

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: FOGGIA

COMUNE: BICCARI

ELABORATO:

RD

OGGETTO:

**PARCO EOLICO DA 9 WTG DA 6,2 MWp/CAD
PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONE DESCRITTIVA**

PROPONENTE:



SORGENIA RENEWABLES S.R.L.

Via Algardi, 4
20148 Milano (MI)

sorgenia.renewables@legalmail.it

PROGETTISTI:



STIM ENGINEERING S.r.l.
VIA GARRUBA, 3 - 70121 BARI
Tel. 080.5210232 - Fax 080.5234353
www.stimeng.it - segreteria@stimeng.it

ing. Massimo CANDEO

Ordine Ing. Bari n° 3755
Via Cancellotto, 3
70125 Bari
Mobile 328.9569922

m.candeo@pec.it

ing. Gabriele CONVERSANO

Ordine Ing. Bari n° 8884
Via Garruba, 3
70122 Bari
Mobile 328 6739206

gabrieleconversano@pec.it

Collaborazione:
Ing. Flavia Blasi
Ordine Ing. Bari n° 11131
Ing. Antonio Campanale
Ordine Ing. Bari n° 11123

Note:

| DATA | REV | DESCRIZIONE | ELABORATO da: | APPROVATO da: |
|--------------|-----|-------------|--|---------------------|
| Aprile 2024 | 1 | Revisione | Ing. Antonio Campanale Ing. Gabriele Conversano | ing. Massimo Candeo |
| Gennaio 2023 | 0 | Emissione | Ing. Flavia Blasi Ing. Gabriele Conversano | ing. Massimo Candeo |

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE,
UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

SOMMARIO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUZIONE..... | 4 |
| LA SOCIETÀ PROPONENTE | 4 |
| PREMESSA | 5 |
| DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE AL PROGETTO GIA' IN ITER VIA..... | 7 |
| OPERE DA REALIZZARE | 12 |
| INQUADRAMENTO..... | 13 |
| 1.1 INQUADRAMENTO AMPIO | 13 |
| 1.2 POSIZIONAMENTO DEGLI AEROGENERATORI E DISPONIBILITA' DEL SITO | 14 |
| CRITERI DI SCELTA DEL SITO..... | 15 |
| 1.3 INDIVIDUAZIONE DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO..... | 15 |
| 1.4 CRITERI DI DEFINIZIONE DEL LAYOUT..... | 15 |
| 1.5 ANALISI VINCOLI | 16 |
| 1.6 CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE DEL SITO E SCELTA DELL'AEROGENERATORE | 17 |
| 1.7 VERIFICHE DI COMPATIBILITÀ IDROLOGICA E GEOLOGICA..... | 18 |
| 1.8 STABILITÀ NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE | 19 |
| 1.9 PRESCRIZIONI..... | 20 |
| 1.10 VERIFICA DI STABILITÀ DI VERSANTE PER GLI AEROGENERATORI WTG1, 2, 3 E 9..... | 23 |
| 1.11 INTERFERENZE DELLE OPERE IN PROGETTO CON LE INFRASTRUTTURE A RETE ED IL RETICOLO IDROGRAFICO..... | 24 |
| 1.12 IMPATTO ACUSTICO | 37 |
| 1.13 ULTERIORI ASPETTI LEGATI ALLA SICUREZZA | 38 |
| 1.13.1 GITTATA DEGLI ELEMENTI ROTANTI..... | 38 |
| 1.13.2 ELETTROMAGNETISMO..... | 38 |
| 1.13.3 EVOLUZIONE DELL'OMBRA | 38 |
| DESCRIZIONE DELLE OPERE A REALIZZARSI..... | 40 |
| 1.14 OPERE EDILI | 40 |
| 1.14.1 VIABILITA' | 40 |
| 1.14.2 PIAZZOLE..... | 42 |
| 1.14.3 FONDAZIONE AEROGENERATORE..... | 43 |
| 1.14.4 CABINE DI SEZIONAMENTO | 44 |
| 1.14.5 OPERE EDILI IN SOTTOSTAZIONE UTENTE AT/MT | 45 |
| 1.14.6 CAVIDOTTI..... | 46 |
| AEROGENERATORE | 47 |
| 1.15 COMPONENTI AEROGENERATORE..... | 48 |
| 1.16 MONTAGGIO AEROGENERATORE | 50 |
| CONNESSIONE ELETTRICA ALLA RTN | 51 |
| 1.17 ASPETTI GENERALI..... | 51 |
| 1.18 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI UTENZA..... | 53 |

| | |
|---|-----------|
| CRONOPROGRAMMA | 53 |
| STIMA DEI COSTI..... | 55 |
| 1.19 COSTI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO..... | 55 |
| CAVE E DISCARICHE UTILIZZATE..... | 55 |
| BARRIERE ARCHITETTONICHE | 55 |
| QUADRO NORMATIVO | 55 |
| ELENCO AUTORIZZAZIONI | 56 |

INTRODUZIONE

La presente RELAZIONE DESCRITTIVA, secondo quanto previsto p.to 4.2.7 dell'Allegato A alla DGR 3029.2010, contiene una descrizione tecnica del progetto per la realizzazione di un impianto eolico in Agro del Comune di Biccari, in Provincia di Foggia.

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione industriale di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da:

- **9 aerogeneratori** tripala (WTG) ad asse orizzontale, **ciascuno di potenza nominale pari a 6,2 MW**, per una potenza elettrica complessiva pari a **55,8 MW**.

LA SOCIETÀ PROPONENTE

Il soggetto proponente è Sorgenia Renewables S.r.l., interamente parte del gruppo Sorgenia, uno dei maggiori operatori energetici italiani.

