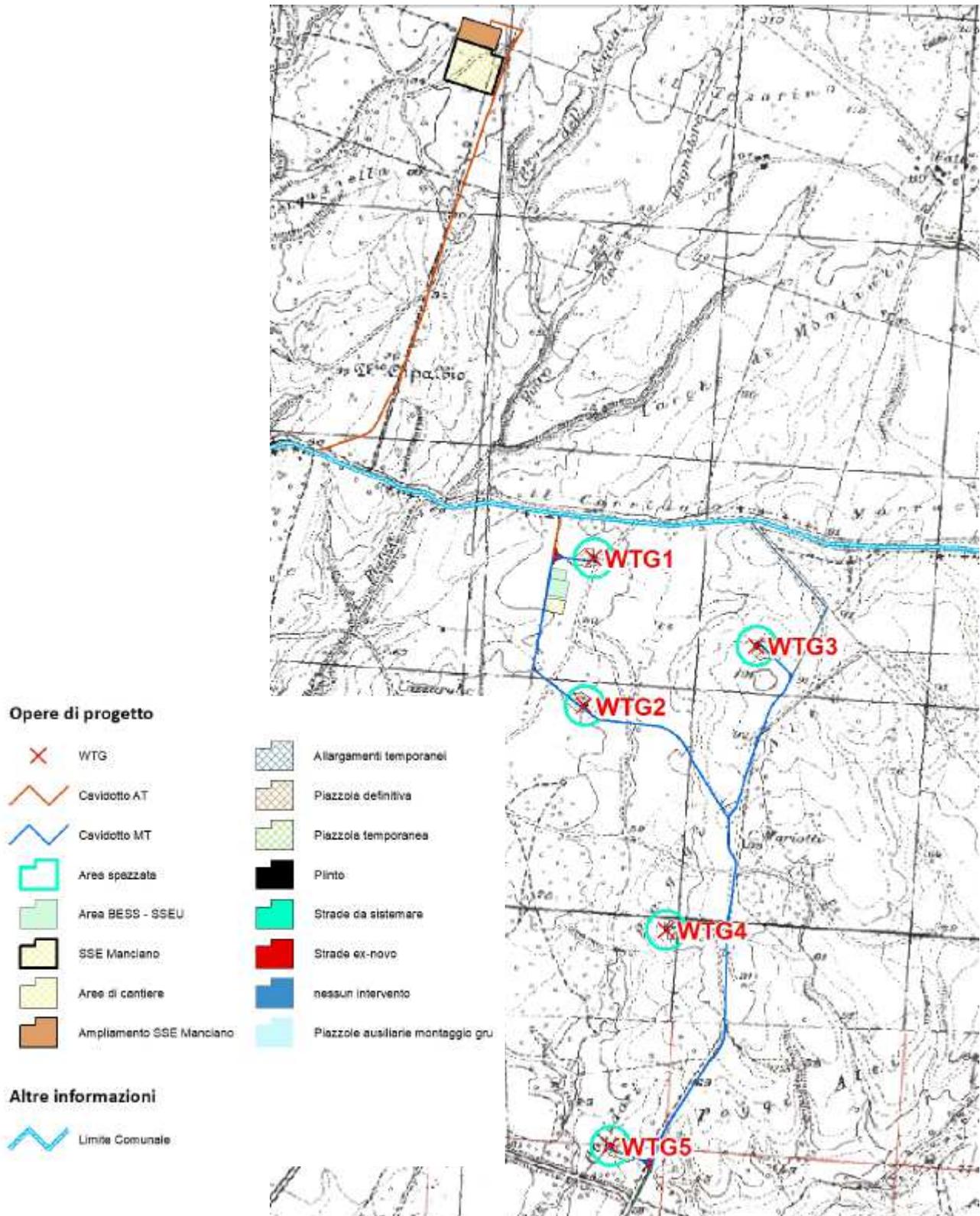


Figura 1: Layout proposta progettuale

## **2 AREA DI INTERVENTO**

### **2.1 Norme tecniche di attuazione del PAI dell’Autorità dei Bacini Regionali del Lazio**

Il progetto ricade nel territorio di competenza dell’ex Autorità dei Bacini Laziali ora Autorità di Bacino Distrettuale dell’ Appennino Centrale competente sul territorio.

