



REGIONE  
MOLISE



PROVINCIA DI  
CAMPOBASSO



COMUNE DI  
SANTA CROCE DI  
MAGLIANO



COMUNE DI  
ROTELLO

# PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO COMPOSTO DA 9 AEROGENERATORI DA 7.0 MW PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 63 MW SITO NEL COMUNE DI SANTA CROCE DI MAGLIANO (CB) E ROTELLO (CB) CON OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI ROTELLO (CB)



Proponente



**OCEANO RINNOVABILI S.R.L.**

Largo Augusto n.3  
20122 Milano  
pec:oceanorinnovabili@legalmail.it



Progettazione



Viale Michelangelo, 71  
80129 Napoli  
TEL. 081 579 7998  
mail: tecnico@inesrl.it



Amm. Francesco Di Maso  
Ing. Nicola Galdiero  
Ing. Pasquale Esposito

Collaborato★  
Geol. V. Ferrulli  
Dott. Agr. A. Ianiro  
Archeol. A. Vella  
Studio Rinnovabili srl  
Arch. C. Gaudiero  
Ing. F. Quarto  
Ing. R. D'Onofrio  
Ing. R. M. De Lucia  
Geom. A. Bove

Elaborato

Nome Elaborato:

## RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA

|          |             |                         |              |                  |                           |
|----------|-------------|-------------------------|--------------|------------------|---------------------------|
| 00       | Luglio 2024 | PRIMA EMISSIONE         | INSE Srl     | INSE Srl         | Oceano Rinnovabili s.r.l. |
| Rev.     | Data        | Oggetto della revisione | Elaborazione | Verifica         | Approvazione              |
| Scala:   | -:-         |                         |              |                  |                           |
| Formato: | <b>A4</b>   | Codice Pratica          | <b>S334</b>  | Codice Elaborato | <b>DS334-ID01-R</b>       |

|  |  |                     |            |
|--|--|---------------------|------------|
|  <b>Oceano Rinnovabili Srl</b><br>Largo Augusto n.3<br>20122 Milano<br>pec:oceanorinnovabili@legalmail.it | <b>RELAZIONE IDROLOGICA-<br/>IDRAULICA</b> | Cod. DS334-ID01-R   |            |
|  |  | Data<br>Luglio 2024 | Rev.<br>00 |

## Sommarrio

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1</b>  | <b>PREMESSA .....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>2</b>  | <b>DESCRIZIONE SINTETICA DELL'IMPIANTO .....</b>   | <b>3</b>  |
| 2.1       | Generalità .....   | 3         |
| 2.2       | Ubicazione dell'opera .....  | 4         |
| 2.3       | Identificazione Catastale delle opere.....   | 6         |
| <b>3</b>  | <b>OGGETTO E OBIETTIVI DELLO STUDIO.....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>4</b>  | <b>IMPOSTAZIONI DELLO STUDIO .....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>5</b>  | <b>AREA DI INTERVENTO E PERIMETRAZIONE DEL P.A.I. DELLA ADB DEI FIUMI TRIGNO BIFERNO E MINORI, SACCIONE E FORTORE.....</b>                               | <b>11</b> |
| 5.1       | Ambito territoriale della AdB .....  | 11        |
| 5.2       | Sintesi delle Norme tecniche di attuazione del PAI della AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.....                                 | 11        |
| 5.3       | Compatibilità idraulica degli interventi .....   | 12        |
| <b>6</b>  | <b>INTERFERENZE DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO ESISTENTE .....</b>  | <b>13</b> |
| 6.1       | Interferenza delle opere in progetto con il reticolo idrografico individuato dalla carta IGM 1:25000 e la CTR 13 .....                                   | 13        |
| 6.2       | Aerogeneratori.....  | 13        |
| 6.3       | Viabilità a servizio del parco eolico.....   | 13        |
| 6.4       | CAVIDOTTO AT 36 KV INTERNO ED ESTERNO AL PARCO .....   | 14        |
| <b>7</b>  | <b>BACINI IDROGRAFICI SOTTESI AI PUNTI D'INTERFERENZA DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO E RICADENTI NELLA FASCIA DI RISPETTO .....</b> | <b>37</b> |
| 7.1       | Analisi morfologica e morfometrica dei bacini idrografici .....  | 37        |
| 7.2       | Caratteristiche dei bacini idrografici .....   | 39        |
| <b>8</b>  | <b>STUDIO IDROLOGICO .....</b>   | <b>41</b> |
| 8.1       | Generalità .....   | 41        |
| 8.2       | Calcolo delle portate di progetto .....  | 44        |
| <b>9</b>  | <b>COMPATIBILITA' IDRAULICA DEGLI INTERVENTI .....</b>   | <b>45</b> |
| 9.1       | Metodologia utilizzato per le valutazioni idrauliche .....   | 45        |
| 9.2       | Descrizione interferenze e verifiche idrauliche .....  | 46        |
| 9.2.1     | Interferenze generali cavidotto e strade .....   | 46        |
| 9.2.2     | Dimensionamento attraversamenti stradali.....  | 48        |
| <b>10</b> | <b>VALUTAZIONI CONCLUSIVE .....</b>  | <b>56</b> |



## 1 PREMESSA

La società Oceano Rinnovabili Srl, è proponente di un progetto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica ubicato nei Comuni di Santa Croce di Magliano (CB) e Rotello (CB) in provincia di Campobasso con annesso opere di connessione nel comune di Rotello (CB). L'ipotesi progettuale prevede l'installazione di n.9 aerogeneratori della potenza nominale di 7,0 MW per una potenza complessiva di impianto pari a 63 MW. Gli aerogeneratori saranno collegati tra loro attraverso cavidotti interrati a 36 kV che collegheranno il parco eolico ad una cabina utente 36 kV di smistamento e sezionamento e da questa al futuro ampliamento 36 kV della SE 380/150 kV esistente di Rotello (CB), che rappresenta il punto di connessione dell'impianto alla RTN.

Ai fini del presente studio di compatibilità idraulica sono state individuate le interferenze con il reticolo idrografico considerando la soluzione di progetto dell'impianto (Figura 1). Per l'individuazione delle interferenze delle opere in progetto con i reticoli idrografici sono state considerate la Carta I.G.M. 1:25000 e la carta CTR della Regione Molise considerate come fonti ufficiali per l'individuazione dei reticoli idrografici. Le evidenze da cartografia sono state verificate con rilievi in sito. L'Autorità di bacino competente su tutto il territorio dove si sviluppa l'impianto è l'AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.

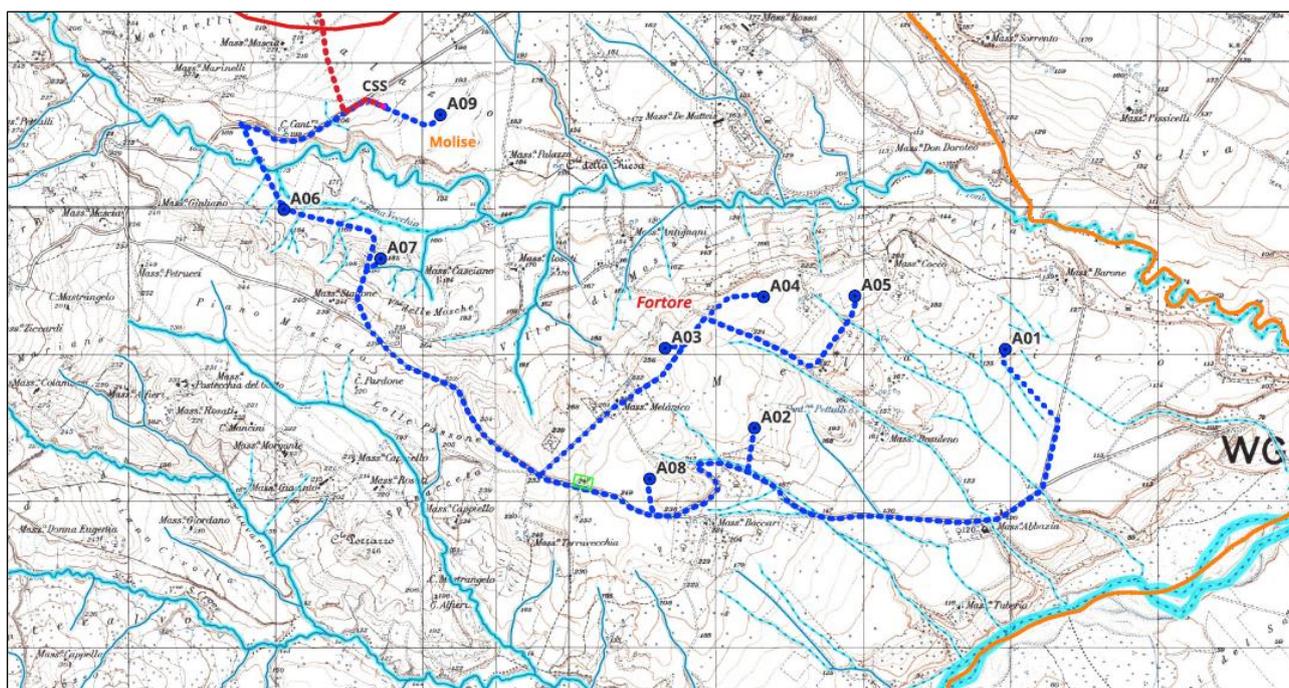


Figura 1 Localizzazione degli aerogeneratori su carta IGM

L'ubicazione delle opere di progetto e, in particolare, la scelta del tracciato del cavidotto interrato, opera a sviluppo lineare che data la sua natura inevitabilmente interferisce con il reticolo idrografico, è stata effettuata a seguito di un'attenta analisi territoriale al fine di limitare l'interessamento degli ambiti di pericolosità individuati dalle cartografie del PAI. In tal modo ne è derivato che tutti gli aerogeneratori di progetto sono ubicati all'esterno di aree di pericolosità del PAI, come pure la stazione elettrica di Utenza.

Le Norme Tecniche di riferimento sono come seguono

|  |  |                     |            |
|--|--|---------------------|------------|
|  <b>Oceano Rinnovabili Srl</b><br>Largo Augusto n.3<br>20122 Milano<br>pec:oceanorinnovabili@legalmail.it | <b>RELAZIONE IDROLOGICA-<br/>IDRAULICA</b> | Cod. DS334-ID01-R   |            |
|  |  | Data<br>Luglio 2024 | Rev.<br>00 |

- D.Lgs 387/2003-Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili;
- D.M del 10 settembre 2010 – Linee guida nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili;
- D.lgs. 152/2006 – Testo unico sull'ambiente e s.m.i;
- Testo unico 17/01/2018 – Norme tecniche per le costruzioni;
- Legge 36/2001- Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- DPCM 8 luglio 2003 – Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti;
- DPR 327/2001 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità;
- D.lgs. 81/2008 – Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro

La realizzazione del cavidotto, come meglio si vedrà oltre, non impedirà la realizzazione degli interventi di sistemazione idrogeologica del PAI, né tanto meno comporterà un incremento del carico insediativo sulle aree ove è previsto lo stesso. La posa del cavidotto nelle aree interferenti con il reticolo fluviale, infatti, verrà effettuata esclusivamente attraverso la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), posata ad opportuna profondità al fine di evitare l'interferenza con futuri interventi che dovessero essere pianificati dalle autorità pubbliche.

## 2 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'IMPIANTO

### 2.1 GENERALITÀ

La relazione tecnica è organizzata in modo da ricomprendere tutti gli aspetti minimi prescritti dal DPR 207/2010, trattati in aggregati eterogenei di tematiche che, unitamente alla finalità implicita di riprendere le richiamate disposizioni di legge, sono tese a descrivere e analizzare tutti gli aspetti peculiari e caratterizzanti le opere di progetto.

La relazione conterrà:

- La localizzazione dell'intervento;
- Le caratteristiche generali del progetto, tese alla descrizione sommaria del layout e delle opere caratterizzanti;
- Le caratteristiche delle opere da realizzare distinguendo:
  - a) le infrastrutture e le opere civili;
  - b) le opere impiantistiche e infrastrutturali;

|  |  |            |                   |
|--|--|------------|-------------------|
|  <b>Oceano Rinnovabili Srl</b><br>Largo Augusto n.3<br>20122 Milano<br>pec:oceanorinnovabili@legalmail.it | <b>RELAZIONE IDROLOGICA-<br/>IDRAULICA</b> |            | Cod. DS334-ID01-R |
|  | Data<br>Luglio 2024                        | Rev.<br>00 |                   |

- c) le opere elettriche.
- L'organizzazione del cantiere e relative attività;
  - le caratteristiche anemologiche e modalità della campagna anemometrica condotta;
  - le caratteristiche idrogeologiche, geologiche, morfologiche e idrografiche e relative interferenze indotte dalle opere;
  - la relazione con gli strumenti di gestione e pianificazione territoriale distinguendo gli:
    - a) Strumenti a livello Nazionale;
    - b) Strumenti a livello Regionale e Provinciale;
    - c) Strumenti a livello Comunale;
    - d) Strumenti settoriali e interferenze con vincoli di natura paesaggistica e ambientali;
  - Le azioni di mitigazione e ripristino;
  - le attività di gestione e monitoraggio;
  - ricadute sociali e occupazionali dell'intervento;
  - la dismissione dell'impianto e ripristino dello stato dei luoghi.

## 2.2 UBICAZIONE DELL'OPERA

L'ambito territoriale considerato si trova nella porzione più orientale della Regione Molise, a confine con la Regione Puglia. I comuni interessati dal progetto sono il Comune di Santa Croce di Magliano e Rotello (CB) sia per quanto concerne l'impianto eolico sia per la connessione alla RTN.

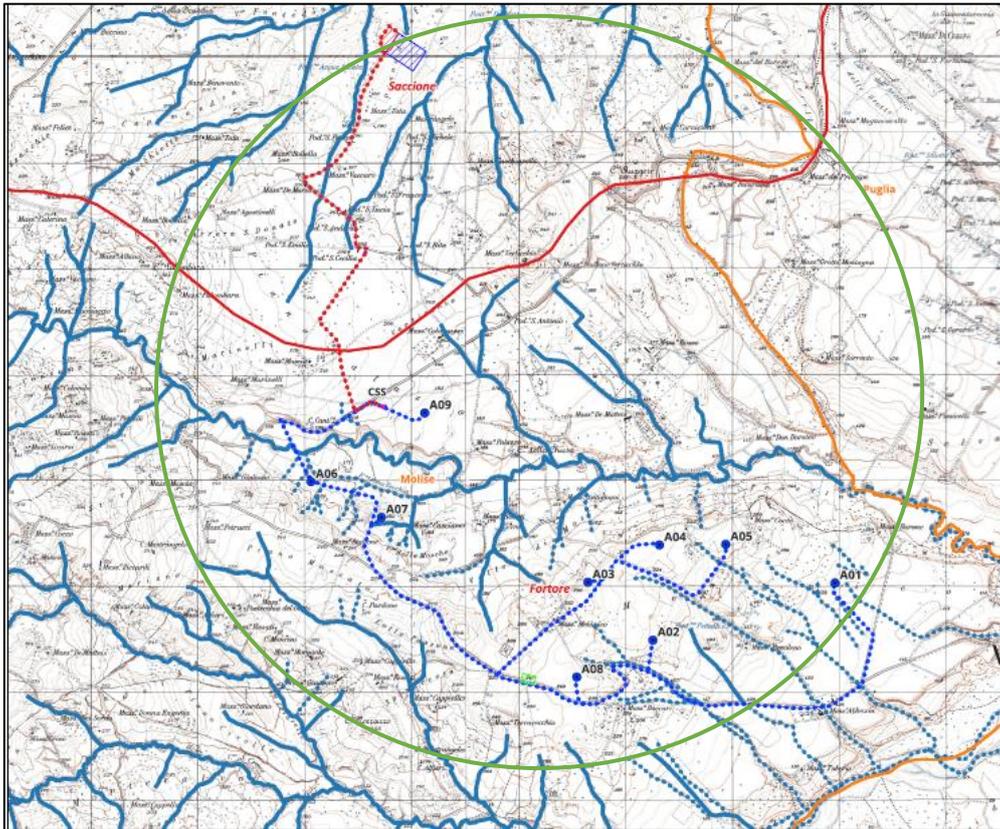


Figura 2 Inquadramento territoriale su carta IGM

L'area vasta, che è individuata su cartografia come l'involuppo delle distanze dagli aerogeneratori di ampiezza pari a  $50H_{max}$ , è ampia 10 km e comprende invece altri Comuni che sono interessati prevalentemente da impatti di tipo visivo. Sono stati analizzati tutti gli aspetti programmatici, vincolistici ed ambientali presente nell'area vasta.

Il sito oggetto di intervento ricade nel foglio IGM serie 25 V numero 155-III-SE "Castello di Dragonara", 155-III-SO "santa Croce di Magliano" e 155-III-NO "Ururi" e si sviluppa tra quote comprese da 139 a 244 m s.l.m. Santa Croce di Magliano è situato su un territorio prevalentemente collinare, collocato a circa 608 m s.l.m. (fonte Istat) incastonato tra il fiume Fortore ed il Torrente Tona, la cui principale attività economica è caratterizzata dall'agricoltura. Le opere di connessione RTN sono localizzate in un'area agricola del comune di Rotello, in corrispondenza della SE esistente 380/150 kV "Rotello".

