

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO
NEL TERRITORIO COMUNALE DI CAMUGNANO (BO) LOC. TRASSERRA
POTENZA NOMINALE 27 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

dr. Pietro Paolo Lopetuso

STUDI SPECIALISTICI

GEOLOGIA

geol. Matteo DI CARLO

ACUSTICA

ing. Sabrina SCARAMUZZI

VINCA E STUDIO FAUNISTICO

dr. Luigi Raffaele LUPO

STUDIO BOTANICO VEGETAZIONALE E

PEDO-AGRONOMICO

dr. Gianfranco GIUFFRIDA

ARCHEOLOGIA

NOSTOI S.R.L.

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
------	------	-------------



INDICE

1	PREMESSA	2
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE PARCO EOLICO	3
2.1	CARATTERI IDROGEOLOGICI E IDROGRAFICI	4
2.1.1	<i>Idrologia superficiale</i>	4
2.1.2	<i>Idrogeologia</i>	6
3	VINCOLI PIANO DI ASSETTO IDROGEOMORFOLOGICO (PAI)	8
4	ANALISI IDRAULICA E RISOLUZIONE INTERFERENZE	11
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



1 PREMESSA

Il presente studio ha lo scopo di individuare le interferenze che si vengono a creare tra le opere connesse con l'iniziativa di installazione ed esercizio di un impianto eolico e relative opere accessorie di connessione alla RTN nei comuni di Camugnano (BO). Il parco eolico, caratterizzato da potenza complessiva pari a 27 MW, consta di n. 6 aerogeneratori, di potenza unitaria fino a 4,5 MW, con altezza al tip della pala pari a 232 m, altezza al mozzo pari a 150 m e diametro rotorico pari a 163 m e il reticolo idrogeomorfologico, ovvero le aree oggetto di perimetrazione da parte del PAI (Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico) redatto dall'Autorità dei Bacini Regionali dell'Emilia-Romagna, 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 Camugnano (BO) in area agricola;
- **N. aerogeneratori:** costruzione di impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica costituita da **n. 6 aerogeneratori** con potenza nominale da 4.5 MW, per una capacità produttiva complessiva massima di 27 MW;
- **Caratteristiche aerogeneratori:** turbine montate su torri tubolari di altezza (base-mozzo) pari a 150 m, con rotor a 3 pale ed aventi diametro massimo di 163 m;
- **Coordinate:** si riportano di seguito le coordinate degli aerogeneratori di progetto nel sistema di riferimento UTM WGS84 Fuso 33N:

WTG	COORDINATE UTM WGS84-32N	
	EST	NORD
CMG1	667700.04	4894365.45
CMG2	669446.62	4893167.11
CMG3	670427.59	4893158.78
CMG4	670441.56	4893655.03
CMG5	670773.98	4894345.93
CMG6	671276.93	4894317.04