Il Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico ha valore di piano territoriale di settore e rappresenta lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico operativo mediante il quale l’Autorità dei Bacini Regionali del Lazio, nell’ambito del territorio di propria competenza, pianifica e programma le azioni e le norme d’uso finalizzate alla tutela e alla difesa delle popolazioni, degli insediamenti, delle infrastrutture, del suolo e del sottosuolo.

In particolare, il PAI riguarda sia l’assetto geomorfologico, relativo alla dinamica dei versanti e al pericolo d’erosione e di frana, sia l’assetto idraulico, relativo alla dinamica dei corsi d’acqua e al pericolo d’inondazione, nonché la definizione delle esigenze di manutenzione, completamento ed integrazione dei sistemi di difesa esistenti in funzione del grado di sicurezza compatibile e del loro livello di efficienza ed efficacia.

Il Piano disciplina l’uso del suolo del territori, **relativamente al pericolo di inondazione**, in funzione della classificazione di tre classi di pericolosità:

- fasce a pericolosità A:  
aree ad alta probabilità di inondazione, ovvero che possono essere inondate con frequenza media trentennale.

Le fasce a pericolosità A sono a loro volta suddivise in due sub-fasce:

- sub-fasce a pericolosità A1:  
aree che possono essere investite dagli eventi alluvionali con dinamiche intense e alti livelli idrici;
- sub-fasce a pericolosità A2:  
aree, ubicate nelle zone costiere pianeggianti, ovvero ad una congrua distanza dagli argini, tale da poter ritenere che vengano investite dagli eventi alluvionali con dinamiche gradualmente e con bassi livelli idrici;
- fasce a pericolosità B:

aree a moderata probabilità di inondazione, ovvero che possono essere inondate con frequenza media compresa tra la trentennale e la duecentennale.

Le fasce a pericolosità B sono a loro volta suddivise in due sub-fasce:

- sub-fasce a pericolosità B1:  
aree che possono essere investite dagli eventi alluvionali con dinamiche intense e alti livelli idrici;
- sub-fasce a pericolosità B2:  
aree, ubicate nelle zone costiere pianeggianti, ovvero ad una congrua distanza dagli argini, tale da poter ritenere che vengano investite dagli eventi alluvionali con dinamiche gradualmente e con bassi livelli idrici;
- fasce a pericolosità C:  
aree a bassa probabilità di inondazione, ovvero che possono essere inondate con frequenza media compresa tra la duecentennale e la cinquecentennale.

In riferimento al rischio idrogeologico, definito dall'entità attesa delle perdite di vite umane, feriti, danni a proprietà, interruzione di attività economiche, in conseguenza del verificarsi di frane o inondazioni, il Piano individua il rischio nell'ambito delle aree in frana o che possono essere inondate, caratterizzate dalla contestuale presenza di elementi esposti a rischio.

Nelle finalità del Piano, le situazioni di rischio vengono raggruppate in due categorie:

- a) rischio di frana;
- b) rischio d'inondazione.

Ciascuna categoria viene successivamente classificata su tre livelli:

- rischio molto elevato (R4):  
quando esistono condizioni che determinano la possibilità di: a) perdita di vite umane o lesioni gravi alle persone; b) danni gravi e collasso di edifici o infrastrutture; c) danni gravi ad attività socio-economiche;
- rischio elevato (R3):  
quando esiste la possibilità di: a) danni a persone o beni; danni funzionali ad edifici ed infrastrutture che ne comportino l'inagibilità; b) interruzione di attività socioeconomiche;
- rischio lieve (R2):

quando esistono condizioni che determinano la possibilità di danni agli edifici e alle infrastrutture senza pregiudizio diretto per l'incolumità delle persone e senza comprometterne l'agibilità.