In particolare, i 9 aerogeneratori saranno localizzati alle seguenti coordinate:

**Tabella 1 Posizione e tipologia di Aereogeneratori**

| ID WTG | Coordinate WGS 84 UTM33 |                | Coordinate Geografiche WGS84 |               | Quote e misure        |                    |                   |                 |                        |
|--------|-------------------------|----------------|------------------------------|---------------|-----------------------|--------------------|-------------------|-----------------|------------------------|
|        | Long. EST (m)           | Long. NORD (m) | Latitudine                   | Longitudine   | Altitudine (m s.l.m.) | Modello WTG        | Altezza mozzo (m) | Altezza TIP (m) | Altezza TIP (m s.l.m.) |
| A01    | 509891,827              | 4617844,244    | 41°42'44.39"N                | 15° 7'8.07"E  | 139                   | Nordex N163 - 7 MW | 118               | 199,5           | 338,5                  |
| A02    | 508187,865              | 4617305,891    | 41°42'27.00"N                | 15° 5'54.30"E | 219                   | Nordex N163 - 7 MW | 118               | 199,5           | 418,5                  |
| A03    | 507581,000              | 4617852,000    | 41°42'44.73"N                | 15° 5'28.07"E | 239                   | Nordex N163 - 7 MW | 118               | 199,5           | 438,5                  |
| A04    | 508250,015              | 4618202,989    | 41°42'56.09"N                | 15° 5'57.03"E | 228                   | Nordex N163 - 7 MW | 118               | 199,5           | 427,5                  |
| A05    | 508869,994              | 4618209,104    | 41°42'56.26"N                | 15° 6'23.87"E | 204                   | Nordex N163 - 7 MW | 118               | 199,5           | 403,5                  |
| A06    | 504991,139              | 4618799,344    | 41°43'15.52"N                | 15° 3'36.02"E | 177                   | Nordex N163 - 7 MW | 118               | 199,5           | 376,5                  |
| A07    | 505649,533              | 4618463,994    | 41°43'4.63"N                 | 15° 4'4.50"E  | 187                   | Nordex N163 - 7 MW | 118               | 199,5           | 386,5                  |
| A08    | 507476,770              | 4616957,779    | 41°42'15.74"N                | 15° 5'23.51"E | 244                   | Nordex N163 - 7 MW | 118               | 199,5           | 443,5                  |
| A09    | 506055,062              | 4619448,336    | 41°43'36.54"N                | 15° 4'22.09"E | 192                   | Nordex N163 - 7 MW | 118               | 199,5           | 391,5                  |

L'aerogeneratore scelto in fase progettuale è di produzione Nordex N163 da 7 MW con rotore pari a 163 m di diametro e altezza mozzo pari a 118 m per una altezza totale pari a 199,5 m. La tipologia di aerogeneratore è indicativa ed è stata scelta per poter effettuare le analisi urbanistiche, ambientali, acustiche e territoriali (effetto stroboscopico, gittata degli elementi rotanti, fotoinserimenti). In fase esecutiva potranno essere scelte macchine diverse, della stessa tipologia e con dati tecnici comparabili o migliorativi per gli impatti generati dagli aerogeneratori (si fa riferimento ai dati tipo: acustici, rpm, ecc).

### 2.3 IDENTIFICAZIONE CATASTALE DELLE OPERE

Gli aerogeneratori sono localizzati in terreni di proprietà di soggetti privati (vedasi piano particellare di esproprio grafico e descrittivo, parte integrante del presente progetto) con i quali la ditta provvederà alla stipula di servitù o Stipule di diritti di superficie.

Si riportano nella seguente tabella i riferimenti catastali delle aree interessate direttamente dalle fondazioni delle turbine eoliche e dalle Stazioni elettriche, rinviando all'elaborato "IS334-PPE02-E-Piano particellare di esproprio descrittivo" per l'individuazione di tutte le particelle potenzialmente interessate dalle opere o da future servitù.

**Tabella 2 Riferimenti catastali degli aerogeneratori Aereogeneratori**

| WTG | COMUNE                  | FOGLIO N. | PART. N.    |
|-----|-------------------------|-----------|-------------|
| A01 | Santa Croce di Magliano | 35        | 61          |
| A02 | Santa Croce di Magliano | 31        | 19          |
| A03 | Santa Croce di Magliano | 31        | 10-18       |
| A04 | Santa Croce di Magliano | 31        | 41          |
| A05 | Santa Croce di Magliano | 33        | 2           |
| A06 | Santa Croce di Magliano | 15        | 14-15-52-53 |
|     |                         | 14        | 56          |
| A07 | Santa Croce di Magliano | 15        | 80          |
| A08 | Santa Croce di Magliano | 32        | 39          |
| A09 | Rotello                 | 55        | 32          |



### 3 OGGETTO E OBIETTIVI DELLO STUDIO

Il tracciato del caviodotto, del campo eolico di Santa Croce di Magliano e Rotello attraversa in diversi punti il reticolo idrografico dell'area; tale circostanza impone la verifica della compatibilità idraulica degli attraversamenti proposti con le norme del PAI della AdB interregionale dei Fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore, ed in particolare delle norme che disciplinano la fascia di riassetto fluviale. Di seguito estratti dalle carte tematiche inerenti rispettivamente: Rischio alluvione, aree allagabili, e rischio Idrogeologico. Si confronti anche, per i dettagli, le tavole di progetto CS334-GE05-D- CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA FRANA e CS334-GE06-D- CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA.

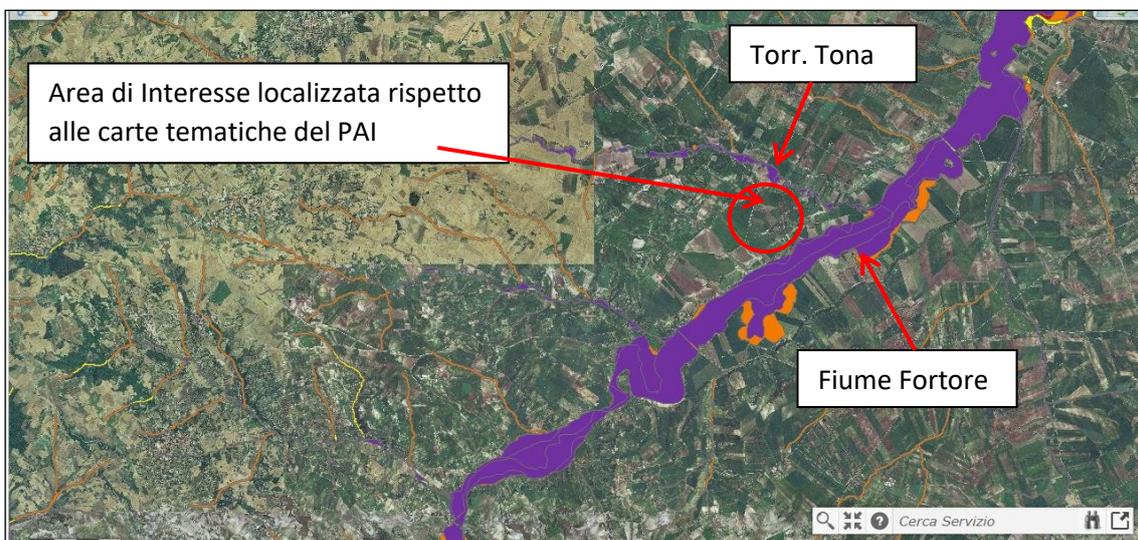


Figura 3 Rischio Alluvioni

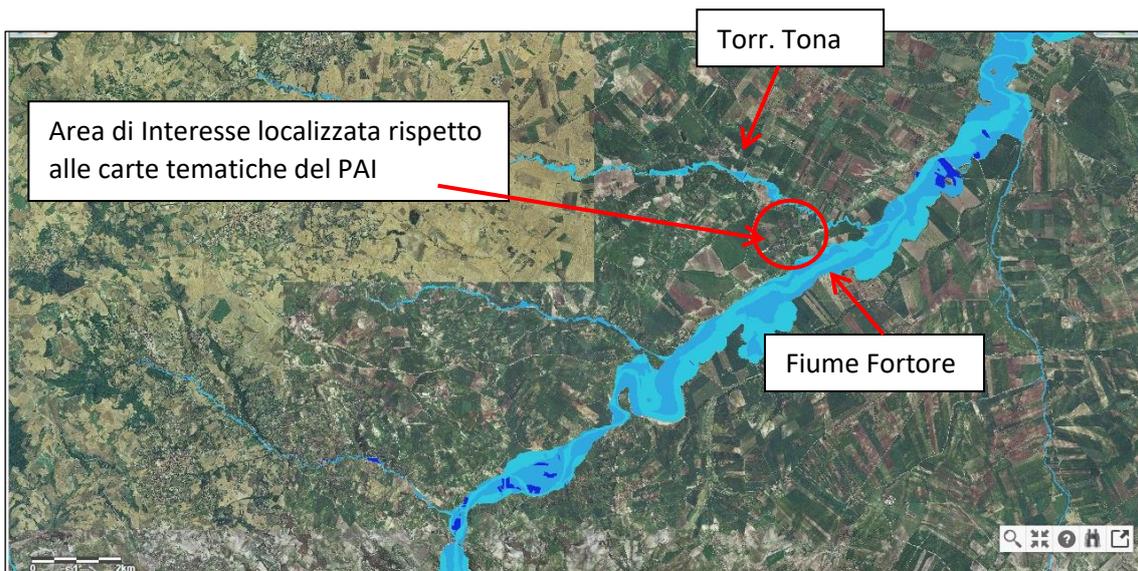
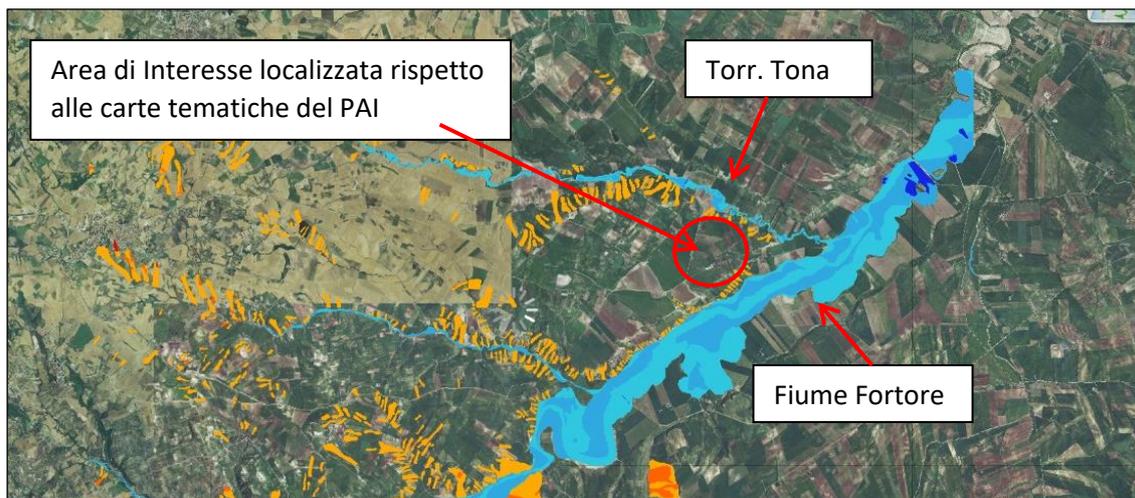


Figura 4 Aree Allagabili



**Figura 5 Aree a rischio Idrogeologico**

Inoltre, dalla sovrapposizione della cartografia tematica del PAI della succitata AdB si evidenzia che:

- Tutte le torri e tutte le piazzole di montaggio e stoccaggio risultano esterne alle aree vincolate valutate a rischio;
- Le strade di nuova realizzazione e/o in adeguamento risultano esterne alle aree vincolate valutate a rischio;
- Il cavidotto interno ed esterno AT di Progetto intersecano il reticolo idrografico in più punti, e pertanto si necessita dimostrare la compatibilità degli interventi proposti con le norme e gli obiettivi del PAI. L' interferenza, indicata negli elaborati allegati con la sigla Int.cav\_10, attraversa il Torrente Tona, mentre tutte le altre interferenze riguardano corsi d'acqua minori o minuti non denominati che attualmente risultano fortemente modificati ad opera delle coltivazioni intensive locali; diversi fossi non sono indicati su cartografia IGM ma sono riportati come fossi di guardia su cartografia CTR e verificati in sito.



#### 4 IMPOSTAZIONI DELLO STUDIO

Gli approfondimenti sull'assetto idraulico delle aree in esame saranno svolti con riferimento a tutte le opere elencate al capitolo 2 "DESCRIZIONE SINTETICA DELL'IMPIANTO" della presente relazione e ricadenti all'interno del territorio di competenza dell'AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore. Dalla consultazione degli elaborati grafici si può notare la presenza di un reticolo idrografico nelle aree interessate dal progetto del parco eolico, caratterizzato dalla presenza di due elementi principali di relativa importanza il Fiume Fortore e il suo affluente Torrente Tona e dalla presenza di altri elementi di minor importanza, i quali risultano attualmente essere piccole incisioni scavate nei terreni coltivati che si formano occasionalmente durante periodi di pioggia duraturi derivando le acque meteoriche verso i fiumi principali sopra indicati. Molti di questi affluenti minori, che attualmente risultano estinti, non rappresentano un rischio dal punto di vista idraulico, ma seguendo le NTA si procederà comunque alla valutazione delle portate e al dimensionamento delle condotte di attraversamento e si valuterà il tipo di attraversamento più adatto per il cavidotto. Si riporta di seguito un estratto della carta IGM al 25.000,, dove si evidenzia la presenza del suddetto reticolo idrografico. Si specifica fin da subito che lo studio è stato eseguito confrontando in primis la Carta IGM e successivamente la carta CTR al 10.000 di maggior dettaglio unitamente ai sopralluoghi effettuati in sito utili a visionare le reali condizioni morfologiche.

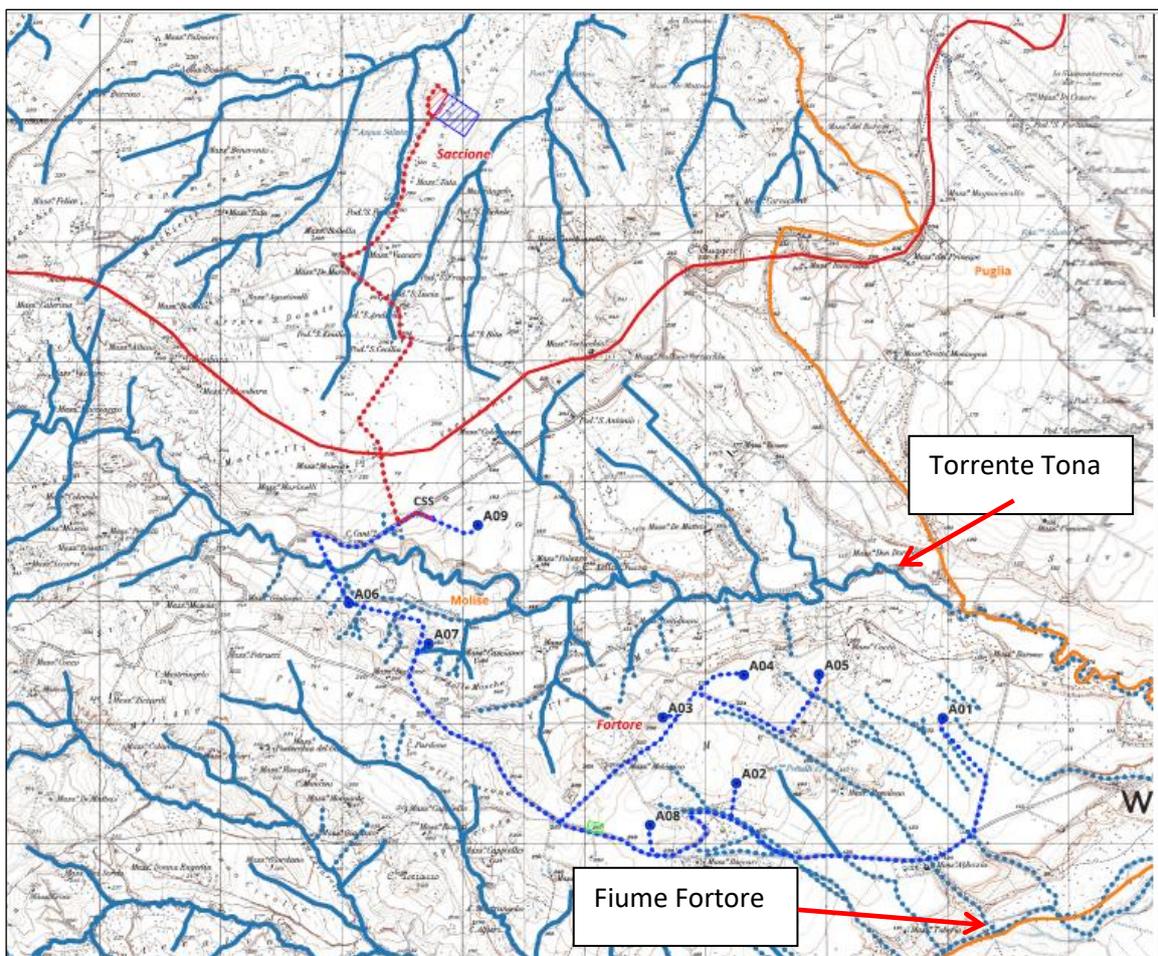


Figura 6 Individuazione su Carta IGM dell'impianto e del reticolo idrografico di dettaglio

|  |  |  |                     |            |
|--|--|--|---------------------|------------|
|  <b>Oceano Rinnovabili Srl</b><br>Largo Augusto n.3<br>20122 Milano<br>pec:oceanorinnovabili@legalmail.it | <b>RELAZIONE IDROLOGICA-<br/>IDRAULICA</b> |  | Cod. DS334-ID01-R   |            |
|  |  |  | Data<br>Luglio 2024 | Rev.<br>00 |

A tutt'oggi, diversamente dalle aree a pericolosità idraulica inerenti i corsi d'acqua principali, i reticoli idrografici dei corsi d'acqua "minori e minuti" e le relative fasce di riassetto fluviale non sono arealmente individuate nella cartografia in allegato al PAI dell'Autorità di Bacino dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.