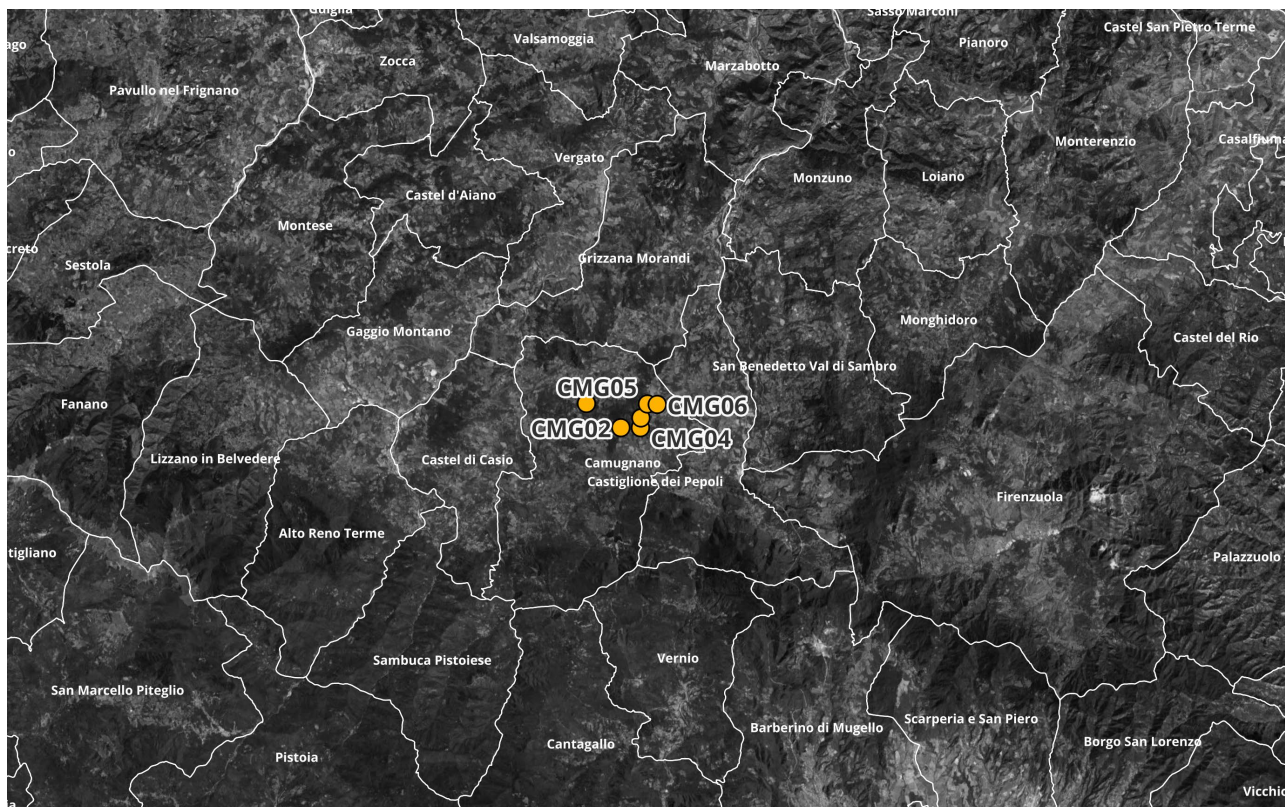


2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE PARCO EOLICO

Rispetto all'aerogeneratore più prossimo, gli abitati più vicini distano:

- Camugnano (BO) 1,5 km a sud-ovest;
- Castiglioni dei Pepoli (BO) 3,5 km a sud-est;
- San Benedetto Val di Sambro (BO) 5,5 km a est;
- Firenzuola (FI) 9 km a sud-est;
- Grizzana Morandi (BO) 7 km a nord;
- Vergato (BO) 10 km a nord;
- Gaggio Montano (BO) 10 km a est;
- Castel di Casio (BO) 5,5 km a ovest;
- Alto Reno Terme (BO) 9 km a ovest;
- Sambuca Pistoiese (PT) 8 km a sud ovest
- Cantagallo (PT) oltre 10 km a sud

La distanza dalle coste è di oltre 70 km per la costa tirrenica e di oltre 90 km per quella adriatica.



Inquadramento di area vasta

L'area di intervento propriamente detta occupa un'area di circa 2,5 kmq: n.1 aerogeneratore è ubicato in direzione nord rispetto al centro abitato e l'infrastruttura stradale più prossima è rappresentata dalla SP72.



Gli altri 5 aerogeneratori sono ubicati in direzione est rispetto alla cittadina di Camugnano, n.3 sono posti nei pressi della SP 39, gli altri due aerogeneratori sono quelli posti più ad est e sono prossimi ai confini comunali con il territorio di Castiglione dei Pepoli (BO).

In riferimento al Piano Paesistico, In Emilia-Romagna prese forma a partire dal 1986, in virtù del mandato conferito dalla legge statale n. 431 del 1985, l'idea di uno strumento urbanistico-territoriale incentrato sui valori paesaggistici e ambientali: il Piano Territoriale Paesistico Regionale.