Nell'articolo 9, inoltre, il Piano individua le aree di attenzione, ossia quelle porzioni del territorio in cui i dati disponibili indicano la presenza di potenziali condizioni di pericolo, la cui effettiva sussistenza e gravità potrà essere quantificata a seguito di studi, rilievi e indagini di dettaglio, nonché le aree interessate da opere di mitigazione, anche se non in dissesto, allo scopo di salvaguardarne l'integrità ed efficienza.

Le aree di attenzione sono:

- a) aree d'attenzione geomorfologica suddivise nelle seguenti tipologie:
  - aree d'attenzione per pericolo di frana definite sulla base di studi di dettaglio e tramite l'applicazione di una metodologia statistico-probabilistica in grado di determinare la probabilità di attivazione di nuovi fenomeni;
  - aree d'attenzione individuate allo scopo di salvaguardare l'integrità e l'efficienza delle opere di mitigazione del rischio esistenti.
- b) aree d'attenzione per pericolo d'inondazione suddivise nelle seguenti tipologie:
  - aree di attenzione per pericolo d'inondazione a potenziale pericolosità non ancora sottoposte a studio di dettaglio individuate nella cartografia di piano;
  - aree di attenzione per pericolo d'inondazione lungo i corsi d'acqua principali (tutti i corsi d'acqua ricompresi negli elenchi delle acque di cui al T.U. 1775/33, come individuato nella D.G.R. n° 452 del 01/04/05, nonché per le altre principali linee di drenaggio individuate nella Tavola 2 di cui all'art. 4, ancorché non classificate pubbliche), le aree di attenzione sono delimitate, per ciascun lato del corso d'acqua, dall'intersezione tra il terreno e una retta orizzontale tracciata normalmente all'asse dell'alveo ordinario a una quota superiore di 10 metri dal livello di magra, a una distanza comunque non superiore a 150 metri dalle sponde dell'alveo ordinario;
  - aree d'attenzione individuate allo scopo di salvaguardare l'integrità e l'efficienza delle opere di mitigazione del rischio esistenti;

La presente relazione ha come obiettivo la valutazione della compatibilità del progetto con le prescrizioni del Piano.

## **3 IL CASO STUDIO**

Nell'applicazione del metodo, si è provveduto ad effettuare una approfondita analisi del progetto individuando le interferenze dello stesso con il reticolo idrografico e la tipologia delle stesse, e le interferenze con la nuova perimetrazione del PAI.

Non saranno trattati i tratti di strade esistenti che saranno utilizzati esclusivamente per il transito dei mezzi per il trasporto delle strutture degli aerogeneratori. Su questi tratti di strade saranno effettuati esclusivamente adeguamenti temporanei con ripristino dello stato dei luoghi alle condizioni ex ante a trasporti avvenuti e non si eseguiranno variazioni delle livellette e delle opere idrauliche esistenti

### **3.1 Interferenze con reticolo idrografico**

Nel dettaglio, come mostrato nell'immagine seguente dai punti in giallo, è possibile individuare interferenze con il reticolo idrografico individuato dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità dei Bacini regionali del Lazio come "*Corsi d'acqua principali classificati pubblici con D.G.R. n° 452 del 01/04/05 (artt. 9 e 27)*" e con il reticolo individuato dal PTPR - Piano Territoriale Paesistico Regionale in questa sede classificato come *Reticolo secondario* (VEDI ALLEGATO 2).

ALLEGATO 2 - INTERFERENZE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO  
SCALA 1:20.000