Il Gruppo è attivo nella produzione di energia elettrica con oltre 4,4 GW di capacità potenza installata e circa 400.000 clienti in fornitura in tutta Italia. Efficienza energetica e attenzione all'ambiente sono le linee guida della sua crescita.

Il parco di generazione, distribuito su tutto il territorio nazionale, è costituito dai più avanzati impianti a ciclo combinato, la migliore tecnologia ad oggi disponibile in termini di efficienza, rendimento e compatibilità ambientale. Rispetto alle tecnologie termoelettriche tradizionali, gli impianti Sorgenia presentano infatti un rendimento elettrico medio superiore del 15%, prestazioni ambientali molto elevate (emissioni di ossidi di zolfo trascurabili e drastica riduzione delle emissioni di CO₂ e di ossidi di azoto) e la possibilità di modulare agevolmente la produzione in funzione delle richieste della rete elettrica nazionale.

Nell'ambito delle energie rinnovabili, il Gruppo, nel corso della sua storia, ha sviluppato, realizzato e gestito impianti di tipo fotovoltaico (ca. 24 MW), eolico (oltre 120 MW) ed idroelettrico (ca. 33 MW). In quest'ultimo settore, Sorgenia è attiva con oltre 75 MW di potenza installata gestita tramite la società Tirreno Power, detenuta al 50%, oltre a 420 MW suddivisi tra asset eolici e asset nelle biomasse, gestiti dalle altre controllate.

Tramite le sue controllate, fra le quali Sorgenia Renewables S.r.l., è attualmente impegnata nello sviluppo di un importante portafoglio di progetti rinnovabili di tipo idroelettrico, geotermico, fotovoltaico, eolico e biometano, tutti caratterizzati dall'impiego delle Best Available Technologies nel pieno rispetto dell'ambiente e del territorio.

PREMESSA

In data **17/04/2023** è stata presentata istanza per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) (codice VIP_9740), con avvio di consultazione pubblica in data 16/05/2023, con termine delle osservazioni del pubblico in data 15/06/2023, data di richiesta di perfezionamento documentazione avvenuta il 04/05/2023 e richiesta di integrazioni avvenuta il 03/08/2023, per:

- un impianto eolico di 55,8 MW di potenza complessiva, composto da 9 WTG, ubicato nel Comune di Biccari (FG),
- le relative opere di connessione (cavidotto interrato di connessione, sottostazione elettrica di trasformazione 30/150 kV e cavidotto interrato AT di collegamento al futuro ampliamento della SE TERNA di Troia)

TITOLARITA' DEL PROGETTO

Si specifica che l'istanza è stata presentata dalla società **Sorgenia Renewables Srl**, con sede legale in Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) PEC: sorgenia.renewables@legalmail.it - P.IVA 12804430960.

CONNESSIONE ALLA RTN

Con riferimento alla connessione dell'impianto eolico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), la Proponente aveva accettato, a mezzo PEC inviata in data **10/02/2023**, la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) di TERNA S.p.A che prevedeva il collegamento dell'impianto in antenna a 150 kV con il futuro ampliamento della Stazione Elettrica RTN "TROIA" (S.E. RTN).

Successivamente, a seguito di convocazione da parte di TERNA di tavolo tecnico con altre società proponenti iniziative in campo FER nell'area di progetto, si è reso necessario modificare la posizione delle opere di connessione a seguito della modifica della ubicazione della SE TERNA.



Soluzione di connessione originale



Nuova soluzione di connessione

Nuova SE Terna

-  Area pertinenziale
-  Opere elettriche

SSE Utente

-  SSE
-  STRADA

Contestualmente la Proponente ha deciso di realizzare una variazione progettuale relativa alla ubicazione di due aerogeneratori (le WTG 3 e 4 del progetto come depositato), modificando di conseguenza la viabilità di impianto a servizio degli stessi.

Come sarà spiegato in dettaglio di seguito, si tratta di modifiche che NON hanno impatti ambientali significativi, e che anzi sono utili a ottimizzare l'occupazione territoriale ed a ridurre il più possibile la mole delle opere connesse, con particolare riferimento alla lunghezza del cavidotto interrato.

La presente istanza di INTEGRAZIONE VOLONTARIA PER IL PROCEDIMENTO DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE ex art. 23 D.Lgs. 152/2006 è quindi presentata per comunicare la variante progettuale appena descritta.

DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE AL PROGETTO GIA' IN ITER VIA

Le modifiche al progetto che è attualmente oggetto di iter di valutazione di compatibilità ambientale consistono:

- nello spostamento dei punti macchina n. 3 e 4 e delle relative opere permanenti e temporanee di progetto;
- nello spostamento della SSE utente (condivise con un altro produttore capofila dell'iniziativa di realizzazione della SSE) e della realizzazione di una nuova Stazione elettrica Terna
- nell'adeguamento del tratto terminale del cavidotto interrato 36 kV e del tracciato del cavidotto interrato AT.

I dettagli delle modifiche per singola opera sono riportati nella tabella seguente, e descritti graficamente nelle figure alle pagine seguenti.