Le NTA all' art. 16 – *"Tratti fluviali non studiati"* sanciscono:

*"Per le aree limitrofe ai corsi d'acqua, che non sono state oggetto, o di verifiche idrauliche o di perimetrazioni su base geomorfologica e storica, per le quali non sono quindi disponibili la zonazione di pericolosità e la individuazione della fascia di riassetto fluviale, è stabilita una fascia di rispetto, misurata dai limiti dell'alveo attuale pari a:*

- 40 metri per il reticolo principale costituito dal Fortore
- 20 metri per il reticolo minore (corsi d'acqua identificabili sulla cartografia IGM 1:25000 con propria denominazione
- 10 metri per il reticolo minuto (restanti corsi d'acqua distinguibili sulla cartografia IGM 1:25000 ma privi di una propria denominazione)"

Per cui, si è ritenuto in prima istanza, dover procedere con la individuazione puntuale su carta IGM 1:25000 di tutti i corsi d'acqua, compresi quelli definiti minori e minuti, e successivamente, per applicazione dell'art.16 delle NTA si sono individuate arealmente per ogni corso d'acqua la rispettiva fascia di rispetto (cfr. tavola allegata DS334-ID04-D- ALLEGATO 3 - LAYOUT DI PROGETTO SU CARTA IGM CON INDIVIDUAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO FLUVIALE DEI RETICOLI IDROGRAFICI).

Inoltre, sono stati studiati anche gli attraversamenti rispetto a fossi e incisioni riportati su cartografia CTR rilevabili anche da ortofoto, nonché da sopralluoghi in sito.

Ove si sia reso necessario, per il singolo corso d'acqua d'interesse si è individuato il relativo bacino che lo alimenta e tramite studio idrologico si sono determinate le portate che lo caratterizzano.

Queste informazioni, in aggiunta alla vincolistica idrogeologica desumibile dalla cartografia PAI ha permesso di individuare le modalità di attraversamento dei reticoli idrografici. Si sottolinea che le interferenze con il reticolo idrografico sono state valutate per le opere di nuova realizzazione consistenti in fondazioni degli aerogeneratori, strade di nuova realizzazione e/o in adeguamento, piazzole di montaggio e stoccaggio, cavidotti interrati e stazione elettrica di utenza.

Inoltre, per il tratto di strada esistente da adeguare, si è appurata la mancanza di attraversamenti realizzati di conseguenza verranno trattati come strade di nuova costruzione, ovvero tramite la progettazione del sotto passaggio più idoneo. Si precisa che sulle strade esistenti, che saranno utilizzati esclusivamente per il transito dei mezzi per il trasporto delle strutture degli aerogeneratori, 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 pertanto il regime idraulico esistente non sarà modificato in alcun modo.

Di seguito si illustrano le fasi previste per la redazione dello studio:

|  |  |            |                   |
|--|--|------------|-------------------|
|  <b>Oceano Rinnovabili Srl</b><br>Largo Augusto n.3<br>20122 Milano<br>pec:oceanorinnovabili@legalmail.it | <b>RELAZIONE IDROLOGICA-<br/>IDRAULICA</b> |            | Cod. DS334-ID01-R |
|  | Data<br>Luglio 2024                        | Rev.<br>00 |                   |

- Reperimento della cartografia di base (I.G.M. in scala 1:25.000, CTR e Tavole di pericolosità idraulica allegate al PAI)
- Determinazione delle fascia di rispetto per ogni reticolo idrografico individuato su IGM 1:25000 (art.16 delle NTA) individuazione e caratterizzazione dei bacini idrografici che abbracciano i rami del reticolo idrografico per i quali le opere ricadono all'interno delle fasce di rispetto;
- Determinazione delle portate di progetto così come definite dall'allegato 1 alle NTA del PAI per i soli corsi d'acqua oggetto di calcolo idraulico
- Verifiche idrauliche condotte con portate valutate con tempo di ritorno  $Tr=200$ anni

## **5 AREA DI INTERVENTO E PERIMETRAZIONE DEL P.A.I. DELLA ADB DEI FIUMI TRIGNO BIFERNO e minori, SACCIONE e FORTORE.**

### **5.1 AMBITO TERRITORIALE DELLA ADB**

L'intervento progettato ricade nel comune di Santa Croce di Magliano e Rotino (CB). Il comune è inserito nell'elenco di competenza della Adb dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.

Nel presente studio si affronteranno le interferenze del reticolo idrografico con le opere in progetto ricadenti all'interno del territorio della Adb dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.

### **5.2 SINTESI DELLE NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE DEL PAI DELLA ADB DEI FIUMI TRIGNO, BIFERNO E MINORI, SACCIONE E FORTORE.**

Le norme Tecniche di attuazione (NTA) del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore è stato approvato dal Comitato Tecnico nella seduta n.25 del 16/12/2004 e adottato con delibera del Comitato Istituzionale n.99 del 29/09/2006.

Le Norme Tecniche di Attuazione (NTA), in relazione alle condizioni idrauliche, alla tutela dell'ambiente e alla prevenzione di presumibili effetti dannosi prodotti da interventi antropici, dettano norme per le aree di cui ai seguenti articoli:

- Art.3: Ambito di applicazione;
- Art.7: Definizioni generali;
- Art.10: Indirizzi generali del piano per l'assetto idraulico; m
- Art.12: Fascia di riassetto fluviale;
- Art.16: Tratti fluviali non studiati;
- Artt.17 e 18: Realizzazione di opere pubbliche e/o dichiarate di pubblico interesse;
- Allegato1: Indirizzi tecnici per la redazione di studi e verifiche idrauliche;

In particolare si riporta uno stralcio dell'art.16: *"Per le aree limitrofe ai corsi d'acqua, che non sono state oggetto, o di verifiche idrauliche o di perimetrazioni su base geomorfologica e storica, per le quali non sono*

|  |  |                     |            |
|--|--|---------------------|------------|
|  <b>Oceano Rinnovabili Srl</b><br>Largo Augusto n.3<br>20122 Milano<br>pec:oceanorinnovabili@legalmail.it | <b>RELAZIONE IDROLOGICA-<br/>IDRAULICA</b> | Cod. DS334-ID01-R   |            |
|  |  | Data<br>Luglio 2024 | Rev.<br>00 |

quindi disponibili la zonazione di pericolosità e la individuazione della fascia di riassetto fluviale, è stabilita una fascia di rispetto, misurata dai limiti dell'alveo attuale....pari a:

- 40 metri per il reticolo principale costituito dal Saccione
- 20 metri per il reticolo minore (corsi d'acqua identificabili sulla cartografia IGM 1:25000 con propria denominazione
- 10 metri per il reticolo minuto (restanti corsi d'acqua distinguibili sulla cartografia IGM 1:25000 ma privi di una propria denominazione)"

Le aree a diversa pericolosità idraulica per le aste fluviali principali risultano arealmente individuate nella cartografia allegata al PAI, mentre la individuazione delle fasce di rispetto fluviale dei reticoli minori e minuti vengono individuate seguendo i criteri riportati nell'art. 16 delle NTA del PAI.

La compatibilità idraulica dell'intervento si configura ai sensi dell'Art.17 delle NTA del PAI – *“la realizzazione di opere pubbliche e/o dichiarate di pubblico interesse” nella fascia di riassetto fluviale o nelle fasce di pericolosità può essere autorizzata dall'Autorità competente in deroga ai conseguenti vincoli, previa acquisizione del parere favorevole del Comitato Tecnico dell'Autorità di Bacino, a patto che:*

- a) si tratti di servizi essenziali non delocalizzabili;
- b) non pregiudichino la realizzazione degli interventi del PAI;
- c) non concorrano ad aumentare il carico insediativo;
- d) siano realizzati con idonei accorgimenti costruttivi;
- e) risultino coerenti con le misure di protezione civile di cui al presente PAI e ai piani comunali di settore.

### 5.3 COMPATIBILITÀ IDRAULICA DEGLI INTERVENTI

Il Layout di progetto è stato definito anche in modo da interessare solo in minima parte le aree delle fasce di rispetto dei corsi d'acqua. Le uniche opere, infatti, che ricadono all'interno di un'area appartenente ad una fascia di rispetto fluviale, sono delle porzioni di strade da adeguare e di nuova realizzazione, più precisamente le porzioni di strade individuate delle interferenze denominate Int.str\_01, Int.str\_02, Int.str\_03, Int.str\_04, Int.str\_05, Int.str\_06 (cfr. tavola allegata).

Per verificare la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica, si è fatto riferimento alle indicazioni fornite dall' allegato 1 delle NTA del PAI. In particolare, si è provveduto dapprima a valutare la portata di piena con tempo di ritorno  $Tr=200$ anni e successivamente mediante le classiche formule di Gaukler-Strikler si è dimensionata la condotta (tubazione in Armco o Pead) necessaria a smaltire con opportuno franco di sicurezza la portata bicentenaria.

## 6 INTERFERENZE DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO ESISTENTE

### 6.1 INTERFERENZA DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO INDIVIDUATO DALLA CARTA IGM 1:25000 E LA CTR

Alcune delle opere e/o porzioni di esse, previste nel progetto in esame, interferiscono con elementi del reticolo idrografico e relative fasce di rispetto di cui all' art.16 delle NTA del PAI.

Di seguito sono descritte le interferenze delle opere in progetto con il reticolo idrografico ricadenti all'interno del territorio di competenza della AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.

### 6.2 AEROGENERATORI

Nessuna fondazione degli aerogeneratori interessa le fasce di rispetto fluviale dei reticoli idrografici esistenti. Di seguito sono riportate in tabella le coordinate degli aerogeneratori.

Tabella 3 Localizzazione Aereogeneratori

| ID WTG | Coordinate WGS 84 UTM33 |                | Coordinate Geografiche WGS84 |               |
|--------|-------------------------|----------------|------------------------------|---------------|
|        | Long. EST (m)           | Long. NORD (m) | Latitudine                   | Longitudine   |
| A01    | 509891,827              | 4617844,244    | 41°42'44.39"N                | 15° 7'8.07"E  |
| A02    | 508187,865              | 4617305,891    | 41°42'27.00"N                | 15° 5'54.30"E |
| A03    | 507581,000              | 4617852,000    | 41°42'44.73"N                | 15° 5'28.07"E |
| A04    | 508250,015              | 4618202,989    | 41°42'56.09"N                | 15° 5'57.03"E |
| A05    | 508869,994              | 4618209,104    | 41°42'56.26"N                | 15° 6'23.87"E |
| A06    | 504991,139              | 4618799,344    | 41°43'15.52"N                | 15° 3'36.02"E |
| A07    | 505649,533              | 4618463,994    | 41°43'4.63"N                 | 15° 4'4.50"E  |
| A08    | 507476,770              | 4616957,779    | 41°42'15.74"N                | 15° 5'23.51"E |
| A09    | 506055,062              | 4619448,336    | 41°43'36.54"N                | 15° 4'22.09"E |

### 6.3 VIABILITÀ A SERVIZIO DEL PARCO EOLICO

L'impianto è servito da viabilità esistente e da viabilità da realizzare. Le caratteristiche Progettuali indicano che la viabilità dell'impianto nelle sue diverse fasi è principalmente composta da strade di nuova realizzazione. Per quanto riguarda la viabilità si condurrà un dimensionamento di una condotta tipo Armco o Pead, da installare sotto la sede stradale e in direzione longitudinale all'asse stradale in modo da garantire la corretta sicurezza idraulica dell'attraversamento. In fase di progettazione esecutiva, se nello stato di fatto si dovesse rilevare che l'area della sezione della condotta, per il passaggio della portata idrica al di sotto della sede stradale fosse minore dell'area della sezione opportunamente dimensionata, essa sarà sostituita con una di sezione adeguata.

|   |   |                     |            |
|---|---|---------------------|------------|
|  <p>Oceano Rinnovabili Srl<br/>Largo Augusto n.3<br/>20122 Milano<br/>pec:oceanorinnovabili@legalmail.it</p> | <p><b>RELAZIONE IDROLOGICA-<br/>IDRAULICA</b></p> | Cod. DS334-ID01-R   |            |
|   |   | Data<br>Luglio 2024 | Rev.<br>00 |

Le nuove strade da realizzare intersecano il reticolo idrografico in corrispondenza delle interferenze: **Int.str\_01, Int.str\_02, Int.str\_03, Int.str\_04, Int.str\_05, Int.str\_06.**

#### **6.4 CAVIDOTTO AT 36 KV INTERNO ED ESTERNO AL PARCO**

In fase di progettazione sono state considerate le fasce di rispetto fluviale pervenendo alla individuazione di un tracciato della linea AT 36 kV interna ed esterna al parco che, durante il loro percorso superano le interferenze con il reticolo idrografico nel rispetto delle NTA dell'AdB.

Il cavidotto AT interseca nei medesimi punti individuati per la viabilità, il reticolo idrografico rinvenuto da carta IGM 1:25000 e su CTR da **Int.str\_01 a Int.str\_06.**

Inoltre, sono stati studiati ulteriori 13 punti, identificati con la sigla **Int.Cav xx**, dove i cavidotti intersecano il reticolo idrografico e per i quali sono stati effettuati valutazioni sul tipo di attraversamento più idoneo.

Tutti gli attraversamenti del cavidotto sul reticolo idrografico verranno eseguiti necessariamente in TOC prevedendo i punti di infissione (pozzetto di spinta e pozzetto di arrivo) del cavo sempre all'esterno della fascia di rispetto fluviale.

La tabella seguente riportata le interferenze rilevate con il reticolo idrografico e le aree di tutela interessate.

**Tabella 4 Riepilogo Interferenze e fasce di rispetto**

| <b>CODICE<br/>Interferenza/<br/>attraversamento</b> | <b>Tipologia alveo</b>   | <b>Denominazione</b>  | <b>Parte opera che<br/>interferisce</b> | <b>AdB interessata e<br/>area di tutela<br/>interessata</b>   | <b>Distanza di progetto</b>  | <b>Verifica<br/>NTA<br/>SI/NO</b> |
|---|--|---|---|---|--|-----------------------------------|
| <b>Int.Cav_01</b>                                   | Corso d'acqua<br><b>minuto</b><br>distinguibile solo su<br>cartografia CTR | Priva di propria<br>denominazione. Si<br>tratta in realtà di un<br>fosso di guardia | Cavidotto interrato<br>AT               | <b>Fascia di rispetto<br/>da<br/>NTA</b><br>Secondo l'art.16<br>delle NTA la<br>fascia di rispetto<br>viene<br><b>Individuata<br/>rispetto ai fiumi<br/>e torrenti<br/>indicati nella<br/>cartografia IGM</b> | Pozzetti di spinta e arrivo TOC<br>posizionati a 12,50 metri per<br>lato | <b>SI</b>                         |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo  | Denominazione                     | Parte opera che<br>interferisce | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata  | Distanza di progetto   | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|--|-----------------------------------|---------------------------------|---|--|--------------------------|
| <b>Int.Cav_02</b>                          | Corso d'acqua<br><b>minuto</b><br>distinguibile<br>sucarta IGM scala<br>1:25000 e su CTR | Priva di propria<br>denominazione | Cavidotto interrato<br>AT       | <b>Fascia di rispetto<br/>da<br/>NTA</b><br>Secondo l'art.16<br>delle NTA la<br>fascia di rispetto<br>viene<br><b>Individuata in<br/>10m</b> in destra e in<br>sinistra dell'alveo<br>attuale<br>come definito<br>all'art.<br>7 delle NTA | Pozzetti di spinta e arrivo TOC<br>posizionati a 12,50 metri per<br>lato | <b>SI</b>                |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo   | Denominazione                     | Parte opera che<br>interferisce | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata   | Distanza di progetto   | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|---|-----------------------------------|---------------------------------|--|--|--------------------------|
| <b>Int.Cav_03</b>                          | Corso d'acqua<br><b>minuto</b><br>distinguibile su<br>carta IGM scala<br>1:25000 e su CTR | Priva di propria<br>denominazione | Cavidotto interrato<br>AT       | <p><b>Fascia di rispetto da NTA</b></p> <p>Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene</p> <p><b>Individuata in 10m</b> in destra e in sinistra dell'alveo attuale come definito all'art. 7 delle NTA</p> | Pozzetti di spinta e arrivo TOC posizionati a 12,50 metri per lato | <b>SI</b>                |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo   | Denominazione                     | Parte opera che<br>interferisce | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata  | Distanza di progetto   | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|---|-----------------------------------|---------------------------------|---|--|--------------------------|
| <b>Int.Cav_04</b>                          | Corso d'acqua<br><b>minuto</b><br>distinguibile su<br>carta IGM scala<br>1:25000 e su CTR | Priva di propria<br>denominazione | Cavidotto interrato<br>AT       | <b>Fascia di rispetto<br/>da<br/>NTA</b><br>Secondo l'art.16<br>delle NTA la<br>fascia di rispetto<br>viene<br><b>Individuata in<br/>10m</b> in destra e in<br>sinistra dell'alveo<br>attuale<br>come definito<br>all'art.<br>7 delle NTA | Pozzetti di spinta e arrivo TOC<br>posizionati a 12,50 metri per<br>lato | <b>SI</b>                |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo   | Denominazione                     | Parte opera che<br>interferisce | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata   | Distanza di progetto   | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|---|-----------------------------------|---------------------------------|--|--|--------------------------|
| <b>Int.Cav_05</b>                          | Corso d'acqua<br><b>minuto</b><br>distinguibile su<br>carta IGM scala<br>1:25000 e su CTR | Priva di propria<br>denominazione | Cavidotto interrato<br>AT       | <p><b>Fascia di rispetto da NTA</b></p> <p>Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene</p> <p><b>Individuata in 10m</b> in destra e in sinistra dell'alveo attuale come definito all'art. 7 delle NTA</p> | Pozzetti di spinta e arrivo TOC posizionati a 12,50 metri per lato | <b>SI</b>                |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo   | Denominazione                     | Parte opera che<br>interferisce | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata   | Distanza di progetto   | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|---|-----------------------------------|---------------------------------|--|--|--------------------------|
| <b>Int.Cav_06</b>                          | Corso d'acqua<br><b>minuto</b><br>distinguibile su<br>carta IGM scala<br>1:25000 e su CTR | Priva di propria<br>denominazione | Cavidotto interrato<br>AT       | <p><b>Fascia di rispetto da NTA</b></p> <p>Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene</p> <p><b>Individuata in 10m</b> in destra e in sinistra dell'alveo attuale come definito all'art. 7 delle NTA</p> | Pozzetti di spinta e arrivo TOC posizionati a 12,50 metri per lato | <b>SI</b>                |