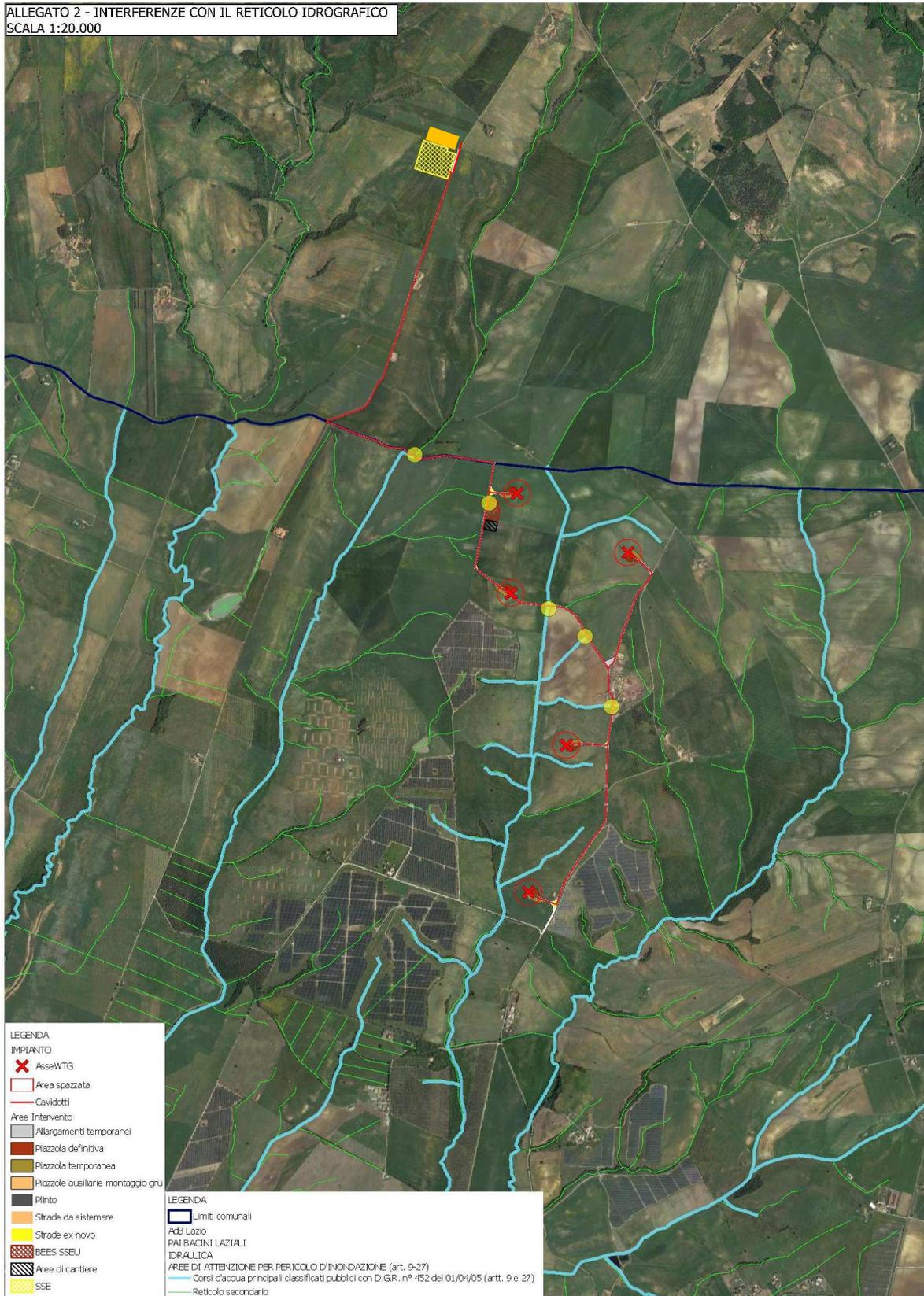


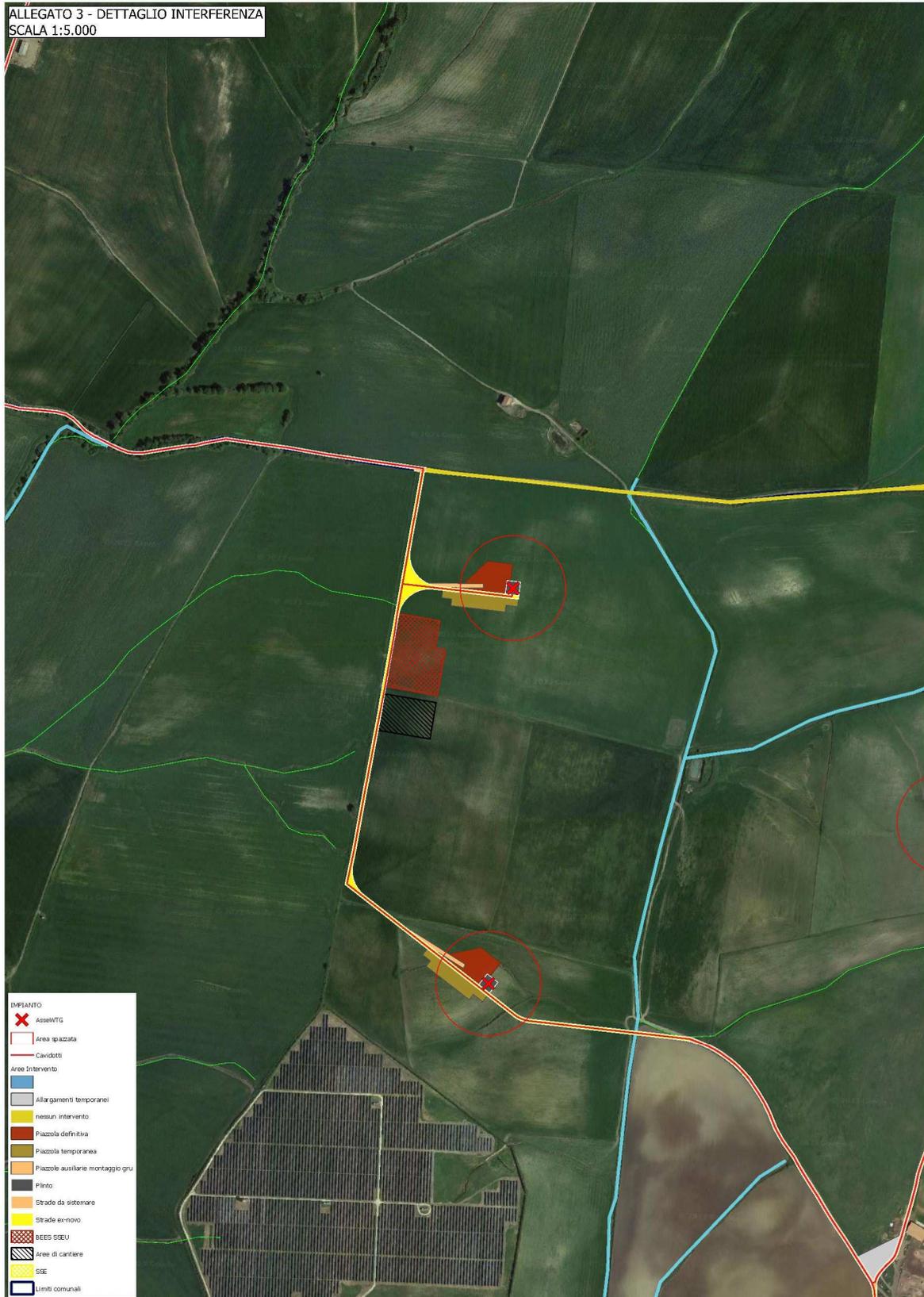
Figura 2: Individuazione interferenze con il reticolo idrografico



**SKI 36 S.R.L.** Soc. soggetta ad attività di direzione e coordinamento di Statkraft AS  
Via Caradosso 9, 20123 Milano

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW e di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR)

Le interferenze **relative ai corsi d'acqua principali si riconducono al percorso del cavidotto interrato di collegamento alla stazione utente. Le interferenze relative ai corsi d'acqua secondari e nello specifico alla fascia di pertinenza, si riconducono al posizionamento dell'area BESS e dell'area temporanea destinata al cantiere** come mostrato di seguito (VEDI ALLEGATO 3).



**Figura 3: Dettaglio interferenza con il reticolo idrografico**

### **3.2 Interferenze con reticolo idrografico da IGM**

Si procede con l'analisi delle interferenze con il reticolo idrografico da IGM (VEDI ALLEGATO 4).