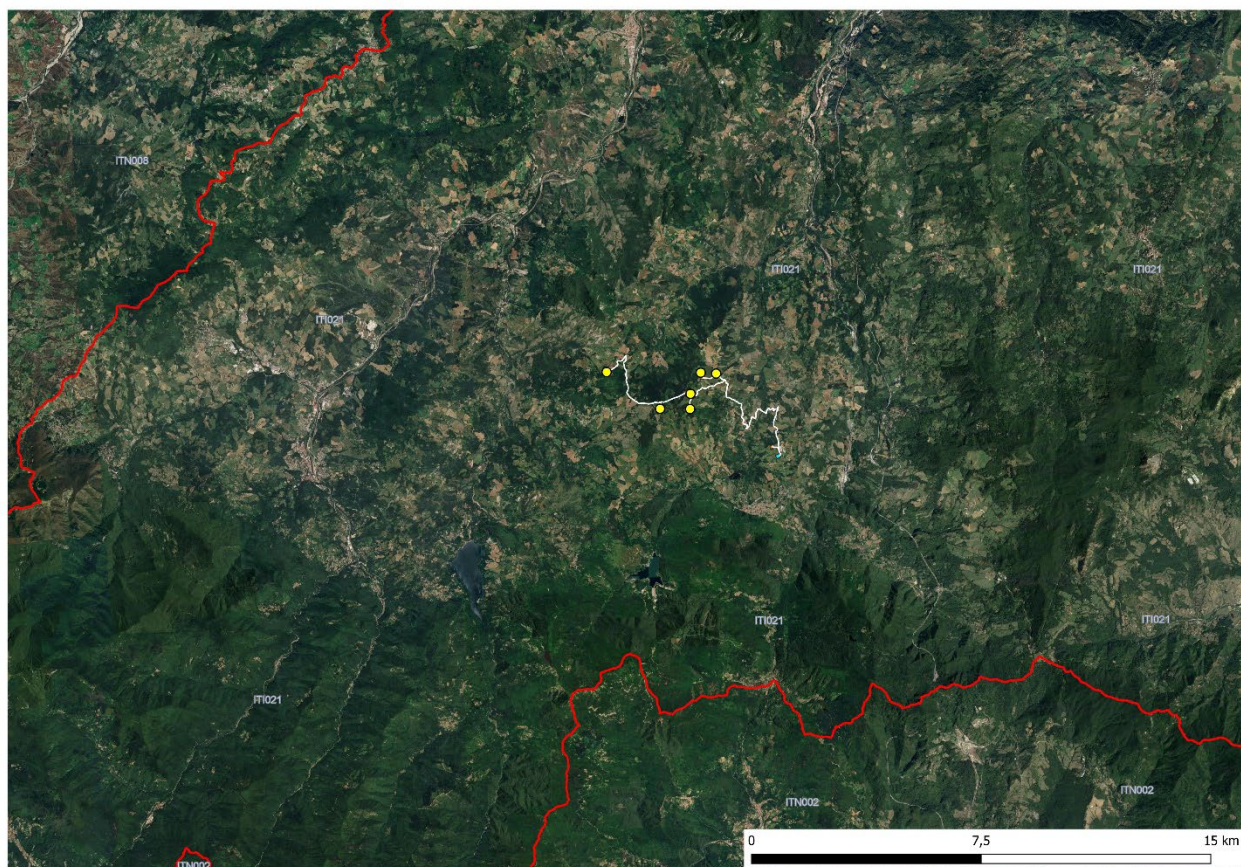
Tutti gli aerogeneratori e le opere elettriche ricadono in aree a seminativo.

2.1 CARATTERI IDROGEOLOGICI E IDROGRAFICI

2.1.1 Idrologia superficiale

L'approvazione del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale", ha modificato l'impianto organizzativo ed istituzionale della legge 183/1989 prevedendo, all'articolo 63, la soppressione, a far data dal 30 aprile 2006, delle Autorità di Bacino previste dalla legge 183/1989 sostituendole con le Autorità di bacino distrettuale.

Le Autorità di bacino interregionali del fiume Reno, dove si colloca la proposta progettuale, confluiscono pertanto nell'**Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po**.