| <b>CODICE<br/>Interferenza/<br/>attraversamento</b> | <b>Tipologia alveo</b>   | <b>Denominazione</b>              | <b>Parte opera che<br/>interferisce</b> | <b>AdB interessata e<br/>area di tutela<br/>interessata</b>   | <b>Distanza di progetto</b>  | <b>Verifica<br/>NTA<br/>SI/NO</b> |
|---|--|-----------------------------------|---|---|--|-----------------------------------|
| <b>Int.Cav_07</b>                                   | Corso d'acqua<br><b>minuto</b><br>distinguibile su<br>carta IGM scala<br>1:25000 | Priva di propria<br>denominazione | Cavidotto interrato<br>AT               | <b>Fascia di rispetto<br/>da<br/>NTA</b><br>Secondo l'art.16<br>delle NTA la<br>fascia di rispetto<br>viene<br><b>Individuata<br/>rispetto ai fiumi<br/>e torrenti<br/>indicati nella<br/>cartografia IGM</b> | Pozzetti di spinta e arrivo TOC<br>posizionati a 12,50 metri per<br>lato | <b>SI</b>                         |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo   | Denominazione                     | Parte opera che<br>interferisce | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata  | Distanza di progetto   | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|---|-----------------------------------|---------------------------------|---|--|--------------------------|
| <b>Int.Cav_08</b>                          | Corso d'acqua<br><b>minuto</b><br>distinguibile su<br>carta<br>su CTR | Priva di propria<br>denominazione | Cavidotto interrato<br>AT       | <b>Fascia di rispetto<br/>da<br/>NTA</b><br>Secondo l'art.16<br>delle NTA la<br>fascia di rispetto<br>viene<br><b>Individuata<br/>rispetto ai fiumi e<br/>torrenti indicati<br/>nella cartografia<br/>IGM</b> | Pozzetti di spinta e arrivo TOC<br>posizionati a 12,50 metri per<br>lato | <b>SI</b>                |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo  | Denominazione                     | Parte opera che<br>interferisce | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata  | Distanza di progetto   | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|--|-----------------------------------|---------------------------------|---|--|--------------------------|
| <b>Int.Cav_09</b>                          | Corso d'acqua<br><b>minuto</b><br>distinguibile su<br>carta<br>CTR | Priva di propria<br>denominazione | Cavidotto interrato<br>AT       | <b>Fascia di rispetto<br/>da<br/>NTA</b><br>Secondo l'art.16<br>delle NTA la<br>fascia di rispetto<br>viene<br><b>Individuata<br/>rispetto ai fiumi<br/>e torrenti<br/>indicati nella<br/>cartografia IGM</b> | Pozzetti di spinta e arrivo TOC<br>posizionati a 12,50 metri per<br>lato | <b>SI</b>                |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo  | Denominazione | Parte opera che<br>interferisce | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata  | Distanza di progetto   | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|--|---------------|---------------------------------|---|--|--------------------------|
| <b>Int.Cav_10</b>                          | Torrente Tona<br>distinguibile su<br>carta IGM scala<br>1:25000 e su CTR | Torrente Tona | Cavidotto interrato<br>AT       | <b>Fascia di rispetto<br/>da<br/>NTA</b><br>Secondo l'art.16<br>delle NTA la<br>fascia di rispetto<br>viene<br><b>Individuata in<br/>20m</b> in destra e in<br>sinistra dell'alveo<br>attuale<br>come definito<br>all'art.<br>7 delle NTA | Pozzetti di spinta e arrivo TOC<br>posizionati a oltre i 250 metri<br>per lato | <b>SI</b>                |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo   | Denominazione   | Parte opera che<br>interferisce | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata  | Distanza di progetto   | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|---|---|---------------------------------|---|--|--------------------------|
| <b>Int.Cav_11</b>                          | Corso d'acqua<br><b>minuto</b><br>distinguibile su<br>carta IGM scala<br>1:25000 e su CTR | Corso d'acqua <b>minuto</b><br>affluente del Saccione | Cavidotto interrato<br>AT       | <b>Fascia di rispetto<br/>da<br/>NTA</b><br>Secondo l'art.16<br>delle NTA la<br>fascia di rispetto<br>viene<br><b>Individuata in<br/>10m</b> in destra e in<br>sinistra dell'alveo<br>attuale<br>come definito<br>all'art.<br>7 delle NTA | Pozzetti di spinta e arrivo TOC<br>posizionati a 20 metri per lato | <b>SI</b>                |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo  | Denominazione                     | Parte opera che<br>interferisce | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata   | Distanza di progetto  | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|--|-----------------------------------|---------------------------------|--|---|--------------------------|
| <b>Int.Cav_12</b>                          | Affluente Vallone<br>Fonte Donico<br>distinguibile su<br>carta IGM scala<br>1:25000 e su CTR | Priva di propria<br>denominazione | Cavidotto interrato<br>AT       | <p><b>Fascia di rispetto da NTA</b></p> <p>Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene</p> <p><b>Individuata in 10m</b> in destra e in sinistra dell'alveo attuale come definito all'art. 7 delle NTA</p> | Pozzetti di spinta e arrivo TOC posizionati a 22,5 metri per lato | <b>SI</b>                |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo  | Denominazione                     | Parte opera che<br>interferisce | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata   | Distanza di progetto  | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|--|-----------------------------------|---------------------------------|--|---|--------------------------|
| <b>Int.Cav_13</b>                          | Affluente Vallone<br>Fonte Donico<br>distinguibile su<br>carta IGM scala<br>1:25000 e su CTR | Priva di propria<br>denominazione | Cavidotto interrato<br>AT       | <p><b>Fascia di rispetto da NTA</b></p> <p>Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene</p> <p><b>Individuata in 10m</b> in destra e in sinistra dell'alveo attuale come definito all'art. 7 delle NTA</p> | Pozzetti di spinta e arrivo TOC posizionati a 22,5 metri per lato | <b>SI</b>                |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo  | Denominazione                     | Parte opera che<br>interferisce | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata  | Distanza di progetto   | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|--|-----------------------------------|---------------------------------|---|--|--------------------------|
| <b>Int.Cav_14</b>                          | Canaletta di<br>raccolta delle<br>acque meteoriche<br>non presenti né su<br>cara IGM né CTR,<br>ma rilevato in fase<br>di sopralluogo in<br>sito | Priva di propria<br>denominazione | Cavidotto interrato<br>AT       | <b>Fascia di rispetto<br/>da<br/>NTA</b><br>Secondo l'art.16<br>delle NTA la<br>fascia di rispetto<br>viene<br><b>Individuata in<br/>10m</b> in destra e in<br>sinistra dell'alveo<br>attuale<br>come definito<br>all'art.<br>7 delle NTA | Pozzetti di spinta e arrivo TOC<br>posizionati a 16 metri per lato<br>dall'asse della canaletta. | <b>SI</b>                |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo  | Denominazione                     | Parte opera che<br>interferisce | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata  | Distanza di progetto   | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|--|-----------------------------------|---------------------------------|---|--|--------------------------|
| <b>Int.Cav_15</b>                          | Corso d'acqua<br><b>minuto</b><br>distinguibile su<br>carta IGM scala<br>1:25000 | Priva di propria<br>denominazione | Cavidotto interrato<br>AT       | <b>Fascia di rispetto<br/>da<br/>NTA</b><br>Secondo l'art.16<br>delle NTA la<br>fascia di rispetto<br>viene<br><b>Individuata in<br/>10m</b> in destra e in<br>sinistra dell'alveo<br>attuale<br>come definito<br>all'art.<br>7 delle NTA | In fase di sopralluogo non è<br>stato ritenuto alcun corso<br>d'acqua, canaletta, opera di<br>regimentazione delle acque<br>meteoriche, etc., per cui non<br>si ritiene necessario<br>effettuare alcuna opera di<br>attraversamento. | <b>SI</b>                |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo  | Denominazione                     | Parte opera che<br>interferisce | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata  | Distanza di progetto   | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|--|-----------------------------------|---------------------------------|---|--|--------------------------|
| Int.Cav_16 e<br>Int.Cav_17                 | Corsi d'acqua<br><b>minuti</b><br>distinguibile su<br>carta IGM scala<br>1:25000 | Priva di propria<br>denominazione | Cavidotto interrato<br>AT       | <b>Fascia di rispetto<br/>da<br/>NTA</b><br>Secondo l'art.16<br>delle NTA la<br>fascia di rispetto<br>viene<br><b>Individuata in<br/>10m</b> in destra e in<br>sinistra dell'alveo<br>attuale<br>come definito<br>all'art.<br>7 delle NTA | Tali Attraversamenti saranno<br>realizzati in TOC, nel corso<br>dell'attraversamento del<br>Torrente Tona (Int.Cav_10) | <b>SI</b>                |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo   | Denominazione                     | Parte opera che<br>interferisce                                | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata  | Distanza di progetto  | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|---|-----------------------------------|--|---|---|--------------------------|
| <b>Int.Str_01</b>                          | Corso d'acqua<br><b>minuto</b><br>distinguibile su<br>carta IGM scala<br>1:25000 e su CTR | Priva di propria<br>denominazione | Strada di nuova<br>realizzazione,<br>Cavidotto interrato<br>AT | <b>Fascia di rispetto<br/>da<br/>NTA</b><br>Secondo l'art.16<br>delle NTA la<br>fascia di rispetto<br>viene<br><b>Individuata in<br/>10m</b> in destra e in<br>sinistra dell'alveo<br>attuale<br>come definito<br>all'art.<br>7 delle NTA | Il progetto prevede la<br>realizzazione di nuova<br>tombinatura opportunamente<br>dimensionata in funzione del<br>Bacino sotteso – Vedi<br>paragrafi successivi | <b>SI</b>                |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo   | Denominazione                     | Parte opera che<br>interferisce  | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata   | Distanza di progetto   | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|---|-----------------------------------|----------------------------------|--|--|--------------------------|
| <b>Int.Str_02</b>                          | Corso d'acqua<br><b>minuto</b><br>distinguibile su<br>carta IGM scala<br>1:25000 e su CTR | Priva di propria<br>denominazione | Strada di nuova<br>realizzazione | <p><b>Fascia di rispetto da NTA</b></p> <p>Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene</p> <p><b>Individuata in 10m</b> in destra e in sinistra dell'alveo attuale come definito all'art. 7 delle NTA</p> | Il progetto prevede la realizzazione di nuova tombinatura opportunamente dimensionata in funzione del Bacino sotteso – Vedi paragrafi successivi | <b>SI</b>                |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo   | Denominazione                     | Parte opera che<br>interferisce       | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata  | Distanza di progetto  | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|---|-----------------------------------|---------------------------------------|---|---|--------------------------|
| <b>Int.Str_03</b>                          | Corso d'acqua<br><b>minuto</b><br>distinguibile solo su<br>carta<br>IGM | Priva di propria<br>denominazione | Strada di nuova<br>realizzazione<br>e | <b>Fascia di rispetto<br/>da<br/>NTA</b><br>Secondo l'art.16<br>delle NTA la<br>fascia di rispetto<br>viene<br><b>Individuata in<br/>10m</b> in destra e in<br>sinistra dell'alveo<br>attuale<br>come definito<br>all'art.<br>7 delle NTA | In fase di sopralluogo non è<br>stato rinvenuto alcun<br>elemento del reticolo<br>idrografico così come<br>riportato su cartografia IGM,<br>per cui per la strada di nuova<br>realizzazione per accesso alla<br>turbina A02 non è stata<br>realizzata alcuna tombinatura. | <b>SI</b>                |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo   | Denominazione                     | Parte opera che<br>interferisce                                      | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata   | Distanza di progetto   | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|---|-----------------------------------|--|--|--|--------------------------|
| <b>Int.Str_04</b>                          | Corso d'acqua<br><b>minuto</b><br>distinguibile su<br>carta IGM scala<br>1:25000 e su CTR | Priva di propria<br>denominazione | Strada di nuova<br>realizzazione<br>E Cavidotto<br>interrato interno | <p><b>Fascia di rispetto da NTA</b></p> <p>Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene</p> <p><b>Individuata in 10m</b> in destra e in sinistra dell'alveo attuale come definito all'art. 7 delle NTA</p> | Il progetto prevede la realizzazione di nuova tombinatura opportunamente dimensionata in funzione del Bacino sotteso – Vedi paragrafi successivi | <b>SI</b>                |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo   | Denominazione                     | Parte opera che<br>interferisce                                     | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata  | Distanza di progetto  | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|---|-----------------------------------|---|---|---|--------------------------|
| <b>Int.Str_05</b>                          | Corso d'acqua<br><b>minuto</b><br>distinguibile su<br>carta IGM scala<br>1:25000 e su CTR | Priva di propria<br>denominazione | Strada di nuova<br>realizzazionee<br>Cavidotto interrato<br>interno | <b>Fascia di rispetto<br/>da<br/>NTA</b><br>Secondo l'art.16<br>delle NTA la<br>fascia di rispetto<br>viene<br><b>Individuata in<br/>10m</b> in destra e in<br>sinistra dell'alveo<br>attuale<br>come definito<br>all'art.<br>7 delle NTA | Il progetto prevede la<br>realizzazione di nuova<br>tombinatura opportunamente<br>dimensionata in funzione del<br>Bacino sotteso – Vedi<br>paragrafi successivi | <b>SI</b>                |

| CODICE<br>Interferenza/<br>attraversamento | Tipologia alveo   | Denominazione                     | Parte opera che<br>interferisce                                      | AdB interessata e<br>area di tutela<br>interessata  | Distanza di progetto  | Verifica<br>NTA<br>SI/NO |
|--|---|-----------------------------------|--|---|---|--------------------------|
| <b>Int.Str_06</b>                          | Corso d'acqua<br><b>minuto</b><br>distinguibile solo su<br>carta<br>CTR | Priva di propria<br>denominazione | Strada di nuova<br>realizzazione<br>e Cavidotto<br>interrato interno | <b>Fascia di rispetto<br/>da<br/>NTA</b><br>Secondo l'art.16<br>delle NTA la<br>fascia di rispetto<br>viene<br><b>Individuata in<br/>10m</b> in destra e in<br>sinistra dell'alveo<br>attuale<br>come definito<br>all'art.<br>7 delle NTA | Il progetto prevede la<br>realizzazione di nuova<br>tombinatura opportunamente<br>dimensionata in funzione del<br>Bacino sotteso – Vedi<br>paragrafi successivi | <b>SI</b>                |



## 7 BACINI IDROGRAFICI SOTTESI AI PUNTI D'INTERFERENZA DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO E RICADENTI NELLA FASCIA DI RISPETTO

### 7.1 ANALISI MORFOLOGICA E MORFOMETRICA DEI BACINI IDROGRAFICI

Per i corsi d'acqua minuti inerenti alle interferenze "Int.str\_01, Int.str\_02, Int.str\_03, Int.str\_04, Int.str\_05, Int.str\_06" sono stati definiti i rispettivi bacini idrografici che li alimentano. I bacini idrografici sono stati valutati solo per il reticolo idrografico su cui gravano le interferenze individuate in progetto con la sigla "Int.str\_01, Int.str\_02, Int.str\_04, Int.str\_05, Int.str\_06", poiché sono gli unici reticoli idrografici per i quali le opere (strada nuova o da adeguare) ricadono nella fascia di rispetto fluviale, pertanto risulta indispensabile condurre un calcolo idraulico per il dimensionamento degli attraversamenti al fine di accertarsi che il tombino (tubazione tipo Armco o Pead), sia in grado di accogliere con opportuno franco di sicurezza la portata di progetto valutata con  $Tr=200$ anni.

Le immagini riportate di seguito mostrano i bacini idrografici e relative sezioni di chiusura individuati su carta IGM e verificati su CTR e da sopralluoghi in sito, ricadenti all'interno del territorio di competenza della AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.