Si osserva un'unica interferenza che coincide con quella già individuata nel paragrafo precedente e individuata con un pallino giallo nell'immagine seguente.

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW e di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR)

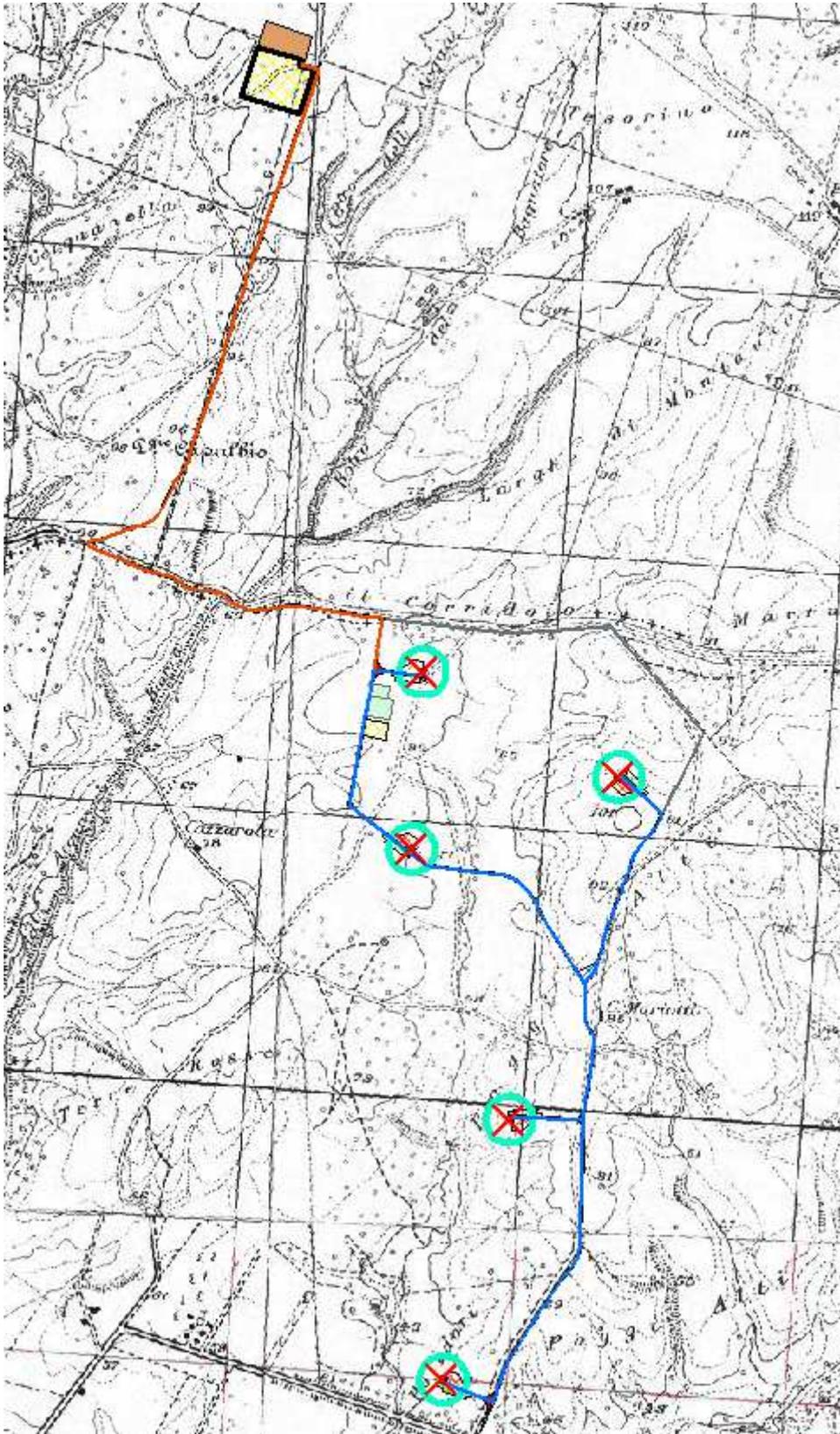


Figura 4: Individuazione interferenze con il reticolo idrografico da IGM

L'interferenza si riconduce al percorso del cavidotto interrato di collegamento alla stazione utente.