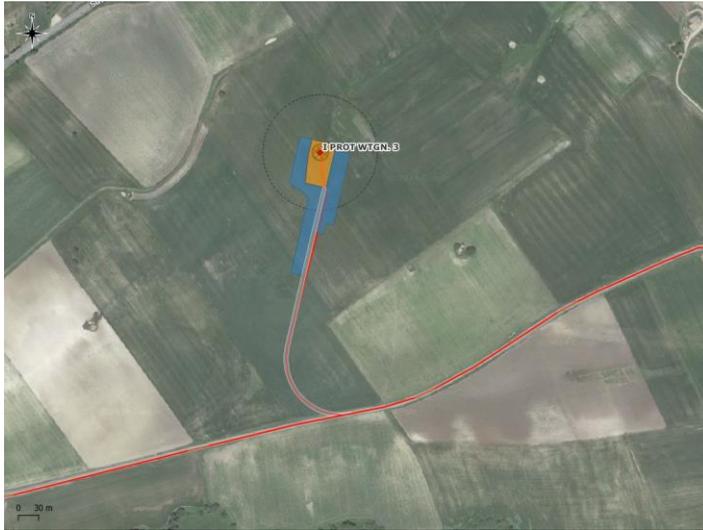
| Opera | Modifiche apportate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-------------------------|------------|----------|-------|--|-----|-------------------|--|-------------------------|--|----------|---------|---------|---------|---------|---|--------|---------|--------|---------|-----|---|--------|---------|--------|---------|-----|-----------------------|--|--|--|--|--|--|-----------|-------|--|--|-------|--|--|------------|---------|-------|------------|---------|-------|----------------------------|------|------|---|------|------|---|----------------------------|------|------|------|------|------|------|--------------------------|------|------|------|-----|------|------|
| WTG 3 e 4 viabilità permanente di accesso piazzole definitive piazzole temporanee | <p>Spostamento punto macchina</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;">Coordinate punti macchina (WGS84 UTM 33N)</th> </tr> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">WTG</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">GIA' PROTOCOLLATI</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">INTEGRAZIONI VOLONTARIE</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">DISTANZA</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Coord X</th> <th style="text-align: center;">Coord Y</th> <th style="text-align: center;">Coord X</th> <th style="text-align: center;">Coord Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">516878</td> <td style="text-align: center;">4585557</td> <td style="text-align: center;">516689</td> <td style="text-align: center;">4585410</td> <td style="text-align: center;">239</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">517781</td> <td style="text-align: center;">4585341</td> <td style="text-align: center;">517423</td> <td style="text-align: center;">4585064</td> <td style="text-align: center;">452</td> </tr> </tbody> </table> <p>Riprogettazione della viabilità di accesso e delle piazzole</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="7" style="text-align: center;">Superfici (mq)</th> </tr> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">TIPOLOGIA</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">WTG 3</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">WTG 4</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">GIA' PROT.</th> <th style="text-align: center;">INTEGR.</th> <th style="text-align: center;">DELTA</th> <th style="text-align: center;">GIA' PROT.</th> <th style="text-align: center;">INTEGR.</th> <th style="text-align: center;">DELTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Piazzola permanente</td> <td style="text-align: center;">2307</td> <td style="text-align: center;">2307</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">2307</td> <td style="text-align: center;">2307</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Piazzola temporanea</td> <td style="text-align: center;">7044</td> <td style="text-align: center;">7776</td> <td style="text-align: center;">+732</td> <td style="text-align: center;">6679</td> <td style="text-align: center;">7596</td> <td style="text-align: center;">+917</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Strada di accesso</td> <td style="text-align: center;">2269</td> <td style="text-align: center;">2991</td> <td style="text-align: center;">+722</td> <td style="text-align: center;">893</td> <td style="text-align: center;">1330</td> <td style="text-align: center;">+437</td> </tr> </tbody> </table> | Coordinate punti macchina (WGS84 UTM 33N) | | | | | | WTG | GIA' PROTOCOLLATI | | INTEGRAZIONI VOLONTARIE | | DISTANZA | Coord X | Coord Y | Coord X | Coord Y | 3 | 516878 | 4585557 | 516689 | 4585410 | 239 | 4 | 517781 | 4585341 | 517423 | 4585064 | 452 | Superfici (mq) | | | | | | | TIPOLOGIA | WTG 3 | | | WTG 4 | | | GIA' PROT. | INTEGR. | DELTA | GIA' PROT. | INTEGR. | DELTA | Piazzola permanente | 2307 | 2307 | 0 | 2307 | 2307 | 0 | Piazzola temporanea | 7044 | 7776 | +732 | 6679 | 7596 | +917 | Strada di accesso | 2269 | 2991 | +722 | 893 | 1330 | +437 |
| Coordinate punti macchina (WGS84 UTM 33N) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| WTG | GIA' PROTOCOLLATI | | INTEGRAZIONI VOLONTARIE | | DISTANZA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Coord X | Coord Y | Coord X | Coord Y | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 516878 | 4585557 | 516689 | 4585410 | 239 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 517781 | 4585341 | 517423 | 4585064 | 452 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Superfici (mq) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOLOGIA | WTG 3 | | | WTG 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | GIA' PROT. | INTEGR. | DELTA | GIA' PROT. | INTEGR. | DELTA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Piazzola permanente | 2307 | 2307 | 0 | 2307 | 2307 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Piazzola temporanea | 7044 | 7776 | +732 | 6679 | 7596 | +917 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Strada di accesso | 2269 | 2991 | +722 | 893 | 1330 | +437 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cavidotto interrato MT 30 kV interno parco | Variazione del tracciato compreso tra le WTG 3 e 4 e tra le WTG 4 e 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cavidotto interrato MT 30 kV da impianto eolico verso SSEU | Il tracciato è stato accorciato di circa 520 m conseguentemente alla nuova ubicazione della SSE Utente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SSE utente 30/150 kV | Spostata, sempre all'interno del Comune di Troia da Fg. 6 – P.Ile 80-81 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|--|---|
| | <p>A Fg. 6 - P.lle 103-104-153-161-140 E Fg 7 P.lla35</p> <p>Dimensioni progetto valutato (SSE per il solo impianto Sorgenia) - m 64 x 69 = mq 4.416 (SSE produttore Sorgenia Renewables)</p> <p>Dimensioni nuova configurazione condivisa: - mq 8235 (SSE condivisa con almeno altri 2 produttori)</p> |
| Viabilità brecciata a servizio SSE utente e BESS | Aumentata da 1.467 mq circa a 1.626 mq circa, ma è a servizio di una pluralità di impianti e non del solo impianto Sorgenia. |
| Cavidotto interrato AT 150 kV | Adeguato il percorso in funzione della nuova ubicazione. La lunghezza è diminuita da m 504 circa a m 215 circa |