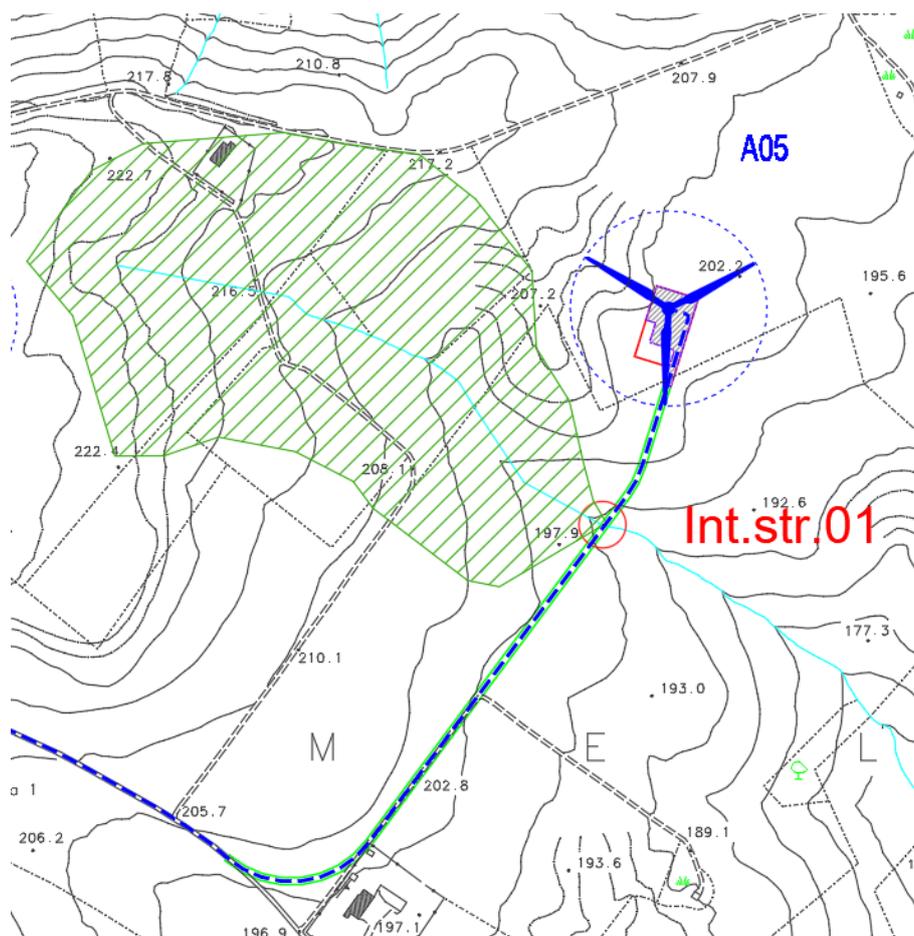


Figura 7 Bacino Idrografico inerente l'interferenza stradale 01

Progetto di un impianto eolico nel Comune di Santa Croce di Magliano (CB) e Rotello (CB) con opere di connessione nel Comune di Rotello (CB)

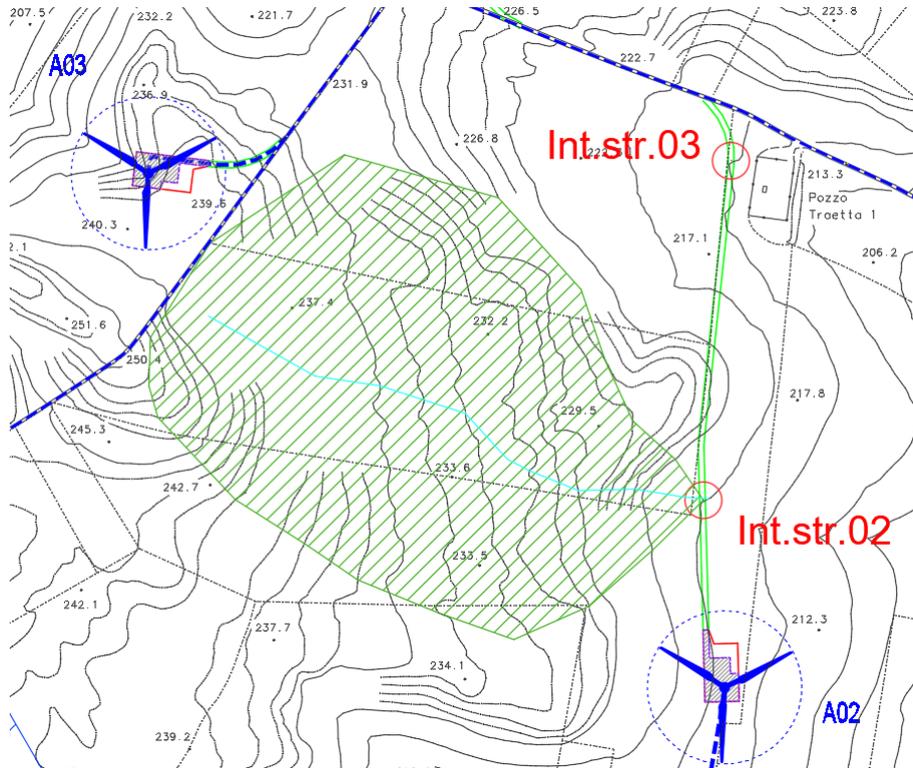


Figura 8 Bacino Idrografico inerente l'interferenza stradale 02 e 03

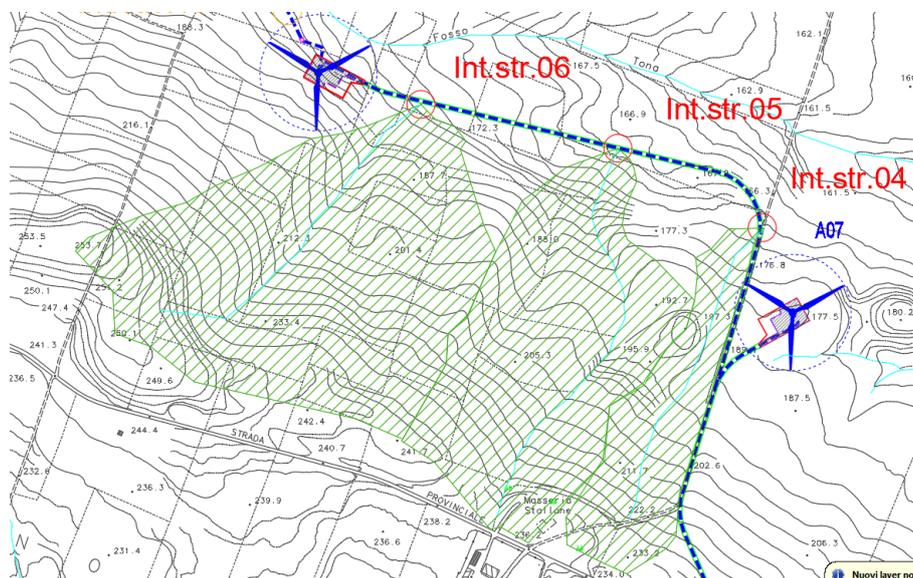


Figura 9 Bacino Idrografico inerente l'interferenza stradale 04,05,06

Le caratteristiche fisiografiche dei bacini così definiti (nell'ordine: superficie, pendenza media dei versanti, quota minima, massima e media s.l.m., lunghezza totale dell'asta alla cresta spartiacque) sono riportate nelle tabelle a seguire.

Le superfici sottese dai bacini, ancorché scelti in maniera più ampia di quelli strettamente riguardanti le aree di interesse, risultano assai modeste.

## 7.2 CARATTERISTICHE DEI BACINI IDROGRAFICI

**Tabelle 4 Caratteristiche rilevate dei Bacini Idrografici**

| Bacino idrografico inerente Int.Str_01                      |        |     |
|---|--------|-----|
| Superficie  | 0.111  | Kmq |
| Quota max   | 223.5  | m   |
| Quota sez. chiusura   | 196.8  | m   |
| Quota media   | 210.15 | m   |
| Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura | 477    | m   |
| Dislivello  | 26.7   | m   |
| Pendenza media  | 0.06   | %   |

| Bacino idrografico inerente Int.str_02                      |        |     |
|---|--------|-----|
| Superficie  | 0.188  | Kmq |
| Quota max   | 250.4  | m   |
| Quota sez. chiusura   | 218.1  | m   |
| Quota media   | 234.25 | m   |
| Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura | 578.4  | m   |
| Dislivello  | 32.3   | m   |
| Pendenza media  | 0.06   | %   |

| Bacino idrografico inerente Int.str_04                      |       |     |
|---|-------|-----|
| Superficie  | 0.048 | Kmq |
| Quota max   | 233.3 | m   |
| Quota sez. chiusura   | 228.2 | m   |
| Quota media   | 230.7 | m   |
| Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura | 454.8 | m   |
| Dislivello  | 5.1   | m   |
| Pendenza media  | 0.01  | %   |



| Bacino idrografico inerente Int.str_05                         |       |     |
|--|-------|-----|
| Superficie   | 0.116 | Kmq |
| Quota max  | 236.2 | m   |
| Quota sez. chiusura  | 168.2 | m   |
| Quota media  | 202.2 | m   |
| Lunghezza asta fluviale da monte<br>fino a sezione di chiusura | 598.1 | m   |
| Dislivello   | 68    | m   |
| Pendenza media   | 0.11  | %   |

| Bacino idrografico inerente Int.str_06                         |       |     |
|--|-------|-----|
| Superficie   | 0.164 | Kmq |
| Quota max  | 253.7 | m   |
| Quota sez. chiusura  | 173.1 | m   |
| Quota media  | 213.4 | m   |
| Lunghezza asta fluviale da monte<br>fino a sezione di chiusura | 501.5 | m   |
| Dislivello   | 80.6  | m   |
| Pendenza media   | 0.16  | %   |



## 8 STUDIO IDROLOGICO

### 8.1 GENERALITÀ

Il PAI ha definito, tra le altre cose, il modello idrologico del Fiume Fortore individuando le formulazioni delle portate medie annue per l'assegnato tempo di ritorno (vedi elaborati PAI: relazione generale R.01 per il Fiume Fortore). Non si ritiene necessario dilungarsi ulteriormente su tale aspetto, condividendo pienamente l'impostazione, i contenuti e i risultati dello studio idrologico del PAI.

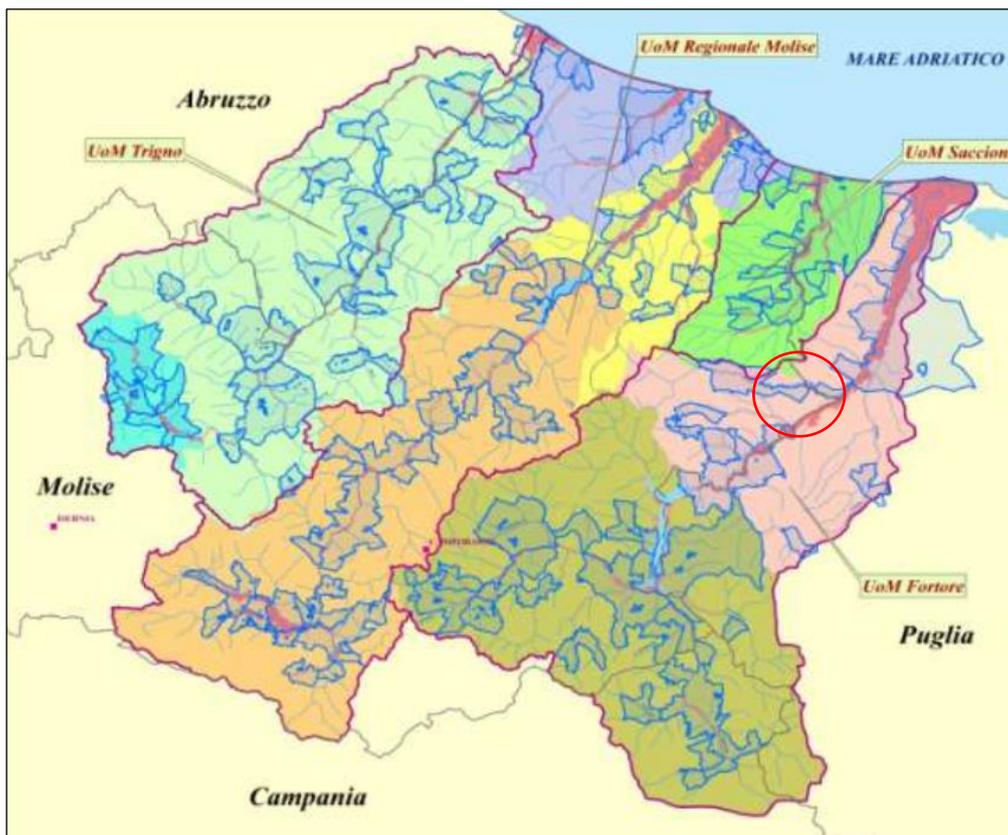


Figura 10 Aree di Competenza UoM rispettivamente ai Fiumi principali

Le sezioni di interesse "Int.str\_01, Int.str\_02, Int.str\_03, Int.str\_04, Int.str\_05, Int.str\_06" ricadono tutte nel bacino del Fiume Fortore per il quale l'AdB ha ricavato le curve inviluppo di cui al seguito:



| Tempo di ritorno | Curva di inviluppo |
|------------------|--------------------|
| 30               | $Q=10*A^{0.75}$    |
| 100              | $Q=13*A^{0.75}$    |
| 200              | $Q=16*A^{0.75}$    |
| 500              | $Q=19*A^{0.75}$    |

in cui Q (mc/s) è la portata massima nella sezione di chiusura e A (kmq) è la superficie del bacino idrografico sotteso alla sezione considerata.