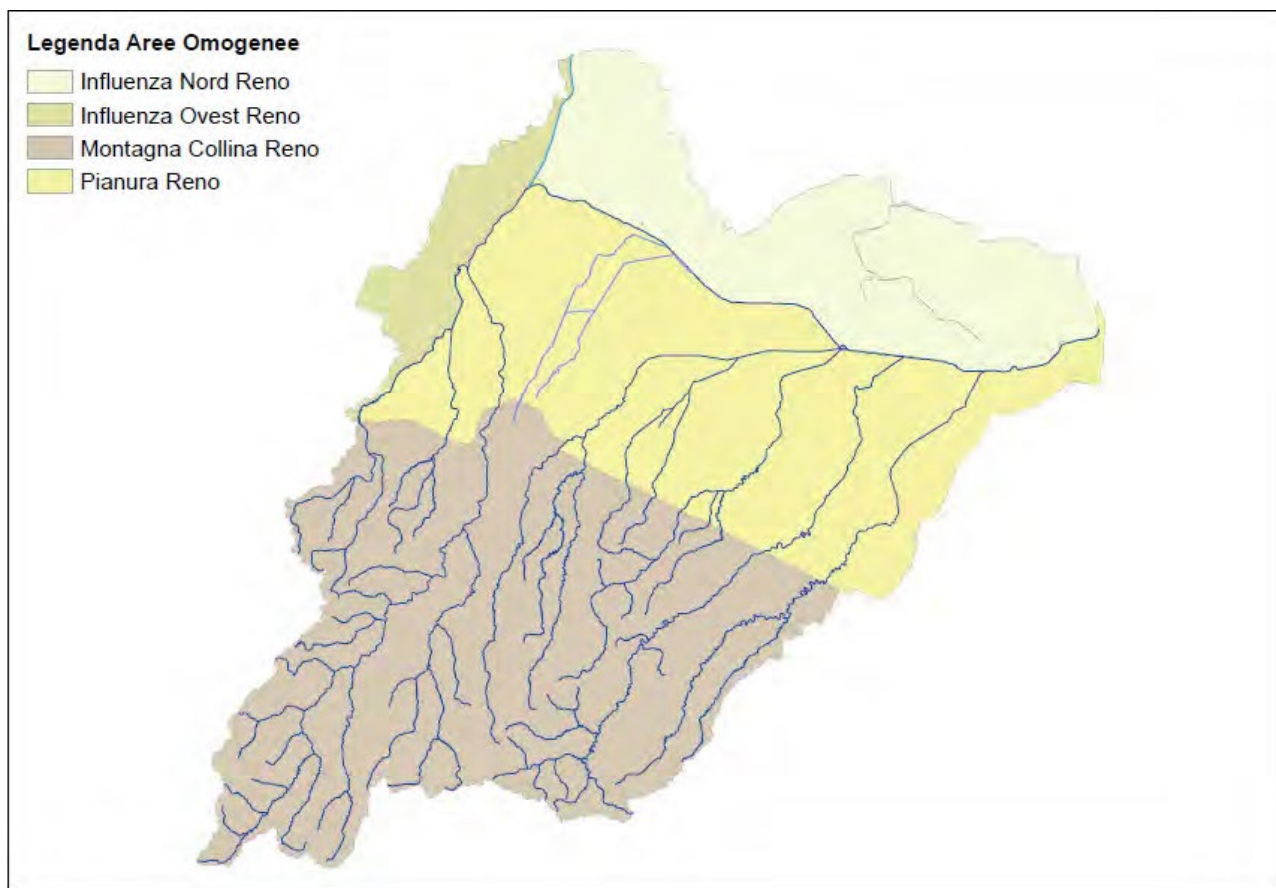
Individuazione Unit of Management

La Unit of Management di riferimento è codificata come UoM Reno ITI021.



Per il bacino del Reno sono state individuate nello specifico le aree omogenee:

- montagna collina Reno;
- pianura Reno;
- Influenza Nord Reno facente parte della macro area pianura;
- Influenza Ovest Reno facente parte della macro area pianura.



Aree omogenee UoM Reno ITI021

L'area di studio si colloca nell'area omogena *Montagna collina Reno*.

Il Reno nasce alla confluenza di due rami (Reno di Prunetta e Reno di Campolungo) a 745 m di quota, per i primi 10 km si presenta come un piccolo torrente montano in perfetto equilibrio per l'assoluta stabilità dei terreni attraversati e per la pendenza relativamente modesta che lo caratterizza (media del 3.7%); in questo tratto la valle è alquanto ampia e presenta la configurazione di un altipiano.

Segue un tratto di 15 km, con pendenza media di 1.8%, lungo il quale la vallata si restringe progressivamente presentandosi profondamente incassata negli ultimi 3 km prima del ponte della Venturina dove raggiunge quota 384.5 m s.l.m. In questo tratto la vallata del Reno si sviluppa essenzialmente in sinistra e si presenta in soddisfacenti condizioni di stabilità generale del regime idraulico.

Nel tronco successivo a monte di Vergato, per circa 27 km la pendenza media scende allo 0.8%; l'alveo attraversa dapprima formazioni costituite da un'argilla eminentemente galestrina, poi da

argilla quasi plastica per passare alle marne arenacee e rientrare infine nelle argille scagliose di tipo plastico, caratterizzate da pessime condizioni di stabilità.

Nei successivi 17 km fino alla confluenza del torrente Setta (quota 92 m s.l.m.), con pendenza media dello 0.4%, la valle abbandona le argille scagliose per entrare nella formazione miocenica (ove dominano le marne sabbiose e, solo localmente, marne argillose e dure); l'alveo è incassato piuttosto profondamente entro questa formazione passando poi, oltre Pian di Venola, alla zona di deposito nella quale esso si presenta quasi ovunque inciso nelle alluvioni, antiche e recenti.