### 3.2.1 Gestione delle interferenze con il reticolo idrografico

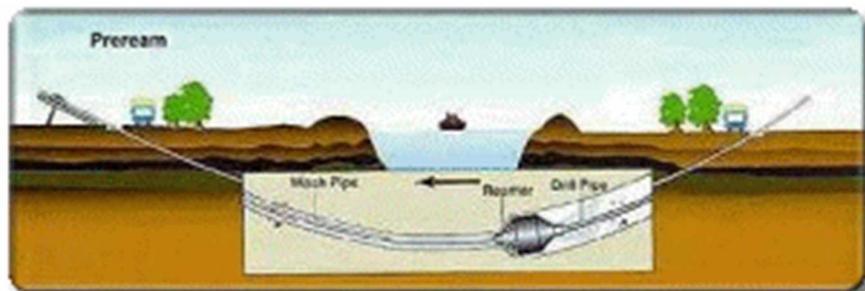
#### 3.2.1.1 Percorso del cavidotto

La metodologia di gestione dell'interferenza con il reticolo idrografico verrà scelta in funzione della tipologia dell'interferenza stessa che verrà riscontrata.

Per ciò che concerne il percorso del cavidotto, esso corre parallelamente l'andamento della strada esistente e la sua posa, in corrispondenza del ciglio della strada, non determinerà alcuna alterazione all'attuale configurazione del sito.

Ciò presupposto, in corrispondenza delle interferenze individuate verranno adottate le seguenti modalità:

- **Attraversamento e parallelismo con corsi d'acqua episodici e canali di bonifica:** data la natura degli stessi, la **risoluzione delle interferenze** relative all'attraversamento, da parte del cavidotto interrato, di corsi d'acqua episodici **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 episodici che determinano l'interferenza. Al termine della posa verrà ripristinato lo stato dei luoghi ante opera.
- **Attraversamento corsi d'acqua non episodici:** per le intersezioni che si determinano tra il cavidotto interrato e i corsi d'acqua non episodici, la **gestione delle interferenze avrà luogo adottando la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata** come approccio cautelativo.



Com'è noto, la perforazione orizzontale controllata è una tecnologia che permette l'installazione di cavi e condotte nel sottosuolo senza dover ricorrere ai tradizionali sistemi di scavo a cielo aperto.

Tale tecnica prevede una perforazione eseguita mediante una portasonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche. L'avanzamento avviene per la spinta esercitata a forti pressioni di acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili; per effetto della spinta il terreno è compresso lungo le pareti del foro. L'acqua è utilizzata anche per raffreddare l'utensile. Questo sistema non comporta alcuno scavo preliminare, ma richiede solo di effettuare eventualmente delle buche di partenza e di arrivo; non comporta quindi, di demolire prima e di ripristinare poi le eventuali sovrastrutture esistenti.

Le fasi principali del processo della TOC sono le seguenti:

- delimitazione delle aree di cantiere;
- realizzazione del foro pilota;
- alesatura del foro pilota e contemporanea posa dell'infrastruttura (tubazione).

Da una postazione di partenza in cui viene posizionata l'unità di perforazione, attraverso un piccolo scavo di invito viene trivellato un foro pilota di piccolo diametro, lungo il profilo di progetto che prevede il passaggio lungo il tratto indicato raggiungendo la superficie al lato opposto dell'unità di perforazione. Il controllo della posizione della testa di perforazione, giuntata alla macchina attraverso aste metalliche che permettono piccole curvature, è assicurato da un sistema di sensori posti sulla testa stessa.