Di seguito si riportano i grafici delle curve di inviluppo sopra indicate

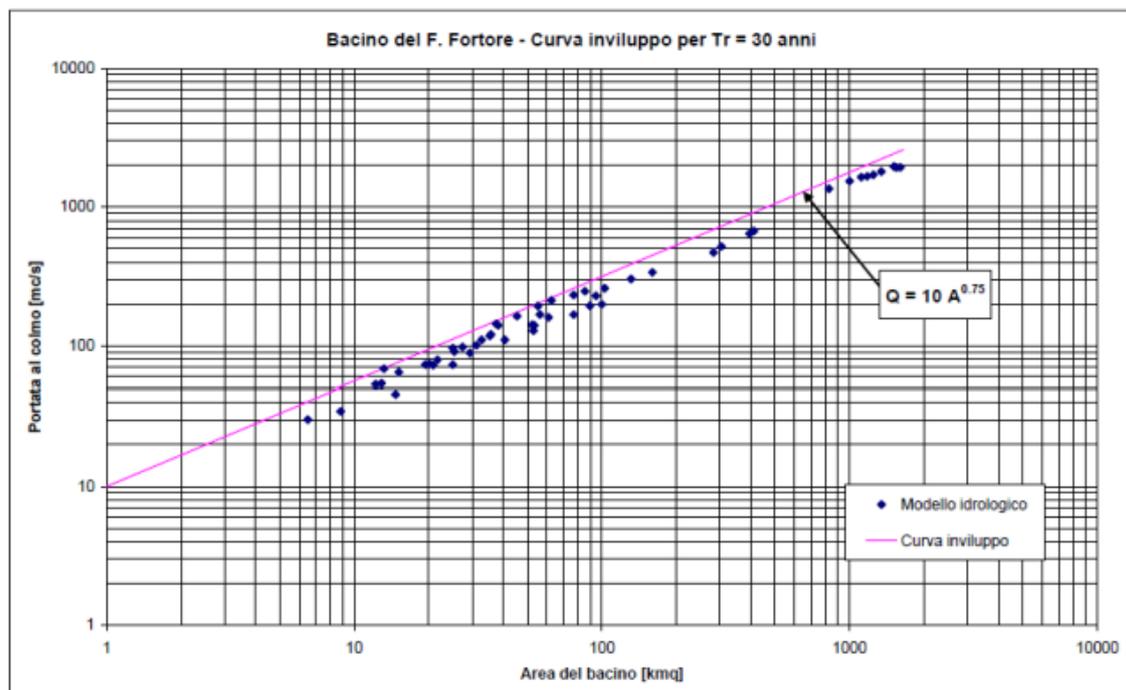


Figura 11

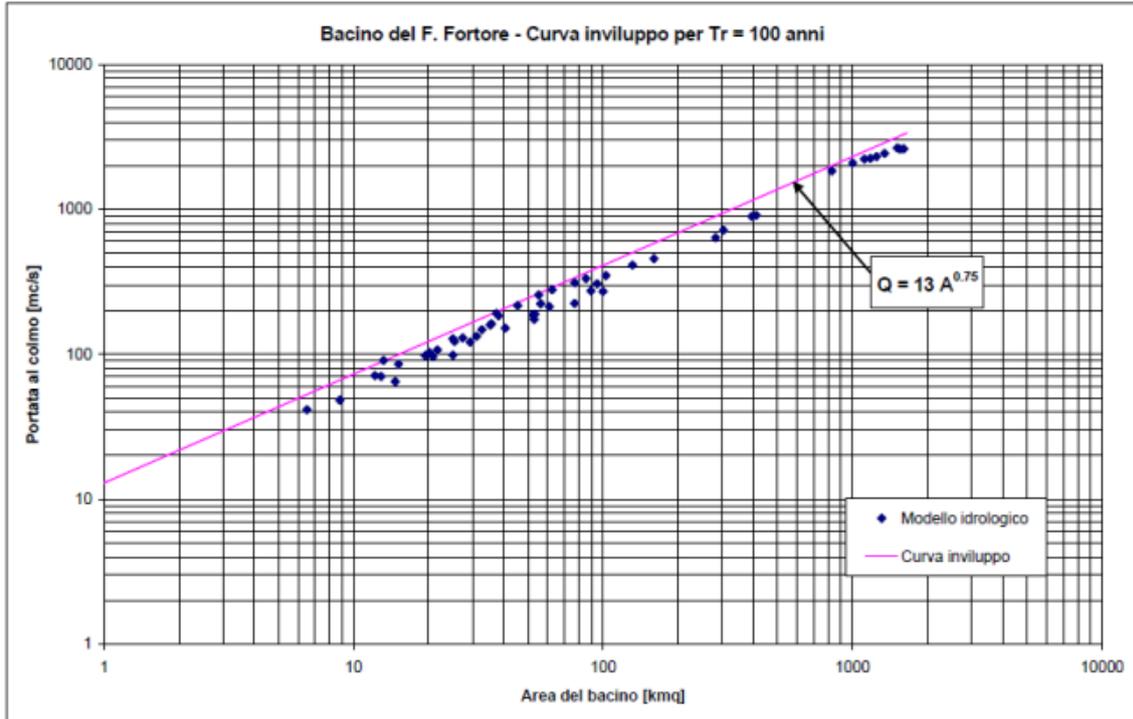


Figura 12

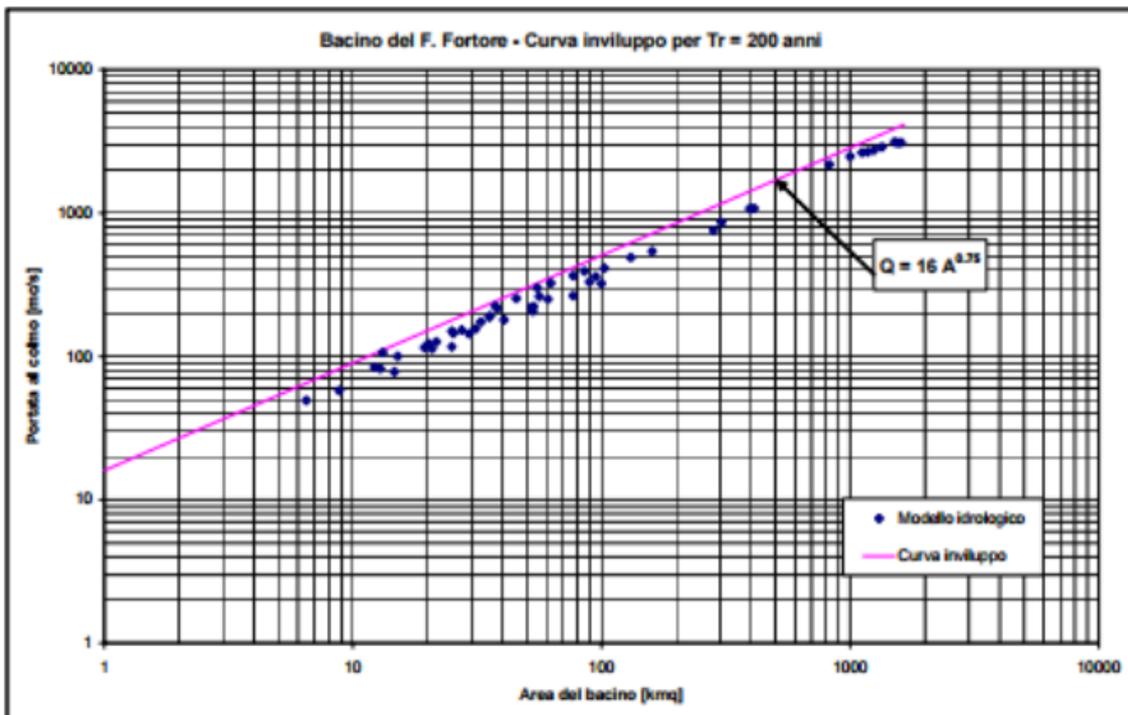


Figura 13

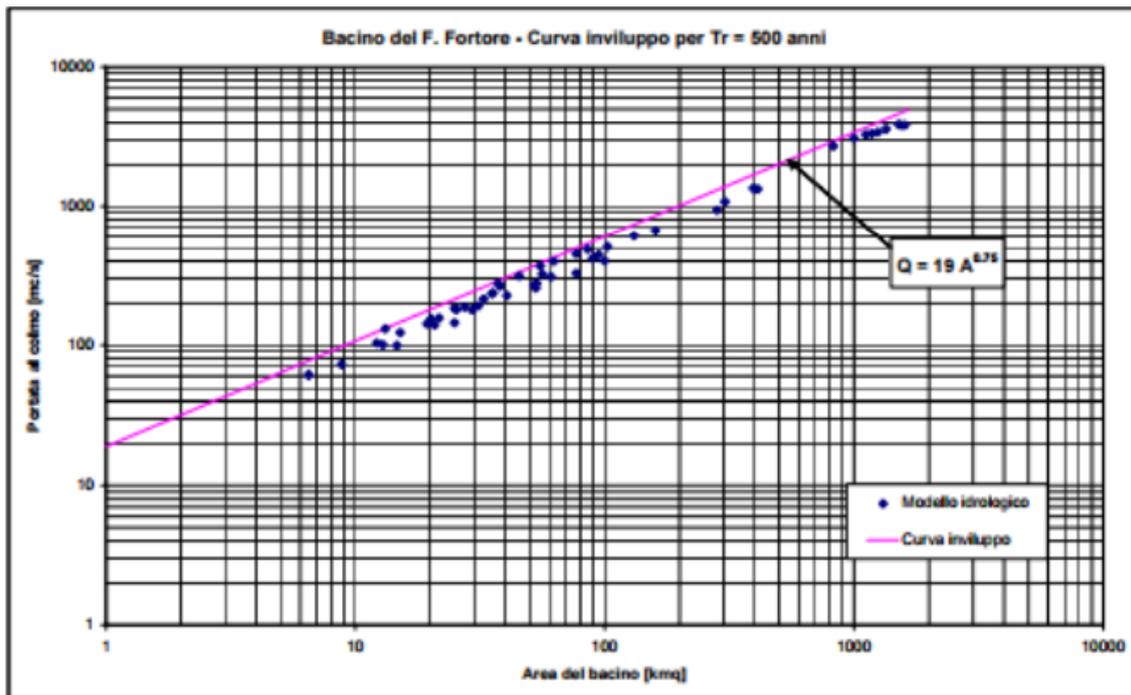


Figura 14

## 8.2 CALCOLO DELLE PORTATE DI PROGETTO

Di seguito vengono riportate le portate determinate, e in verde quelle con  $T_R=200$  anni

Tabella 5

| <b>Interferenza</b> | <b>Denominazione<br/>Asta Fluviale</b> | <b>Area<br/>del<br/>bacino</b> | <b><math>Q (T_R=30</math><br/>anni)</b> | <b><math>Q (T_R=100</math><br/>anni)</b> | <b><math>Q (T_R=200</math><br/>anni)</b> | <b><math>Q (T_R=500</math><br/>anni)</b> |
|---------------------|--|--------------------------------|---|--|--|--|
| <i>Int_str_01</i>   | <i>nessuna denom.</i>                  | <i>0,111</i>                   | <i>1,92</i>                             | <i>2,50</i>                              | <i>3,08</i>                              | <i>3,65</i>                              |
| <i>Int_str_02</i>   | <i>nessuna denom.</i>                  | <i>0,187</i>                   | <i>2,84</i>                             | <i>3,70</i>                              | <i>4,55</i>                              | <i>5,40</i>                              |
| <i>Int_str_04</i>   | <i>nessuna denom.</i>                  | <i>0,048</i>                   | <i>1,03</i>                             | <i>1,33</i>                              | <i>1,64</i>                              | <i>1,95</i>                              |
| <i>Int_str_05</i>   | <i>nessuna denom.</i>                  | <i>0,116</i>                   | <i>1,99</i>                             | <i>2,58</i>                              | <i>3,18</i>                              | <i>3,78</i>                              |
| <i>Int_str_06</i>   | <i>nessuna denom.</i>                  | <i>0,164</i>                   | <i>2,58</i>                             | <i>3,35</i>                              | <i>4,12</i>                              | <i>4,90</i>                              |

## 9 COMPATIBILITA' IDRAULICA DEGLI INTERVENTI

### 9.1 METODOLOGIA UTILIZZATO PER LE VALUTAZIONI IDRAULICHE

Tutte le interferenze rilevate si riferiscono sostanzialmente ai tracciati dei cavidotti interrati che saranno risolte mediante l'impiego della trivellazione orizzontale controllata, di seguito indicata come T.O.C.

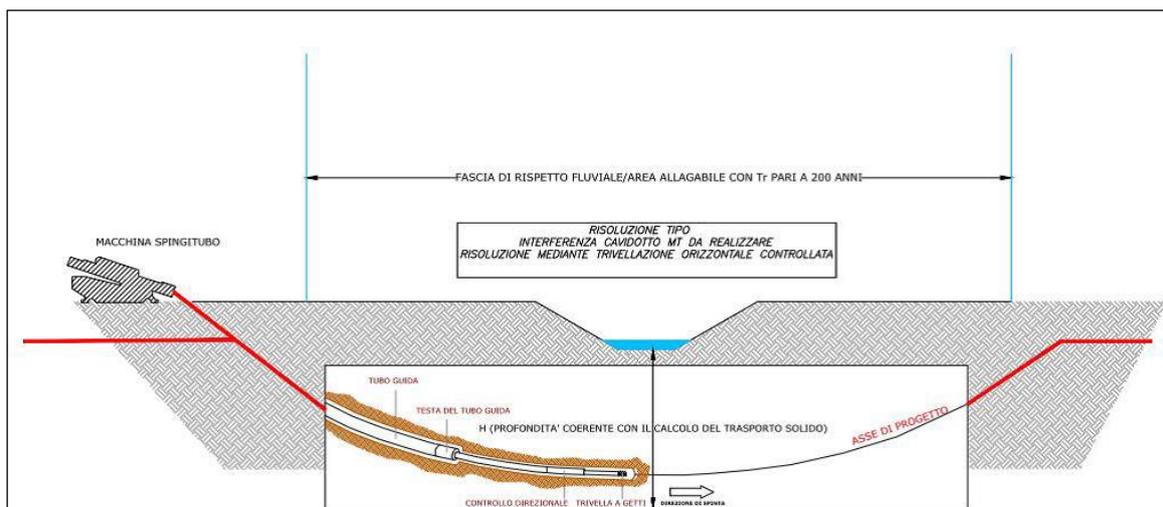


Figura 15 Schema esemplificativo attraversamento in T.O.C.

Per le strade di nuova realizzazione e/o da adeguare verranno predisposti attraversamenti trasversali tipo tubazione ARMCO, le piazzole, posizionate fuori dalle fasce di rispetto come definite art.16 delle NTA del PAI, avranno sistemi di raccolta perimetrali che scaricheranno le acque verso gli impluvi naturali esistenti più prossimi.

Relativamente alla realizzazione dei cavidotti interrati mediante T.O.C sarà possibile conservare le condizioni idrauliche ante-operam. Nella presente fase progettuale, si è preferito attraversare le interferenze dei cavidotti attraverso la tecnica del T.O.C. in quanto la tipologia di strade esistenti, munite già di propri attraversamenti, non permette staffaggio laterale né scavo della profondità necessaria al passaggio del cavidotto interrato.

Tale tecnica che in estrema sintesi consente di posizionare il cavidotto facendolo correre al disotto delle fasce di rispetto e sotto il letto dei reticoli idrografici, prevederà che le operazioni di scavo direzionale inizieranno e termineranno per ogni interferenza, al di fuori delle fasce di rispetto così come definite dall'art.16 delle NTA del PAI, garantendo di fatto, di non alterare in alcun modo la conformazione dell'area oggetto di intervento. Ne deriva che le verifiche idrauliche condotte anche solo a livello qualitativo e basate sulle considerazioni appena esposte risultano sufficienti, per trarre corrette valutazioni sulla compatibilità idraulica dell'intervento.

Ne consegue che le interferenze indeterminate con la sigla "Int.Cav\_00", ovvero tutte quelle interferenze individuate tra CTR e carta IGM saranno attraversate in T.O.C.

Per le interferenze Int.str\_01, Int.str\_02, Int.str\_04, Int.str\_05, Int.str\_06 sono stati condotti specifici calcoli per il dimensionamento della tubazione di tipo Pead/Armco.

## 9.2 DESCRIZIONE INTERFERENZE E VERIFICHE IDRAULICHE

Le considerazioni e/o le verifiche idrauliche sono state eseguite per tutte le intersezioni delle opere in progetto con i reticoli idrografici. Non vi sono fasce fluviali studiate dalla AdB in prossimità dell'impianto e quindi per i corsi d'acqua minori e minuti, le opere, cautelativamente sono state sempre poste ad una distanza superiore rispetto alla fascia di riassetto fluviale valutata come da art.16 delle NTA, seppur questo faccia riferimento agli impluvi individuati su cartografia IGM.

Quindi per i reticoli idrografici minori e minuti non studiati dalla AdB, ma per i quali è definita da norma la fascia di rispetto (ai sensi dell'art. 16 delle NTA del PAI), l'estensione delle T.O.C. è tale, da superare la fascia di rispetto ai sensi dell'art.16 delle NTA del PAI, per cui non si rileva alcuna interferenza con la dinamica fluviale, e/o con l'assetto del reticolo idrografico esistente.

Di seguito sono riportati, per ciascuna interferenza con il reticolo idrografico, le descrizioni degli attraversamenti e le valutazioni idrauliche eseguite nonché le verifiche e la modalità di attraversamento.

### 9.2.1 Interferenze generali cavidotto e strade

Come si può notare dalle cartografie IGM e CTR i cavidotti AT interni ed esterni al parco attraversano per la maggior parte impluvi naturali e incisioni stagionali, privi di denominazione, ma comunque identificati sulle carte tematiche, che si formano principalmente durante eventi di pioggia prolungati e/o frequenti. La morfologia dei suddetti impluvi e incisioni sono allo stato attuale fortemente modificati da attività antropiche legate principalmente alla coltivazione dei campi, le quali hanno reso il territorio meno acclive e solcato da canalizzazioni artificiali per irrigazione. Ne consegue che le tipologie di attraversamenti valutate nel presente Progetto risultano essere le più adatte alla conformazione territoriale in sito.

| Interferenza | Denominazione asta fluviale | Fascia di rispetto Art.16 NTA | Distanza dall'asta fluviale | tipologia di attraversamento |
|--------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Int.cav_01   | non denomin.                | 10m                           | 12,50 m                     | T.O.C.                       |
| Int.cav_02   | non denomin.                | 10m                           | 12,50 m                     | T.O.C.                       |
| Int.cav_03   | non denomin.                | 10m                           | 12,50 m                     | T.O.C.                       |
| Int.cav_04   | non denomin.                | 10m                           | 12,50 m                     | T.O.C.                       |
| Int.cav_05   | non denomin.                | 10m                           | 12,50 m                     | T.O.C.                       |
| Int.cav_06   | non denomin.                | 10m                           | 12,50 m                     | T.O.C.                       |
| Int.cav_07   | non denomin.                | 10m                           | 12,50 m                     | T.O.C.                       |
| Int.cav_08   | non denomin.                | 10m                           | 12,50 m                     | T.O.C.                       |
| Int.cav_09   | non denomin.                | 10m                           | 12,50 m                     | T.O.C.                       |

|                   |                |     |   |              |
|-------------------|----------------|-----|---|--------------|
| <b>Int.cav_10</b> | Torrente. Tona | 20m | 250 m   | T.O.C.       |
| <b>Int.cav_11</b> | non denomin.   | 10m | 20m   | T.O.C.       |
| <b>Int.cav_12</b> | non denomin.   | 10m | 22,50 m                                       | T.O.C.       |
| <b>Int.cav_13</b> | non denomin.   | 10m | 22,50 m                                       | T.O.C.       |
| <b>Int.str_01</b> | non denomin.   | 10m | attraversamento con dimensionamento tubazione | ARMCO o PeaD |
| <b>Int.str_02</b> | non denomin.   | 10m | attraversamento con dimensionamento tubazione | ARMCO o PeaD |
| <b>Int.str_04</b> | non denomin.   | 10m | attraversamento con dimensionamento tubazione | ARMCO o PeaD |
| <b>Int.str_05</b> | non denomin.   | 10m | attraversamento con dimensionamento tubazione | ARMCO o PeaD |
| <b>Int.str_06</b> | non denomin.   | 10m | attraversamento con dimensionamento tubazione | ARMCO o PeaD |

Per ciò che concerne le strade di nuova costruzione e/o in adeguamento, ovvero quelle indicate con la sigla "Int.str\_xx" verranno di seguito elaborati calcoli di portata in funzione dei propri bacini precedentemente individuati e successivamente dimensionate le tombinature. Le strade di nuova realizzazione percorse dal cavidotto saranno realizzate in primis attraverso la realizzazione della trincea per il cavidotto, e successivamente sarà predisposta la tubazione trasversale per creare la necessaria continuità dei deflussi, mantenendo al contempo una distanza di sicurezza tra cavidotto in passaggio e tombinatura installata. Se la strada sarà realizzata in rilevato, in fase esecutiva si potrà prevedere il passaggio del cavidotto sopra la tubazione di nuova installazione con un franco minimo di 1 metro.

Per tutte le intersezioni che saranno realizzate con tecnica T.O.C., si avranno le seguenti fasi operative:

- 1) Esecuzione del foro pilota: questo sarà di piccolo diametro e verrà realizzato mediante l'utilizzo dell'utensile fondo foro, il cui avanzamento all'interno del terreno è garantito dalla macchina perforatrice che trasmetterà il movimento rotatorio ad una batteria di aste di acciaio alla cui testa è montato l'utensile fresante. La posizione dell'utensile sarà continuamente monitorata attraverso il sistema di localizzazione.
- 2) Trivellazione per l'allargamento del foro fino alle dimensioni richieste: una volta completato il foro pilota con l'uscita dal terreno dell'utensile fondo foro (exit point) verrà montato, in testa alla batteria di aste di acciaio, l'utensile per l'allargamento del foro pilota, di diametro superiore al precedente, e il tutto viene tirato verso l'impianto di trivellazione (entry point). Durante il tragitto di rientro del sistema di trivellazione, l'alesatore allargherà il foro pilota.
- 3) Tiro della tubazione o del cavo del foro: completata l'ultima fase di alesatura, in corrispondenza dell'exit point verrà montato, in testa alle condotte da posare già giuntate tra loro, l'utensile per la fase di tiro-posa e questo viene collegato con l'alesatore. Tale utensile ha lo scopo di evitare che durante la fase di tiro, il movimento rotatorio applicato al sistema dalla macchina perforatrice non venga trasmesso alle tubazioni. La



condotta viene tirata verso l'exit point. Raggiunto il punto di entrata la posa della condotta si può considerare terminata.

In particolare, in corrispondenza delle interferenze del cavidotto interrato verrà, come già indicato, rispettate le distanze minime dettate dall'art.16 delle NTA del PAI e comunque non oltre quello indicato in progetto valutabile caso per caso.

A seguire si restituiscono alcuni schemi semplificativi della TOC.