2.1.2 Idrogeologia

Le caratteristiche litologiche, stratigrafiche, strutturali e morfologiche permettono di suddividere il Bacino del Reno in cinque grandi settori: il Crinale Appenninico, l'Appennino Emiliano, il Basso Appennino, l'Appennino romagnolo e la Pianura.

Settore Crinale Appenninico

È situato in corrispondenza dello spartiacque Tirreno-Adriatico ed è costituito da successioni sedimentarie torbiditiche, arenaceo-pelitiche a composizione quarzosafeldspatica e litica (Flysch Arenacei Terziari: Arenarie di M. Modino, Macigno e Arenarie di M. Cervarola), con base scistoso-argillosa-marnosa e intercalazioni arenacee e calcaree ("complesso di base" di M. Modino). I tratti fisiografici salienti sono dovuti all'alta energia del rilievo, che si manifesta attraverso profonde incisioni torrentizie, pareti e scarpate rocciose nelle quali affiorano le testate degli strati e sono localizzate le porzioni superiori dei bacini imbriferi dei fiumi e torrenti principali. I processi geomorfici dominanti sono di tipo idrico incanalato e subordinatamente dovuti a movimenti gravitativi.

Settore Appennino Emiliano

Costituisce la porzione centro-occidentale del Bacino del Reno ed è il settore interessato da maggiore deformazione, che, assieme alle scadenti proprietà geomeccaniche delle litologie affioranti, rende i versanti molto instabili. L'Appennino emiliano è caratterizzato dall'affioramento dei "complessi di base" e dei Flysch Liguri (Monghidoro e Montevenere), che costituiscono l'insieme delle Liguridi, è inoltre presente la Successione epiligure (Eocene-Oligocene) con marne varicolori, conglomerati, arenarie quarzoso-feldspatiche e litiche e peliti. Le caratteristiche fisico-meccaniche scadenti e l'alternarsi delle condizioni climatiche favoriscono la rapida evoluzione dei versanti; il paesaggio è dominato da una instabilità cronica causata da movimenti gravitativi che si concentrano anche su pendenze modeste e interessano sia la coltre superficiale sia il substrato, conferendo ai versanti un caratteristico assetto ondulato con contropendenze, concavità e convessità.

Settore Appennino Romagnolo

Costituisce la porzione orientale del territorio del Bacino del Reno, qui affiorano quasi esclusivamente depositi arenaceo-pelitici e pelitico-arenacei (Formazione Marnoso- Arenacea), di provenienza alpina e secondariamente appenninica. Questo settore è generalmente meno tettonizzato rispetto ai precedenti e i fenomeni gravitativi consistono in scivolamenti lungo strato e crolli, talora colate, solitamente in corrispondenza delle principali strutture tettoniche.

Settore Basso Appennino



Costituisce la porzione settentrionale del territorio montano del Bacino del Reno e comprende la fascia collinare e il margine appenninico padano e si estende fino ai territori di pianura. Questo settore è caratterizzato nell'insieme da una bassa intensità del rilievo e da un'alta dinamicità geomorfologica dovuta alla bassa resistenza delle formazioni che vi affiorano. In corrispondenza delle aste fluviali principali la continuità dei rilievi è interrotta da ampie superfici terrazzate, create dal divagare dei fiumi, che si raccordano ai territori di pianura. Caratterizzano questo settore tre ambiti morfologici differenti per forme e processi: l'ambito del calanco, l'ambito carsico e l'ambito degli altopiani.