Occupazione superficiale complessiva delle opere di connessione

| Opera | Configurazione VIA I protocollo | Configurazione VIA variazione progettuale | |
|--|---------------------------------|---|--|
| SSE utente | 4.416 | 8.235 | |
| Viabilità brecciata | 1.467 | 1.626 | |
| TOTALE | 5.883 | 9.861 | La variazione in aumento (+3.978 mq) è del 40% |
| <p>La variazione dei punti macchina non comporta una grossa variazione di movimenti terra. Si fa presente che nel I protocollo si prevedeva uno stallo unicamente occupato dal produttore Sorgenia Renewables, mentre nella variazione progettuale, vi è sì un aumento di occupazione di superficie di circa il 40% in più, ma si prevede una condivisione con altri produttori ed inoltre il cavidotto di connessione alla SEU sarà più breve di ben 520 m.</p> | | | |

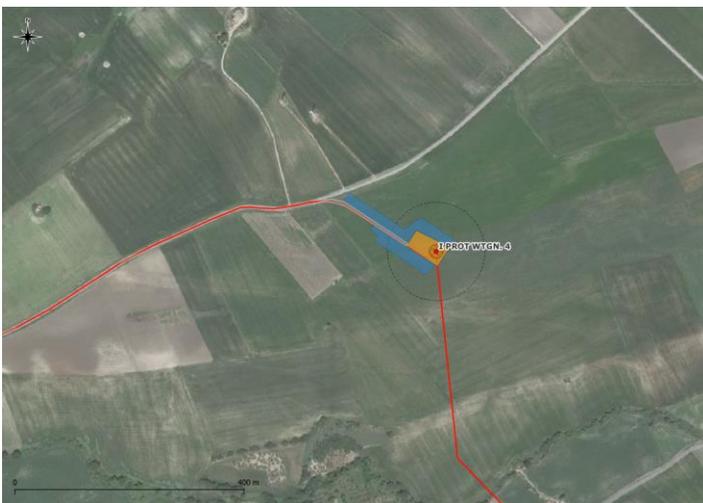
Lo stallo assegnato è variato, tuttavia questa è una modifica che non avrà alcun impatto ambientale di alcun tipo, e richiederà alcuna variazione di entità modesta dell'occupazione territoriale, e non sarà pertanto discussa ulteriormente in seguito.



I PROTOCOLLO WTG N. 3



VARIAZIONE WTG N.3



I PROTOCOLLO WTG N. 4



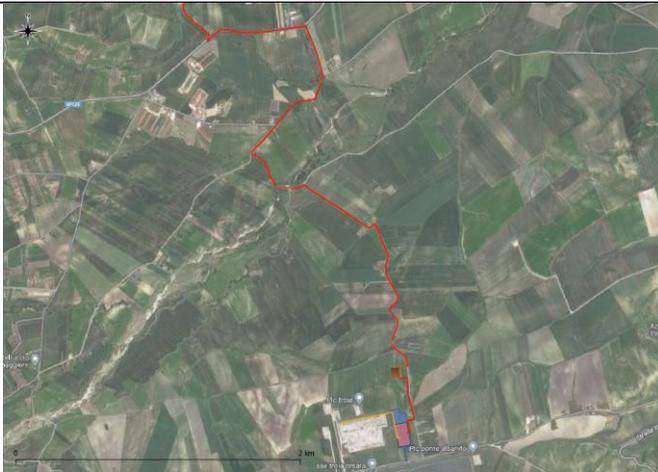
VARIAZIONE WTG N.4



I PROTOCOLLO CAVIDOTTO DI COLLEGAMENTO WTG 4 – WTG 9



VARIAZIONE CAVIDOTTO DI COLLEGAMENTO WTG 4 – WTG 9



I PROTOCOLLO CAVIDOTTO DI COLLEGAMENTO SSE



VARIAZIONE CAVIDOTTO DI COLLEGAMENTO SSE



I PROTOCOLLO OPERE ELETTRICHE ALTA TENSIONE



VARIAZIONE OPERE ELETTRICHE ALTA TENSIONE

OPERE DA REALIZZARE

Le Opere da realizzare per il funzionamento del parco eolico sono le seguenti:

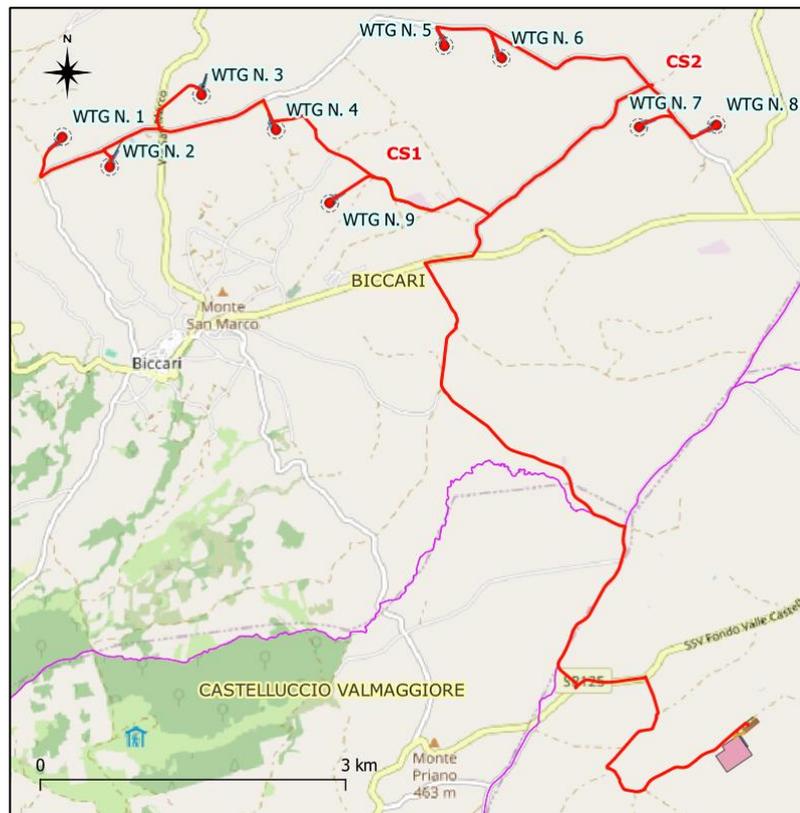
- Realizzazione di Fondazioni per gli aerogeneratori e delle piazzole temporanee e definitive,
- Realizzazione dei Cavidotti,
- Installazione delle cabine di sezionamento
- Realizzazione di Strade definitive e slarghi di accesso,
- Montaggio degli Aerogeneratori,
- Costruzione della Sotto Stazione Utente per trattamento energia (raccolta/innalzamento MT/AT) e per la consegna dell'energia al Gestore della Rete Elettrica,
- Realizzazione delle Opere edili accessorie per la Sotto Stazione,
- Montaggio degli allestimenti elettro meccanici della Sotto Stazione Utente.

Come risulta evidente sono in parte di tipo EDILE ed in parte di tipo ELETTROMECCANICO.

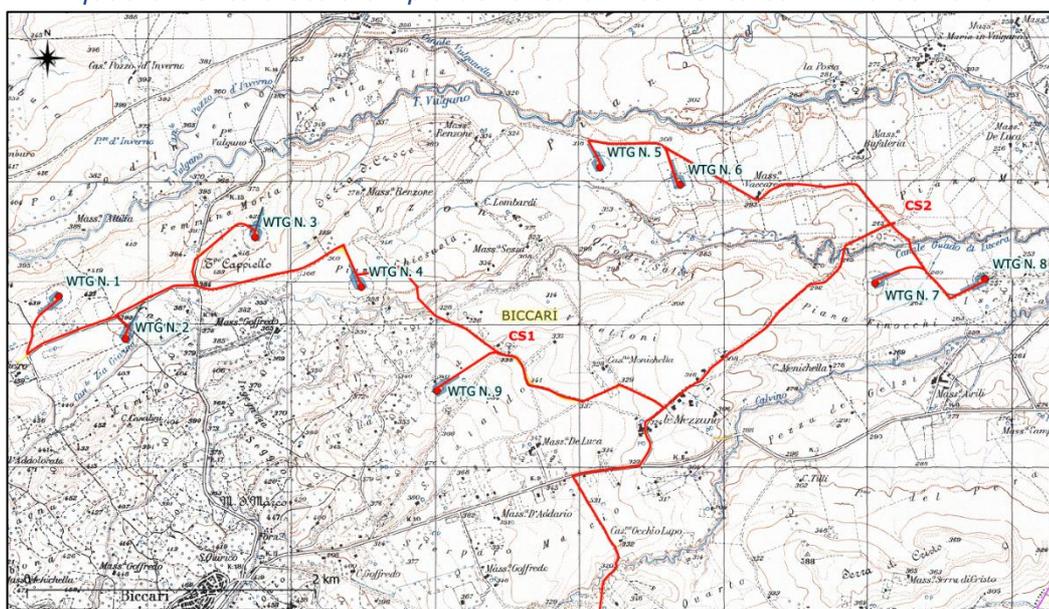
INQUADRAMENTO

1.1 INQUADRAMENTO AMPIO

Il progetto per la realizzazione di un impianto eolico è sito in Agro del Comune di Biccari (FG) ed è costituito da 9 aerogeneratori tripala (WTG) ad asse orizzontale, ciascuno di potenza nominale pari a 6,2 MW, per una potenza elettrica complessiva pari a 55,8 MW.