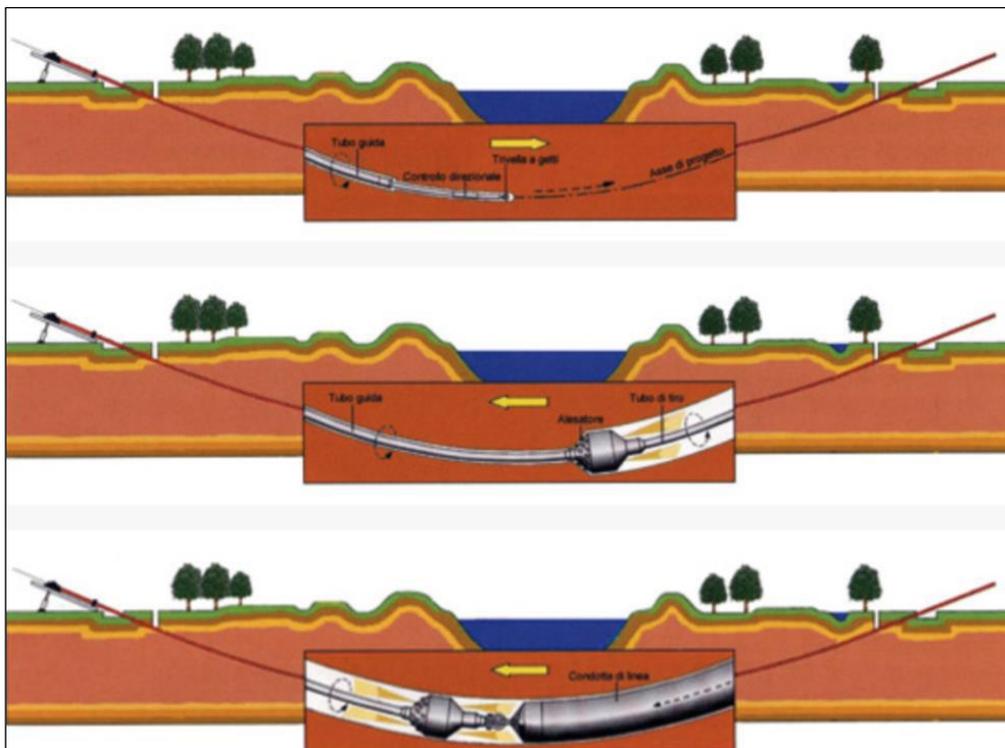


Figura 16

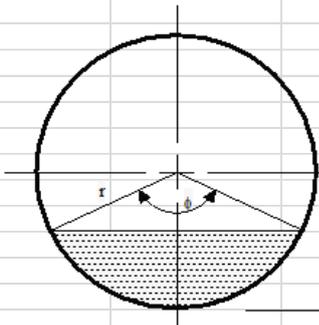
### 9.2.2 Dimensionamento attraversamenti stradali

Di seguito si procederà al dimensionamento degli attraversamenti di nuova realizzazione che intercettano la rete idrografica presente in sito e indentificati con le seguenti sigle: Int.str\_01, Int.str\_02, Int.str\_04, Int.str\_05, Int.str\_06. Data la valutazione delle portate di massima bicentenaria e fissata una pendenza media longitudinale adimensionalizzata pari a 0.1 m/m, estrapolata dalla valutazione della CTR e dai sopralluoghi in sito, si può determinare la dimensione di tubazioni in grado di far defluire, con opportuno franco idraulico di sicurezza la portata di bicentenaria, in modo da poter considerare invariato il deflusso della rete idrografica locale. La tubazione che si vuole mettere in opera presenta un diametro pari a 800 mm, e assumendo un grado di riempimento ( $y/D$ )=0.75 avremo secondo la teoria di Gaukler-Strikler:



Per "Int.str\_01"

| CANALE CIRCOLARE                                     |        |                              |            |             |        |                |         |           |
|--|--------|------------------------------|------------|-------------|--------|----------------|---------|-----------|
| Dati canale:   |        | Diametro=                    | 0.8        | metri       |        |                |         |           |
|  |        | Area                         | 0.5026544  | mq          |        |                |         |           |
|  |        | Pendenza canale=             | 0.1        | m/m         |        | in %           | 10      |           |
|  |        | Coeff ScabrezzaG.-Strickler= | 70         |             |        |                |         |           |
|  |        | Portata di progetto=         | 3.08       | mc/s        |        |                |         |           |
| % riempimento  | gradi  | rad.                         | Area defl. | Cont. Bagn. | R idr. | Portata (mc/s) | H riemp | Veloc m/s |
| 5%   | 51.68  | 0.90                         | 0.03       | 0.36        | 0.07   | 0.09           | 0.040   | 3.747     |
| 10%  | 73.74  | 1.29                         | 0.05       | 0.51        | 0.10   | 0.24           | 0.080   | 4.694     |
| 15%  | 91.15  | 1.59                         | 0.08       | 0.64        | 0.12   | 0.40           | 0.120   | 5.340     |
| 20%  | 106.26 | 1.85                         | 0.10       | 0.74        | 0.14   | 0.59           | 0.160   | 5.840     |
| 25%  | 120.00 | 2.09                         | 0.13       | 0.84        | 0.15   | 0.79           | 0.200   | 6.249     |
| 30%  | 132.84 | 2.32                         | 0.15       | 0.93        | 0.16   | 0.99           | 0.240   | 6.594     |
| 35%  | 145.08 | 2.53                         | 0.18       | 1.01        | 0.17   | 1.21           | 0.280   | 6.891     |
| 40%  | 156.93 | 2.74                         | 0.20       | 1.10        | 0.18   | 1.44           | 0.320   | 7.149     |
| 45%  | 168.52 | 2.94                         | 0.23       | 1.18        | 0.19   | 1.67           | 0.360   | 7.374     |
| 50%  | 180.00 | 3.14                         | 0.25       | 1.26        | 0.20   | 1.90           | 0.400   | 7.570     |
| 55%  | 191.48 | 3.34                         | 0.28       | 1.34        | 0.21   | 2.14           | 0.440   | 7.741     |
| 60%  | 203.07 | 3.54                         | 0.30       | 1.42        | 0.21   | 2.38           | 0.480   | 7.888     |
| 65%  | 214.92 | 3.75                         | 0.33       | 1.50        | 0.22   | 2.62           | 0.520   | 8.012     |
| 70%  | 227.16 | 3.96                         | 0.35       | 1.59        | 0.22   | 2.85           | 0.560   | 8.113     |
| 75%  | 240.00 | 4.19                         | 0.38       | 1.68        | 0.22   | 3.09           | 0.600   | 8.189     |
| 80%  | 253.74 | 4.43                         | 0.40       | 1.77        | 0.23   | 3.31           | 0.640   | 8.237     |
| 85%  | 268.85 | 4.69                         | 0.43       | 1.88        | 0.23   | 3.53           | 0.680   | 8.253     |
| 90%  | 286.26 | 5.00                         | 0.45       | 2.00        | 0.23   | 3.72           | 0.720   | 8.222     |
| 95%  | 308.32 | 5.38                         | 0.48       | 2.15        | 0.22   | 3.87           | 0.760   | 8.112     |
| 100%   | 360.00 | 6.28                         | 0.50       | 2.51        | 0.20   | 3.81           | 0.800   | 7.570     |
| La portata di progetto defluisce con i seguenti dati |        |                              |            |             |        |                |         |           |
| 75%  | 239.57 | 4.18                         | 0.38       | 1.67        | 0.22   | 3.08           | 0.599   | 8.187     |
| Deflusso   |        |                              |            |             |        |                |         |           |



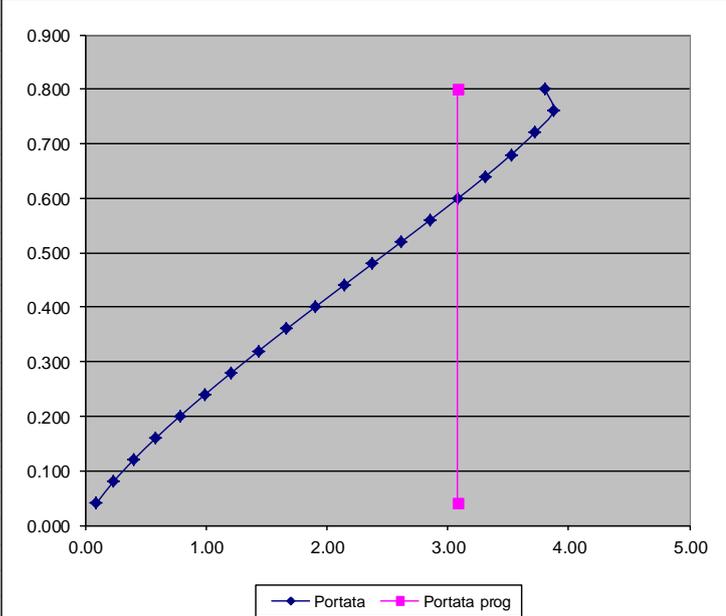
$$Y = r \times \left(1 - \cos\left(\frac{\varphi}{2}\right)\right)$$

$$A = \frac{r^2}{2} \times (\varphi - \sin\varphi)$$

$$C = r \times \varphi$$

$$\mathfrak{R} = \frac{A}{C}$$

$$\% = \frac{Y}{2 \times r}$$





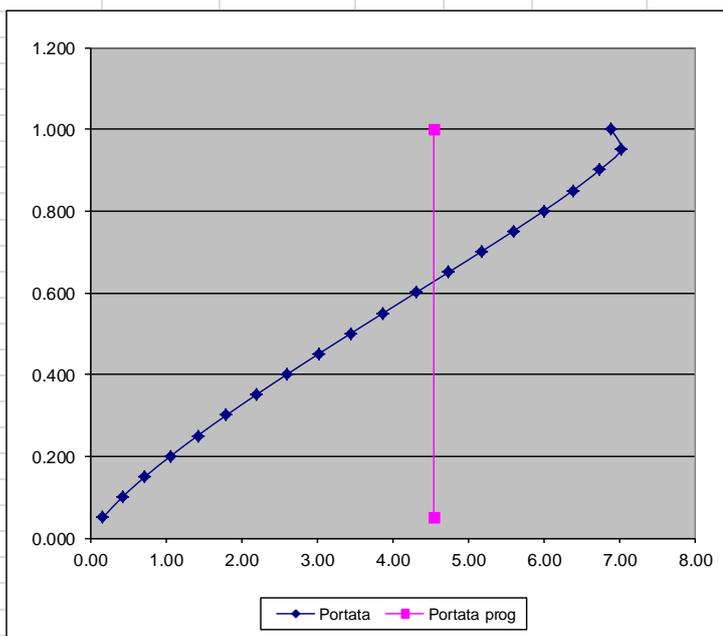
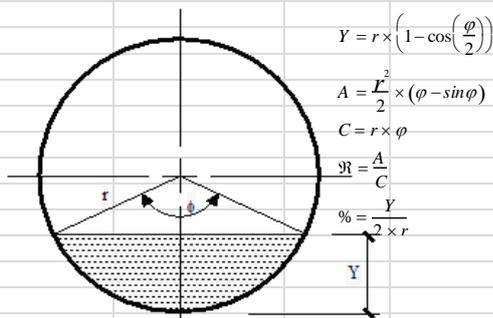
Per "Int.str\_02"

| CANALE CIRCOLARE |        |                              |            |             |        |                |         |           |
|------------------|--------|------------------------------|------------|-------------|--------|----------------|---------|-----------|
| Dati canale:     |        | Diametro=                    | 1          | metri       |        |                |         |           |
|                  |        | Area                         | 0.7853975  | mq          |        |                |         |           |
|                  |        | Pendenza canale=             | 0.1        | m/m         |        | in %           | 10      |           |
|                  |        | Coeff ScabrezzaG.-Strickler= | 70         |             |        |                |         |           |
|                  |        | Portata di progetto=         | 4.55       | mc/s        |        |                |         |           |
| % riempimento    | gradi  | rad.                         | Area defl. | Cont. Bagn. | R idr. | Portata (mc/s) | H riemp | Veloc m/s |
| 5%               | 51.68  | 0.90                         | 0.04       | 0.45        | 0.09   | 0.17           | 0.050   | 4.348     |
| 10%              | 73.74  | 1.29                         | 0.08       | 0.64        | 0.12   | 0.43           | 0.100   | 5.447     |
| 15%              | 91.15  | 1.59                         | 0.12       | 0.80        | 0.15   | 0.73           | 0.150   | 6.197     |
| 20%              | 106.26 | 1.85                         | 0.16       | 0.93        | 0.17   | 1.06           | 0.200   | 6.777     |
| 25%              | 120.00 | 2.09                         | 0.20       | 1.05        | 0.19   | 1.42           | 0.250   | 7.252     |
| 30%              | 132.84 | 2.32                         | 0.24       | 1.16        | 0.20   | 1.80           | 0.300   | 7.652     |
| 35%              | 145.08 | 2.53                         | 0.27       | 1.27        | 0.22   | 2.20           | 0.350   | 7.996     |
| 40%              | 156.93 | 2.74                         | 0.31       | 1.37        | 0.23   | 2.61           | 0.400   | 8.295     |
| 45%              | 168.52 | 2.94                         | 0.35       | 1.47        | 0.24   | 3.02           | 0.450   | 8.557     |
| 50%              | 180.00 | 3.14                         | 0.39       | 1.57        | 0.25   | 3.45           | 0.500   | 8.785     |
| 55%              | 191.48 | 3.34                         | 0.43       | 1.67        | 0.26   | 3.88           | 0.550   | 8.983     |
| 60%              | 203.07 | 3.54                         | 0.47       | 1.77        | 0.27   | 4.31           | 0.600   | 9.154     |
| 65%              | 214.92 | 3.75                         | 0.51       | 1.88        | 0.27   | 4.75           | 0.650   | 9.297     |
| 70%              | 227.16 | 3.96                         | 0.55       | 1.98        | 0.28   | 5.18           | 0.700   | 9.414     |
| 75%              | 240.00 | 4.19                         | 0.59       | 2.09        | 0.28   | 5.60           | 0.750   | 9.502     |
| 80%              | 253.74 | 4.43                         | 0.63       | 2.21        | 0.28   | 6.01           | 0.800   | 9.559     |
| 85%              | 268.85 | 4.69                         | 0.67       | 2.35        | 0.28   | 6.39           | 0.850   | 9.576     |
| 90%              | 286.26 | 5.00                         | 0.71       | 2.50        | 0.28   | 6.74           | 0.900   | 9.541     |
| 95%              | 308.32 | 5.38                         | 0.75       | 2.69        | 0.28   | 7.02           | 0.950   | 9.413     |
| 100%             | 360.00 | 6.28                         | 0.79       | 3.14        | 0.25   | 6.90           | 1.000   | 8.785     |

La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

|     |        |      |      |      |      |      |       |       |
|-----|--------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| 63% | 209.50 | 3.66 | 0.49 | 1.83 | 0.27 | 4.55 | 0.627 | 9.235 |
|-----|--------|------|------|------|------|------|-------|-------|

Deflusso



|   |  |                     |            |
|---|--|---------------------|------------|
|  <b>Oceano Rinnovabili Srl</b><br><i>Largo Augusto n.3</i><br><i>20122 Milano</i><br><i>pec:oceanorinnovabili@legalmail.it</i> | <b>RELAZIONE IDROLOGICA-<br/>IDRAULICA</b> | Cod. DS334-ID01-R   |            |
|   |  | Data<br>Luglio 2024 | Rev.<br>00 |

Per "Int.str\_04"