Settore Pianura

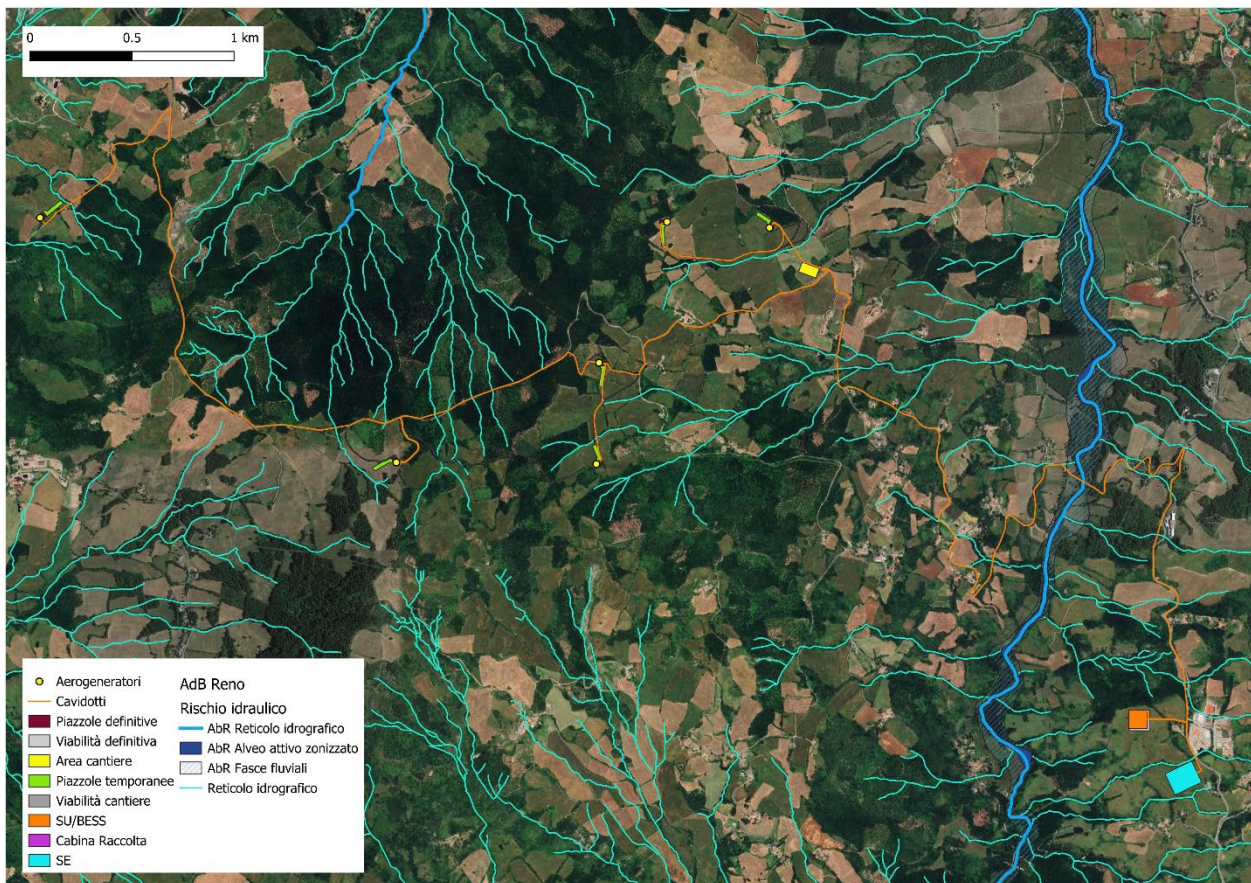
Si estende dal margine appenninico fino al Mare Adriatico e costituisce una porzione della più estesa Pianura Padana. L'attuale assetto della pianura e l'organizzazione del suo sistema idrografico sono probabilmente riferibili alle vicende climatiche che si sono succedute dopo l'ultima glaciazione (circa 10.000 anni fa) e in seguito al progressivo ritiro del mare verso l'attuale linea di costa. L'uomo per ultimo ha fin dalle epoche più remote, in modo sempre crescente, condizionato l'evoluzione geomorfologica della pianura. L'attuale pianura deve la sua formazione a processi e ambienti sedimentari di origine diversa; si possono riconoscere infatti due sistemi deposizionali: il sistema della pianura alluvionale e il sistema della pianura deltizia e litorale.



3 VINCOLI PIANO DI ASSETTO IDROGEOMORFOLOGICO (PAI)

Le interferenze riscontrate riguardano il percorso del cavidotto interrato di collegamento alla sottostazione.