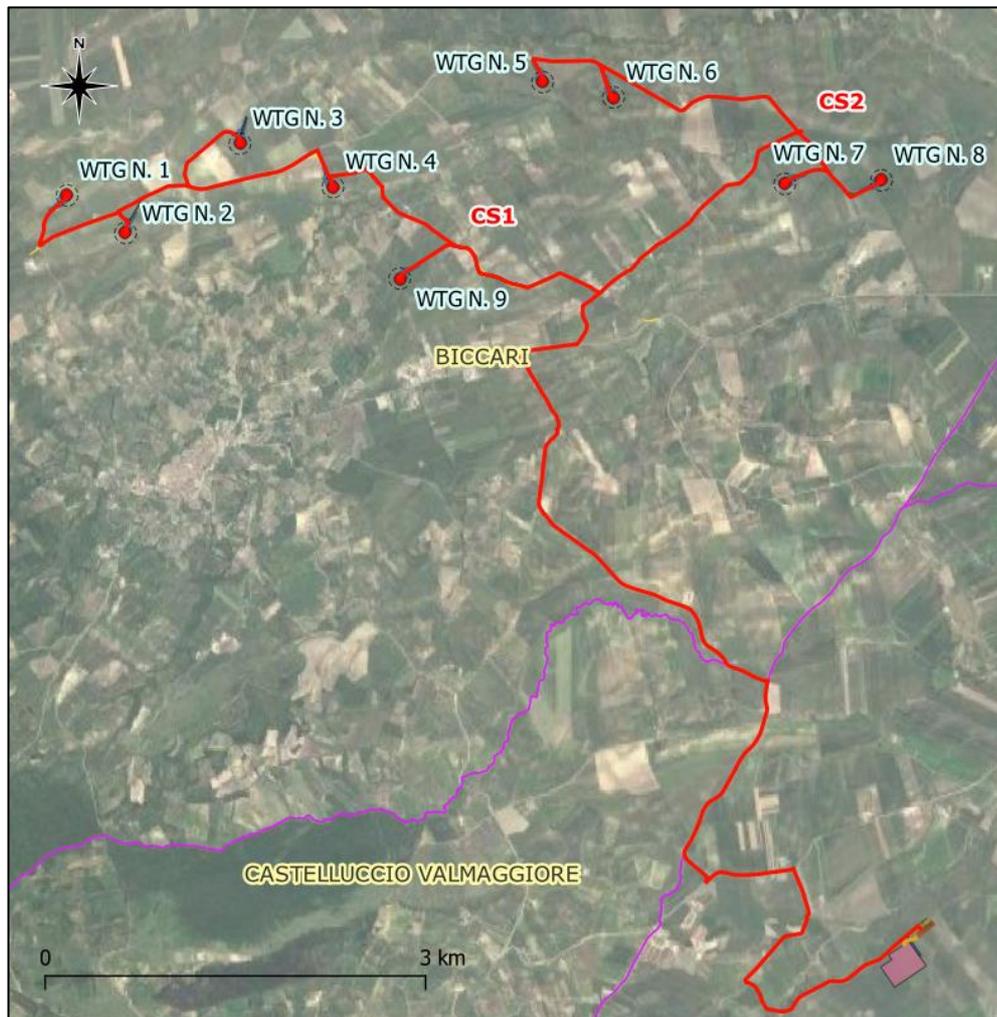


Inquadramento a scala ampia dell'area di intervento con limiti comunali



Localizzazione su IGM area installazione WTG (non in scala)

Di seguito è riportato un inquadramento su ortofoto del layout dell'impianto, in cui sono mostrate le posizioni degli aerogeneratori, il percorso del cavidotto di connessione alla rete elettrica nazionale.



Inquadramento dell'area di intervento

1.2 POSIZIONAMENTO DEGLI AEROGENERATORI E DISPONIBILITÀ DEL SITO

Gli impianti per la produzione di Energia da Fonte Rinnovabile, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi sono opere di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti, ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs 387/03.

Per questo motivo la Società proponente ha richiesto DICHIARAZIONE DI PUBBLICA UTILITÀ DEI LAVORI E DELLE OPERE, ed ha altresì richiesto l'apposizione del VINCOLO PREORDINATO ALL'ESPROPRIO, ed ha prodotto relativo piano particellare e cartografie catastali.

Di seguito gli estremi catastali delle particelle occupate dagli aerogeneratori e dalla SSE utente. Si rimanda al Piano particellare per informazioni di maggior dettaglio. N.b. Le WTG N. 3 e 4 e la SSE hanno subito una variazione di posizione rispetto al progetto originario.

| WTG | COMUNE | Estremi catastali | | Coordinate WGS84 UTM 33N | |
|-----------------------|----------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------|
| | | Fg. | P.IIIa | E | N |
| 1 | Biccari | 15 | 62 | 515327 | 4584998 |
| 2 | Biccari | 15 | 65 | 515787 | 4584699 |
| 3 | Biccari | 16 | 390 | 516689 | 4585410 |
| 4 | Biccari | 16 | 245 | 517423 | 4585064 |
| 5 | Biccari | 17 | 327 | 519075 | 4585899 |
| 6 | Biccari | 17 | 132 | 519636 | 4585776 |
| 7 | Biccari | 19 | 14 | 520985 | 4585090 |
| 8 | Biccari | 19 | 86 | 521747 | 4585118 |
| 9 | Biccari | 22 | 111 | 517939 | 4584330 |
| SSE UTENTE | Troia | 6 | 103-104- 153-161-140 | 521682 | 4577194 |
| | | 7 | 35 | 522090 | 4579164 |

Layout di progetto – Posizione aerogeneratori

Tutte le informazioni riguardanti le aree di realizzazione sono riportate nel **Piano Particolare di esproprio**.

CRITERI DI SCELTA DEL SITO

1.3 INDIVIDUAZIONE DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO

L'area oggetto di intervento è stata individuata considerando la:

- ventosità, utile a garantire di realizzare l'impianto in una zona avente adeguata producibilità eolica;
- fattibilità dell'inserimento delle realizzazioni secondo i criteri di seguito elencati.

1.4 CRITERI DI DEFINIZIONE DEL LAYOUT

Una volta individuata l'area di intervento, è stato definito il layout tenendo conto dei seguenti criteri:

- **Analisi vincolistica:** tutte le WTGs ricadono nella zona IBA - Monti della Daunia. L'impatto delle opere sulla componente avifaunistica è stato accuratamente valutato da specialista che ha eseguito anche monitoraggi ante-operam ed ai cui elaborati si rimanda per tutti i dettagli. Si è accuratamente evitato di posizionare gli aerogeneratori o le opere connesse in corrispondenza di aree con vincoli ostativi alla realizzazione dell'impianto.
- **Minimizzazione delle opere di movimento terra:** si è scelto un sito caratterizzato da una orografia sostanzialmente pianeggiante, in virtù della quale non saranno necessari in alcuna maniera lavori di sbancamento o modifica del profilo orografico, ma una semplice

rimozione dello strato superficiale di terreno vegetale per poter procedere alla realizzazione delle piste e piazzole di impianto.