**CANALE CIRCOLARE**

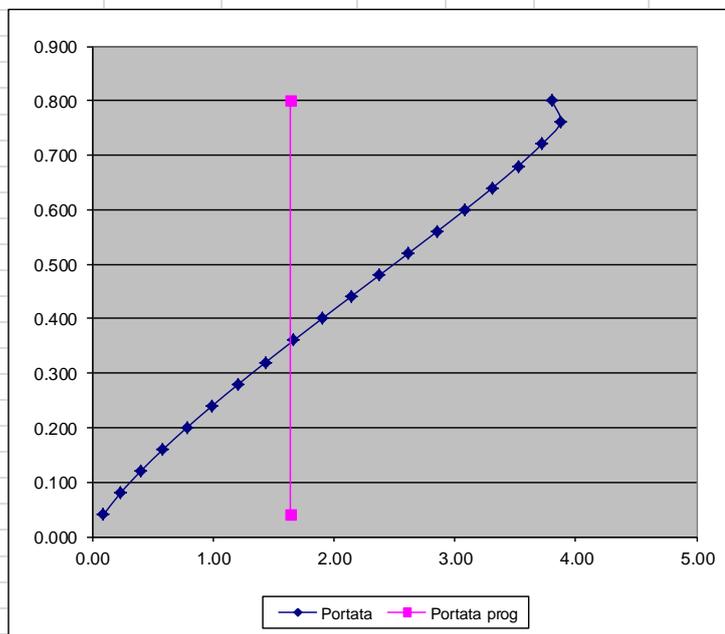
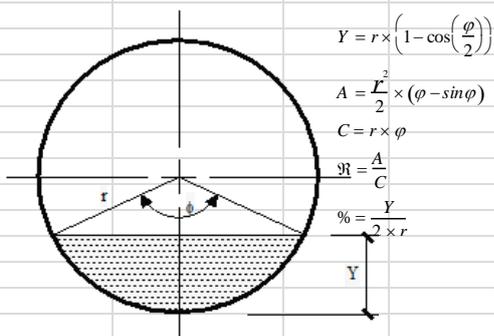
|              |                               |             |                    |
|--------------|-------------------------------|-------------|--------------------|
| Dati canale: | Diametro=                     | <b>0.8</b>  | metri              |
|              | Area                          | 0.5026544   | m <sup>2</sup>     |
|              | Pendenza canale=              | <b>0.1</b>  | m/m in % <b>10</b> |
|              | Coeff Scabrezza G.-Strickler= | <b>70</b>   |                    |
|              | Portata di progetto=          | <b>1.64</b> | mc/s               |

| % riempimento | gradi  | rad. | Area defl. | Cont. Bagn. | R idr. | Portata (mc/s) | H riemp | Veloc m/s |
|---------------|--------|------|------------|-------------|--------|----------------|---------|-----------|
| 5%            | 51.68  | 0.90 | 0.03       | 0.36        | 0.07   | 0.09           | 0.040   | 3.747     |
| 10%           | 73.74  | 1.29 | 0.05       | 0.51        | 0.10   | 0.24           | 0.080   | 4.694     |
| 15%           | 91.15  | 1.59 | 0.08       | 0.64        | 0.12   | 0.40           | 0.120   | 5.340     |
| 20%           | 106.26 | 1.85 | 0.10       | 0.74        | 0.14   | 0.59           | 0.160   | 5.840     |
| 25%           | 120.00 | 2.09 | 0.13       | 0.84        | 0.15   | 0.79           | 0.200   | 6.249     |
| 30%           | 132.84 | 2.32 | 0.15       | 0.93        | 0.16   | 0.99           | 0.240   | 6.594     |
| 35%           | 145.08 | 2.53 | 0.18       | 1.01        | 0.17   | 1.21           | 0.280   | 6.891     |
| 40%           | 156.93 | 2.74 | 0.20       | 1.10        | 0.18   | 1.44           | 0.320   | 7.149     |
| 45%           | 168.52 | 2.94 | 0.23       | 1.18        | 0.19   | 1.67           | 0.360   | 7.374     |
| 50%           | 180.00 | 3.14 | 0.25       | 1.26        | 0.20   | 1.90           | 0.400   | 7.570     |
| 55%           | 191.48 | 3.34 | 0.28       | 1.34        | 0.21   | 2.14           | 0.440   | 7.741     |
| 60%           | 203.07 | 3.54 | 0.30       | 1.42        | 0.21   | 2.38           | 0.480   | 7.888     |
| 65%           | 214.92 | 3.75 | 0.33       | 1.50        | 0.22   | 2.62           | 0.520   | 8.012     |
| 70%           | 227.16 | 3.96 | 0.35       | 1.59        | 0.22   | 2.85           | 0.560   | 8.113     |
| 75%           | 240.00 | 4.19 | 0.38       | 1.68        | 0.22   | 3.09           | 0.600   | 8.189     |
| 80%           | 253.74 | 4.43 | 0.40       | 1.77        | 0.23   | 3.31           | 0.640   | 8.237     |
| 85%           | 268.85 | 4.69 | 0.43       | 1.88        | 0.23   | 3.53           | 0.680   | 8.253     |
| 90%           | 286.26 | 5.00 | 0.45       | 2.00        | 0.23   | 3.72           | 0.720   | 8.222     |
| 95%           | 308.32 | 5.38 | 0.48       | 2.15        | 0.22   | 3.87           | 0.760   | 8.112     |
| 100%          | 360.00 | 6.28 | 0.50       | 2.51        | 0.20   | 3.81           | 0.800   | 7.570     |

La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

|            |               |             |             |             |             |             |              |              |
|------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| <b>44%</b> | <b>167.19</b> | <b>2.92</b> | <b>0.22</b> | <b>1.17</b> | <b>0.19</b> | <b>1.64</b> | <b>0.355</b> | <b>7.349</b> |
|------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|

Deflusso





Per "Int.str\_05"

| CANALE CIRCOLARE                                     |        |                              |            |             |        |                |         |           |
|--|--------|------------------------------|------------|-------------|--------|----------------|---------|-----------|
| Dati canale:   |        | Diametro=                    | 0.8        | metri       |        |                |         |           |
|  |        | Area                         | 0.5026544  | mq          |        |                |         |           |
|  |        | Pendenza canale=             | 0.1        | m/m         |        | in %           | 10      |           |
|  |        | Coeff ScabrezzaG.-Strickler= | 70         |             |        |                |         |           |
|  |        | Portata di progetto=         | 3.18       | mc/s        |        |                |         |           |
| % riempimento  | gradi  | rad.                         | Area defl. | Cont. Bagn. | R idr. | Portata (mc/s) | H riemp | Veloc m/s |
| 5%   | 51.68  | 0.90                         | 0.03       | 0.36        | 0.07   | 0.09           | 0.040   | 3.747     |
| 10%  | 73.74  | 1.29                         | 0.05       | 0.51        | 0.10   | 0.24           | 0.080   | 4.694     |
| 15%  | 91.15  | 1.59                         | 0.08       | 0.64        | 0.12   | 0.40           | 0.120   | 5.340     |
| 20%  | 106.26 | 1.85                         | 0.10       | 0.74        | 0.14   | 0.59           | 0.160   | 5.840     |
| 25%  | 120.00 | 2.09                         | 0.13       | 0.84        | 0.15   | 0.79           | 0.200   | 6.249     |
| 30%  | 132.84 | 2.32                         | 0.15       | 0.93        | 0.16   | 0.99           | 0.240   | 6.594     |
| 35%  | 145.08 | 2.53                         | 0.18       | 1.01        | 0.17   | 1.21           | 0.280   | 6.891     |
| 40%  | 156.93 | 2.74                         | 0.20       | 1.10        | 0.18   | 1.44           | 0.320   | 7.149     |
| 45%  | 168.52 | 2.94                         | 0.23       | 1.18        | 0.19   | 1.67           | 0.360   | 7.374     |
| 50%  | 180.00 | 3.14                         | 0.25       | 1.26        | 0.20   | 1.90           | 0.400   | 7.570     |
| 55%  | 191.48 | 3.34                         | 0.28       | 1.34        | 0.21   | 2.14           | 0.440   | 7.741     |
| 60%  | 203.07 | 3.54                         | 0.30       | 1.42        | 0.21   | 2.38           | 0.480   | 7.888     |
| 65%  | 214.92 | 3.75                         | 0.33       | 1.50        | 0.22   | 2.62           | 0.520   | 8.012     |
| 70%  | 227.16 | 3.96                         | 0.35       | 1.59        | 0.22   | 2.85           | 0.560   | 8.113     |
| 75%  | 240.00 | 4.19                         | 0.38       | 1.68        | 0.22   | 3.09           | 0.600   | 8.189     |
| 80%  | 253.74 | 4.43                         | 0.40       | 1.77        | 0.23   | 3.31           | 0.640   | 8.237     |
| 85%  | 268.85 | 4.69                         | 0.43       | 1.88        | 0.23   | 3.53           | 0.680   | 8.253     |
| 90%  | 286.26 | 5.00                         | 0.45       | 2.00        | 0.23   | 3.72           | 0.720   | 8.222     |
| 95%  | 308.32 | 5.38                         | 0.48       | 2.15        | 0.22   | 3.87           | 0.760   | 8.112     |
| 100%   | 360.00 | 6.28                         | 0.50       | 2.51        | 0.20   | 3.81           | 0.800   | 7.570     |
| La portata di progetto defluisce con i seguenti dati |        |                              |            |             |        |                |         |           |
| 77%  | 245.47 | 4.28                         | 0.39       | 1.71        | 0.23   | 3.18           | 0.616   | 8.212     |

| Deflusso |  |
|----------|--|
|          | $Y = r \times \left(1 - \cos\left(\frac{\varphi}{2}\right)\right)$ $A = \frac{r^2}{2} \times (\varphi - \sin\varphi)$ $C = r \times \varphi$ $R = \frac{A}{C}$ $\% = \frac{Y}{2 \times r}$ |

|   |   |                     |            |
|---|---|---------------------|------------|
|  <p><b>Oceano Rinnovabili Srl</b><br/> Largo Augusto n.3<br/> 20122 Milano<br/> pec:oceanorinnovabili@legalmail.it</p> | <p><b>RELAZIONE IDROLOGICA-<br/>IDRAULICA</b></p> | Cod. DS334-ID01-R   |            |
|   |   | Data<br>Luglio 2024 | Rev.<br>00 |

Per "Int.str\_06"



CANALE CIRCOLARE

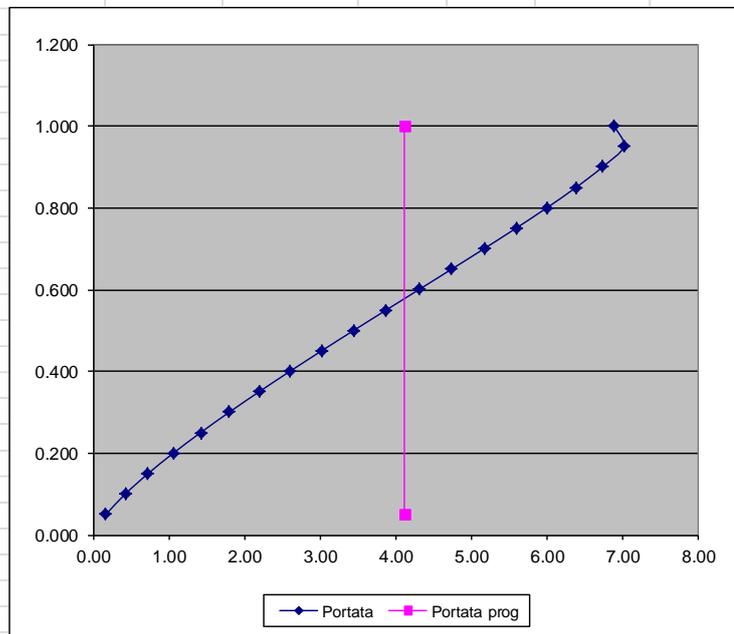
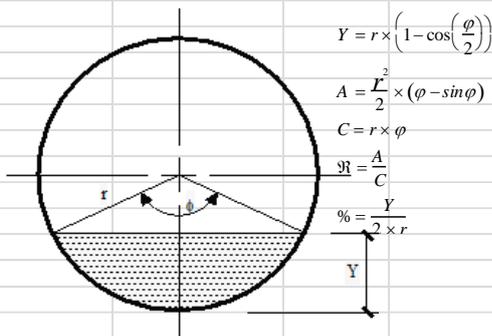
|              |                               |             |                |
|--------------|-------------------------------|-------------|----------------|
| Dati canale: | Diametro=                     | <b>1</b>    | metri          |
|              | Area                          | 0.7853975   | m <sup>2</sup> |
|              | Pendenza canale=              | <b>0.1</b>  | m/m            |
|              | Coeff Scabrezza G.-Strickler= | <b>70</b>   |                |
|              | Portata di progetto=          | <b>4.12</b> | mc/s           |

| % riempimento | gradi  | rad. | Area defl. | Cont. Bagn. | R idr. | Portata (mc/s) | H riemp | Veloc m/s |
|---------------|--------|------|------------|-------------|--------|----------------|---------|-----------|
| 5%            | 51.68  | 0.90 | 0.04       | 0.45        | 0.09   | 0.17           | 0.050   | 4.348     |
| 10%           | 73.74  | 1.29 | 0.08       | 0.64        | 0.12   | 0.43           | 0.100   | 5.447     |
| 15%           | 91.15  | 1.59 | 0.12       | 0.80        | 0.15   | 0.73           | 0.150   | 6.197     |
| 20%           | 106.26 | 1.85 | 0.16       | 0.93        | 0.17   | 1.06           | 0.200   | 6.777     |
| 25%           | 120.00 | 2.09 | 0.20       | 1.05        | 0.19   | 1.42           | 0.250   | 7.252     |
| 30%           | 132.84 | 2.32 | 0.24       | 1.16        | 0.20   | 1.80           | 0.300   | 7.652     |
| 35%           | 145.08 | 2.53 | 0.27       | 1.27        | 0.22   | 2.20           | 0.350   | 7.996     |
| 40%           | 156.93 | 2.74 | 0.31       | 1.37        | 0.23   | 2.61           | 0.400   | 8.295     |
| 45%           | 168.52 | 2.94 | 0.35       | 1.47        | 0.24   | 3.02           | 0.450   | 8.557     |
| 50%           | 180.00 | 3.14 | 0.39       | 1.57        | 0.25   | 3.45           | 0.500   | 8.785     |
| 55%           | 191.48 | 3.34 | 0.43       | 1.67        | 0.26   | 3.88           | 0.550   | 8.983     |
| 60%           | 203.07 | 3.54 | 0.47       | 1.77        | 0.27   | 4.31           | 0.600   | 9.154     |
| 65%           | 214.92 | 3.75 | 0.51       | 1.88        | 0.27   | 4.75           | 0.650   | 9.297     |
| 70%           | 227.16 | 3.96 | 0.55       | 1.98        | 0.28   | 5.18           | 0.700   | 9.414     |
| 75%           | 240.00 | 4.19 | 0.59       | 2.09        | 0.28   | 5.60           | 0.750   | 9.502     |
| 80%           | 253.74 | 4.43 | 0.63       | 2.21        | 0.28   | 6.01           | 0.800   | 9.559     |
| 85%           | 268.85 | 4.69 | 0.67       | 2.35        | 0.28   | 6.39           | 0.850   | 9.576     |
| 90%           | 286.26 | 5.00 | 0.71       | 2.50        | 0.28   | 6.74           | 0.900   | 9.541     |
| 95%           | 308.32 | 5.38 | 0.75       | 2.69        | 0.28   | 7.02           | 0.950   | 9.413     |
| 100%          | 360.00 | 6.28 | 0.79       | 3.14        | 0.25   | 6.90           | 1.000   | 8.785     |

La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

|            |               |             |             |             |             |             |              |              |
|------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| <b>58%</b> | <b>197.87</b> | <b>3.45</b> | <b>0.45</b> | <b>1.73</b> | <b>0.26</b> | <b>4.12</b> | <b>0.578</b> | <b>9.081</b> |
|------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|

Deflusso



Poiché la portata valutata con Gaukler-Strickler è superiore alla portata bicentenaria, le opere saranno in grado di smaltire il fenomeno di piena in totale sicurezza idraulica.

|  |  |            |                   |
|--|--|------------|-------------------|
|  <b>Oceano Rinnovabili Srl</b><br>Largo Augusto n.3<br>20122 Milano<br>pec:oceanorinnovabili@legalmail.it | <b>RELAZIONE IDROLOGICA-<br/>IDRAULICA</b> |            | Cod. DS334-ID01-R |
|  | Data<br>Luglio 2024                        | Rev.<br>00 |                   |

Al fine di assicurare la corretta progettazione anche nei confronti di eventuali fenomeni erosivi dovuti al trasporto solido dei reticoli idrografici, in corrispondenza di ogni attraversamento si ritiene necessario un approfondimento della posa dei cavi fino alla profondità massima di 3.00 m dal fondo alveo.

Inoltre al fine di convogliare adeguatamente le acque entro e fuori la condotta, a monte e a valle dell'opera verrà realizzata una riprofilatura dell'alveo dell'impluvio, realizzando una sezione trapezoidale di altezza pari alla condotta e base inferiore di 1.20m.

## 10 VALUTAZIONI CONCLUSIVE

A partire dalla individuazione su cartografia IGM dei reticoli idrografici nell'area di progetto, si sono valutate, così come definite dall'art.16 delle NTA del PAI, le fasce di rispetto fluviale per ciascun reticolo idrografico. L'individuazione areale delle fasce di rispetto ha permesso di controllare quali opere ricadono all'interno delle fasce di pertinenza fluviale e definire per esse la verifica idraulica.

La verifica idraulica è stata finalizzata alla determinazione delle dimensioni delle condotte di tipo Armco o Pead in grado di far defluire con opportuno franco idraulico, la portata valutata con tempo di ritorno  $T_r=200$ anni.

Per le interferenze che riguardano il solo cavidotto interrato la tecnica di posa dello stesso, prevista nel presente progetto, garantisce la conservazione del regime idraulico ante-operam. La tecnica prevista per la messa in opera del cavidotto è la trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.). La tecnica prevede una profondità di posizionamento del cavidotto tale da garantire la sicurezza nei confronti di eventuali fenomeni di erosione dovuta al trasporto solido dei reticoli idrografico.

Le valutazioni condotte e i risultati delle verifiche idrauliche ottenuti, posti alla base della progettazione, assicurano che le opere in progetto, come rappresentato negli elaborati grafici, sono assolutamente congruenti con l'assetto idraulico del territorio e con le relative condizioni di sicurezza.

In sintesi, alla luce delle analisi e delle verifiche effettuate si sono delineate le seguenti conclusioni:

- gli aerogeneratori in progetto e le piazzole, sono esterni alle fasce di rispetto fluviale cautelativamente assunte per i reticoli minori e minuti pari al doppio di quelle definite dall'art.16 delle NTA del PAI, e sono esterne alle aree allagabili, valutate con tempo di ritorno maggiore di 200anni e minore di 500anni, dei reticoli idrografici studiati dalla AdB.
- sono stati opportunamente dimensionate opere idrauliche (condotte tipo Armco o Pead) per i tratti di strada che interferiscono con il reticolo idrografico.
- il cavidotto interrato nel suo percorso interseca in diversi punti il reticolo idrografico; gli attraversamenti delle fasce di rispetto fluviale assunte nel progetto verranno eseguiti mediante tecnica di scavo T.O.C. La tecnica, che garantisce la conservazione del regime idraulico anteoperam, prevede il posizionamento del cavidotto ad una profondità che supera ampiamente la profondità di escavazione esplicabile dalla corrente, quindi a profondità tale da non essere interessato da fenomeni erosivi.

|   |  |                     |            |
|---|--|---------------------|------------|
|  <b>Oceano Rinnovabili Srl</b><br><i>Largo Augusto n.3</i><br><i>20122 Milano</i><br><i>pec:oceanorinnovabili@legalmail.it</i> | <b>RELAZIONE IDROLOGICA-<br/>IDRAULICA</b> | Cod. DS334-ID01-R   |            |
|   |  | Data<br>Luglio 2024 | Rev.<br>00 |