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

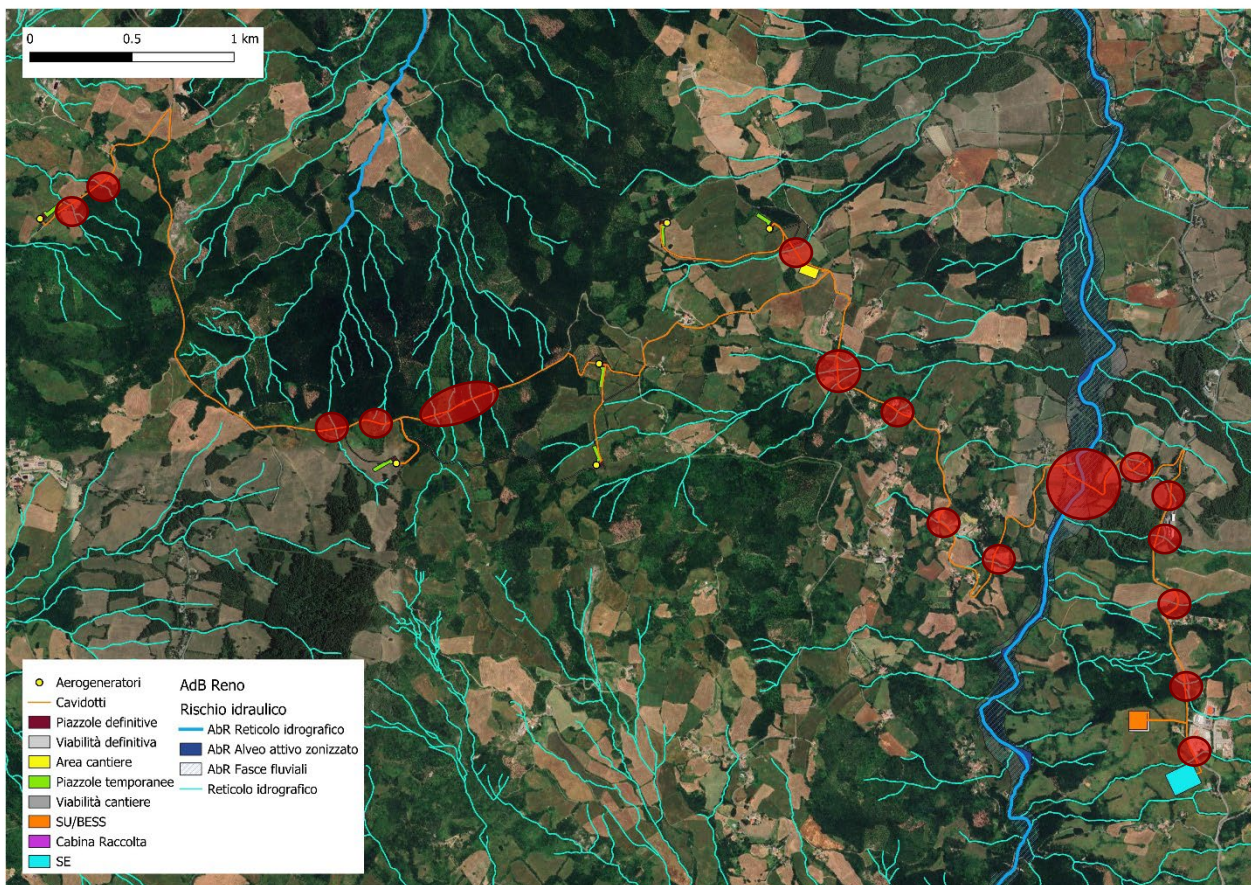


Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Dall'analisi della cartografia di piano (cfr. stralci seguenti ed elaborato S.8 *Analisi vincolistica*), si osserva che nessun aerogeneratore ricade in aree a pericolosità idraulica, né interferisce con l'alveo fluviale in modellamento attivo o le aree golenali.

Al contrario, l'unica interferenza con aree classificate a pericolosità idraulica riguarda la posa del cavidotto MT in corrispondenza dell'attraversamento del fiume Reno e di altri corsi d'acqua minori.