- **Distanza tra gli aerogeneratori:** si è deciso di mantenere una distanza minima tra gli aerogeneratori pari a 5 volte il diametro del rotore nella direzione principale del vento e di 3 volte il diametro nella direzione ortogonale;
- **Distanza dalle strade:** in accordo a quanto previsto nel DM 10/9/2010, Allegato 4, p.to 7 la distanza di ogni aerogeneratore dalla strada, posta pari ad almeno 210 metri, è maggiore di 150 m ed è maggiore della altezza massima degli aerogeneratori (210 m);
- **Distanza dagli edifici abitati o abitabili:** al fine di minimizzare gli ipotetici disturbi causati dal Rumore dell'impianto in progetto, si è deciso di mantenere un buffer da tutti gli edifici abitati o abitabili sufficiente a garantire il rispetto dei limiti di legge in materia di inquinamento acustico (v. paragrafo dedicato);
- **Minimizzazione dell'apertura di nuove strade:** il layout è stato progettato in modo da ridurre al minimo indispensabile l'apertura di nuove strade, anche per non suddividere inutilmente la proprietà terriera.
- **Rispetto della attuale vocazione agricola del territorio:** tutti gli aerogeneratori e le relative opere di impianto sono state ubicate in terreni che non sono attualmente coltivati né a vigneto, né ad uliveto.
- **Minimizzazione della occupazione di suolo dell'impianto nella sua configurazione definitiva:** tutte le opere di impianto sono state progettate per minimizzare l'occupazione definitiva di suolo, che in effetti sarà di appena 4,13 ettari, pari a circa 740 mq per MW eolico installato, comprensiva di tutte le opere annesse (viabilità, SSE).
- Utilizzo della viabilità esistente per il percorso del cavidotto interrato in MT

1.5 ANALISI VINCOLI

Nella Relazione Paesaggistica e nei collegati elaborati cartografici sono riportati i risultati dell'analisi vincolistica di dettaglio. Gli strumenti di pianificazione consultati sono stati:

- Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) della Puglia, approvato con Delibera di Giunta Regionale 176/2015;
- Piano di Bacino per l'assetto Idrogeologico (PAI);
- Piano Faunistico Provinciale;
- Strumenti Urbanistici vigenti dei Comuni interessati dalle opere

- Regolamento regionale n. 24-2010 individuante le aree non idonee alla realizzazione di impianti FER.

Dall'analisi svolta si segnalano le seguenti iterazioni con i **Piani precedentemente elencati**:

- Tutte le WTG in progetto ricadono nella zona IBA - Monti della Daunia;
- n° 23 intersezioni del cavidotto interrato MT con il reticolo idrografico,
- n° 2 intersezioni del cavidotto interrato MT con gasdotto,
- n° 1 intersezione del cavidotto interrato MT con area allagabile,
- le WTG n. 2, 4 e 9 ricadono nell'UCP - Aree soggette a vincolo idrogeologico.

Le intersezioni del cavidotto saranno risolte mediante Trivellazione Orizzontale Controllata; Per l'impatto delle opere sull'area IBA si rimanda all'elaborato specialistico dedicato.

1.6 CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE DEL SITO E SCELTA DELL'AEROGENERATORE

È stata effettuata una analisi della producibilità stimata per l'impianto proposto in funzione delle caratteristiche anemologiche del sito, del layout proposto e delle caratteristiche (curva di potenza) degli aerogeneratori.

Rimandando alla relazione dedicata per tutti i dettagli, se ne riportano di seguito i risultati:

È stata eseguita una analisi preliminare di producibilità per la quantificazione delle potenzialità eoliche del sito di area vasta e della producibilità attesa del futuro impianto eolico in proposta, situato nel Comune di Biccari (FG), che prevede l'installazione di n.9 aerogeneratori con potenza nominale di 6,2MW ciascuno.

È stata realizzata una modellazione dell'impianto utilizzando dati altimetrici provenienti dalla rete TINITALY, con input anemometrico costituito da dati provenienti da una torre anemometrica virtuale forniti da VORTEX, società che fornisce dati anemologici virtuali sulla base di estrapolazioni derivate da modelli mesoscala con risoluzione territoriale pari a 100 m.

L'insieme di dati di vento è stato associato ad un modello digitale del territorio, opportunamente esteso intorno all'area d'interesse, per costituire l'input del codice di simulazione anemologica WASP. Il modello territoriale, o DTM, fornisce al software tutte le informazioni legate all'andamento altimetrico del terreno, alla distribuzione di rugosità superficiale e, eventualmente, alla presenza di ostacoli naturali o infrastrutturali che possono esercitare un sensibile effetto indotto sul regime anemologico locale.

WASP è in grado di calcolare la distribuzione orizzontale e verticale dei principali parametri anemologici caratterizzanti l'area circostante il punto di misura. I valori di tali parametri, calcolati su ciascuna delle posizioni previste per l'installazione delle macchine, ed associati alle curve di prestazioni del modello di aerogeneratore selezionato, permettono di operare una stima

del valore di produzione di energia media annua attesa dall'impianto, al netto delle perdite per scia aerodinamica indotte dagli effetti d'interferenza reciproca tra le turbine.

I risultati finali verranno espressi in termini di percentile P50, ossia il valore di resa energetica che l'impianto attende di realizzare sul lungo periodo, con la probabilità pari al 50% che tale livello di energia prodotta venga raggiunto o superato.