Una volta eseguito il foro pilota viene collegato alle aste un alesatore di diametro leggermente superiore al diametro della tubazione che deve essere trascinato all'interno del foro definitivo. Tale operazione viene effettuata servendosi della rotazione delle aste sull'alesatore, e della forza di tiro della macchina per trascinare all'interno del foro un tubo generalmente in PE di idoneo spessore. Le operazioni di trivellazione e di tiro sono agevolate dall'uso di fanghi o miscele acqua-polimeri totalmente biodegradabili, utilizzati attraverso pompe e contenitori appositi che ne impediscono la dispersione nell'ambiente.

Con tale sistema è possibile installare condutture al di sotto di grandi vie, di corsi d'acqua, canali marittimi, vie di comunicazione quali autostrade e ferrovie (sia in senso longitudinale che trasversale), edifici industriali, abitazioni, parchi naturali etc.

Tale soluzione, dunque, fissata una profondità di posa in opera del cavidotto interrato pari a 2,00 m, misurata rispetto alla quota del fondo dell'alveo del corso d'acqua, è tale da **non determinare alcun tipo di interferenza con il reticolo idrografico**, né da un punto di vista idraulico, né da un punto di vista di alterazioni del livello qualitativo delle acque.

I punti di ingresso e di uscita della TOC, sono stati individuati all'esterno della fascia di rispetto del corpo idrico, ad una distanza di 5 metri a monte e 5 metri a valle.

- **Attraversamento corsi d'acqua con l'ausilio di infrastrutture esistenti:** indipendentemente dalla natura del corso d'acqua, essendo il cavidotto posto, il più possibile, in fregio alla viabilità esistente, **qualora le caratteristiche delle opere dell'arte ne possano garantire l'utilizzo, è possibile prevedere l'utilizzo di ponti, ponticelli, attraversamenti stradali, per la posa del cavidotto.** In particolare, si provvederà a garantire il passaggio del cavidotto in canaline staffate ai viadotti esistenti, senza alterare la viabilità esistente. Laddove possibile, il superamento dell'interferenza avverrà attraverso l'ancoraggio ad infrastrutture esistenti (tombini e ponti).

### **3.3 Interferenze con perimetrazione PAI**

A monte degli approfondimenti analitici e della dovuta indagine in sito, si è pertanto effettuata una preliminare ricognizione cartografica al fine di inquadrare i lineamenti morfologici generali che potessero definire i regimi idraulici dell'area.

Con particolare riferimento ai vincoli cartografati dal vigente PAI, l'opera non attraversa aree perimetrate a rischio di inondazione. (VEDI ALLEGATO 5).



Figura 5: Individuazione interferenze con PAI

## **4 CONSIDERAZIONI FINALI**

La presente relazione fa riferimento alla realizzazione, da parte della società SKI 36 S.R.L, di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica nel Comune di Montalto di Castro (VT) costituito da 5 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6,6 MW per una potenza complessiva di 33 MW.

Le interferenze riscontrate sono state suddivise e classificate in riferimento sia a quelle riscontrate con il reticolo idrografico, sia a quelle correlate con la perimetrazione PAI.

Dall'analisi delle interferenze, dalle scelte dei progettisti e dalle verifiche condotte, si è evidenziata la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica.

**L'opera nel suo complesso si ritiene in sicurezza idraulica.**

Foggia, aprile 2023

Il tecnico

Ing. Antonella Laura Giordano



A circular professional stamp of the Italian Engineering Association (Ordine degli Ingegneri della Provincia di Foggia) is overlaid with a blue ink signature. The stamp contains the text: 'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI FOGGIA', 'AMMINISTRATORE RESPONSABILE', 'ING. ANTONELLA LAURA GIORDANO', 'N.° 5113', and 'A. GIORDANO'.

## **5 ELENCO ALLEGATI**

- ALLEGATO 1 - INQUADRAMENTO IMPIANTO SU ORTOFOTO – SCALA 1:20.000
- ALLEGATO 2 - INTERFERENZE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO – SCALA 1:20.000
- ALLEGATO 3 - INTERFERENZE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO DA IGM – SCALA 1:20.000
- ALLEGATO 4 – DETTAGLIO INTERFERENZA – SCALA 1:5.000
- ALLEGATO 5 - INTERFERENZE CON PERIMETRAZIONE PAI – SCALA 1:20.000