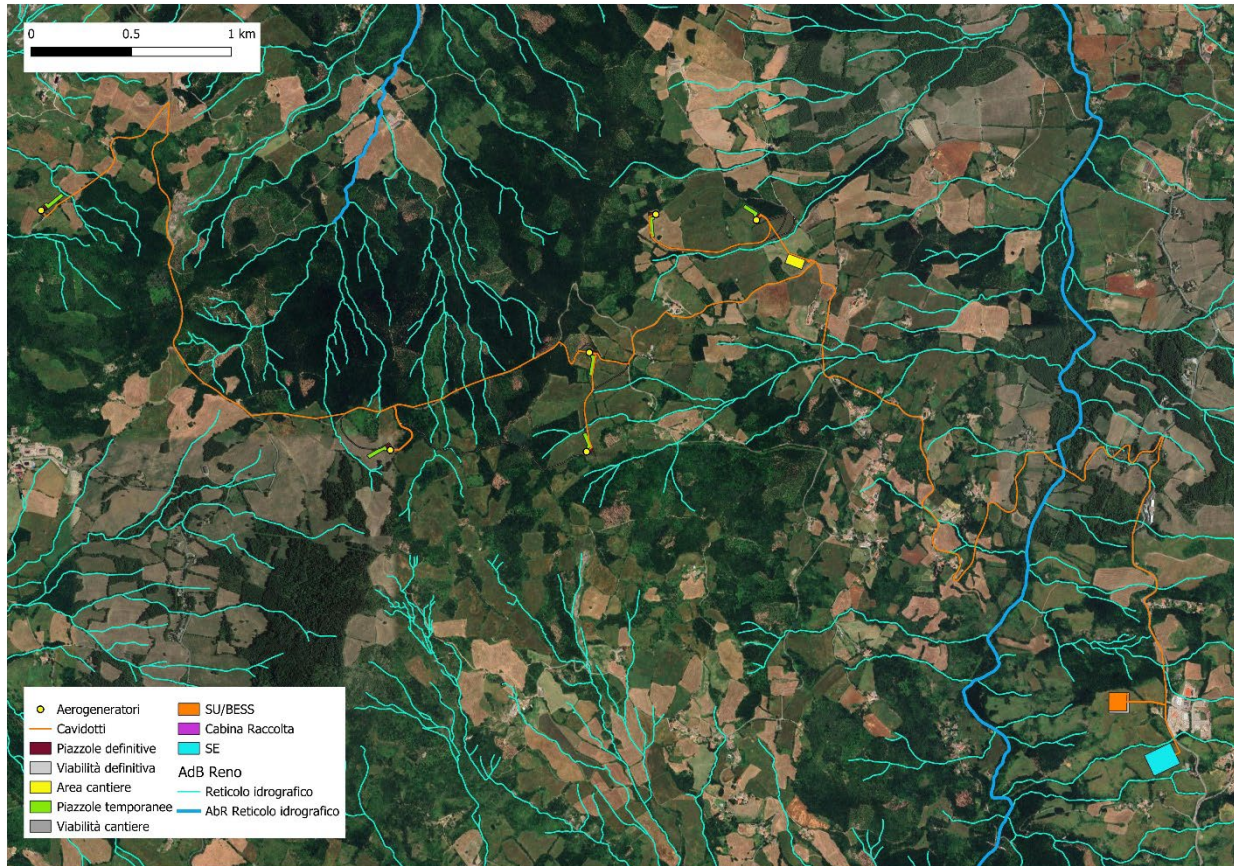


Individuazione interferenza della soluzione progettuale con aree classificate dal PAI

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.





PAI – Reticolo idrografico



4 ANALISI IDRAULICA E RISOLUZIONE INTERFERENZE

Data la natura delle interferenze individuate nel precedente capitolo, con riferimento alle modalità di risoluzione delle stesse, non si ritiene di dover effettuare ulteriori analisi e simulazioni idrauliche nelle aree di interesse essendo definite le aree di allagamento nella perimetrazione dell'Autorità di Bacino riportata in precedenza.

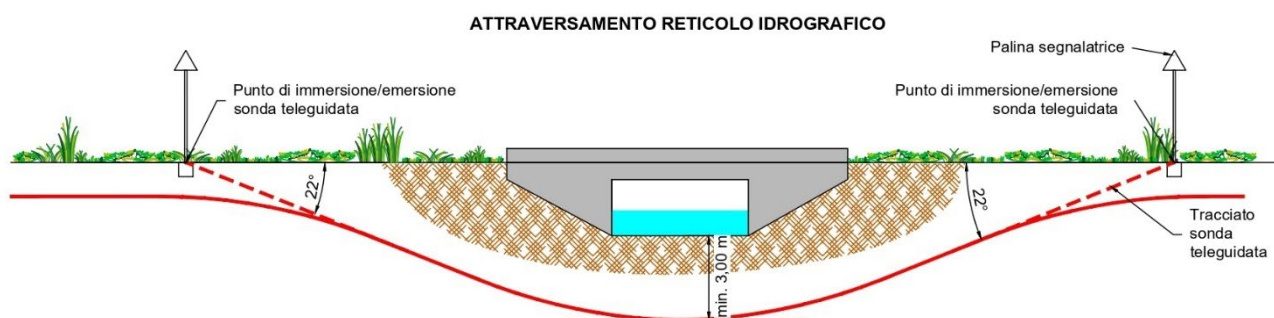
Pertanto, si procede alla risoluzione delle stesse adottando tecniche costruttive volte a mantenere l'invarianza idraulica dei luoghi, nonché a realizzare le opere di progetto ricorrendo alla posa degli elettrodotti con tecnica no-dig per cercare di mantenere il più possibile inalterato lo stato dei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

4.1 CAVIDOTTI

4.1.1 Attraversamento reticolo idrografico

Per quanto riguarda l'interferenza registrata tra il cavidotto e il reticolo idrografico, sarà risolta 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.