La tabella sottostante riporta la sintesi dei risultati della producibilità d'impianto in termini di produzione media annuale [GWh/a] ed ore equivalenti [Heq]:

| Potenza installata [MW] | Turbine | Modello turbina | Altezza mozzo [m] | AEP Lorda [GWh/a] | Perdite scia [%] | Perdite tecniche [%] | AEP Netta P50 | |
|-------------------------|---------|-----------------|-------------------|-------------------|------------------|----------------------|---------------|-------|
| | | | | | | | [GWh/a] | [Heq] |
| 55,8 | 9 | SG170-6,2MW | 125 | 169.366 | 1,9 | 8,50 | 151.983 | 2.724 |

Sintesi dei risultati della producibilità d'impianto

Il modello di turbina proposto per l'impianto riesce a sfruttare al meglio la risorsa eolica, con previsione preliminare di produzione media annuale P50 di 151.983 GWh/anno al netto delle perdite di scia e delle perdite tecniche, che corrisponde a 2.724 ore equivalenti.

Per approfondimenti si rimanda alla relazione specialistica dedicata.

1.7 VERIFICHE DI COMPATIBILITÀ IDROLOGICA E GEOLOGICA

A seguito dei sopralluoghi effettuati dal tecnico incaricato, della campagna di indagini geognostiche eseguita, del rilevamento geologico di dettaglio e della consultazione sia della cartografia P.A.I. è possibile supporre che i siti sui quali si intende realizzare l'impianto eolico sono da considerarsi a **bassa pericolosità geologica**. Si riporta di seguito uno stralcio dalla relazione geologica:

- "- Non sono presenti frane o colamenti superficiali;
- Non sono state individuate forme carsiche superficiali o evidenze di forme carsiche ipogee;
- Le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni investigati consentono un adeguato dimensionamento delle strutture di fondazione, escludendo qualsiasi danno provocato da cedimenti immediati o a lungo termine dei terreni stessi;
- È stata individuata una falda superficiale, posta a circa -7,00/-8,00 m dal p.c., che potrebbe, con eventuali variazioni del livello piezometrico, interferire con le fondazioni in progetto;
- Sono presenti, nel sito o in prossimità di esso, corsi d'acqua permanenti e/o stagionali che possano far supporre un rischio inondazione;
- I terreni ghiaiosi, sabbiosi, argillosi, limosi presentano una buona permeabilità d'insieme che consentirà alle acque meteoriche di defluire in tempi relativamente rapidi evitando la formazione di ristagni d'acqua nocivi per le strutture che si intende realizzare."

1.8 STABILITÀ NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE

Per liquefazione si intende quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate. Se il terreno risulta suscettibile di liquefazione e gli effetti conseguenti appaiono tali da influire sulle condizioni di stabilità di pendii o manufatti, occorre procedere ad interventi di consolidamento del terreno e/o trasferire il carico a strati di terreno non suscettibili di liquefazione.

Nella relazione geologica redatta dal Dott. R. Sassone si riporta che:

“I parametri caratterizzanti l’azione sismica da assumere per l’applicazione dei metodi “semplificati” all’analisi di liquefazione sono l’accelerazione massima e la magnitudo attese al sito in un dato periodo di riferimento V_R , con una data probabilità di superamento P_{VR} .

Il periodo di riferimento V_R e la probabilità di superamento P_{VR} sono legati al tipo di struttura e alla condizione di stato limite da verificare.

Di seguito si elencano i dati attinenti alla struttura forniti dal progettista:

- Classe Edificio: Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e social. ...;
- V_N (vita nominale): 50 anni (Tabella 2.4.I delle NTC-18);
- C_U (Coefficiente d’uso corrispondente): 1;
- categoria di sottosuolo di tipo B (cfr. relazione geotecnica
- V_R (Periodo di riferimento per l’azione sismica $V_R = V_N * C_U$): 50 anni (NTC-18 §2.4.3).

| Stato Limite | T_r [anni] | a_g [g] | F_0 | T_c^* [s] |
|----------------------------|-----------------|--------------|-------|----------------|
| Operatività (SLO) | 30 | 0.047 | 2.396 | 0.301 |
| Danno (SLD) | 50 | 0.059 | 2.498 | 0.331 |
| Salvaguardia vita (SLV) | 475 | 0.140 | 2.630 | 0.446 |
| Prevenzione collasso (SLC) | 975 | 0.179 | 2.621 | 0.512 |

- P_{VR} , (probabilità di superamento dell’evento sismico, $f V_R$): 63% (Tabella 3.2.I delle NTC-18);

| Stato limite | P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R | | | | |
|---------------------------|---|-------|-----|-------|-----|
| Stati limite di esercizio | <table border="0"> <tr><td>— SLO</td><td>81%</td></tr> <tr><td>— SLD</td><td>63%</td></tr> </table> | — SLO | 81% | — SLD | 63% |
| — SLO | 81% | | | | |
| — SLD | 63% | | | | |
| Stati limite ultimi | <table border="0"> <tr><td>— SLV</td><td>10%</td></tr> <tr><td>— SLC</td><td>5%</td></tr> </table> | — SLV | 10% | — SLC | 5% |
| — SLV | 10% | | | | |
| — SLC | 5% | | | | |

Fissati quindi V_R e P_{VR} è possibile calcolare il periodo di ritorno dell’azione sismica, T_R espresso in anni, mediante la relazione (NTC-18 §3.2.1):

$$T_R = - V_R / \ln (1 - P_{VR})$$

| Stato limite | P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R | | | | |
|---------------------------|--|-------|------------------|-------|-------------------|
| Stati limite di esercizio | <table border="0"> <tr><td>— SLO</td><td>$T_R = 0,60xV_R$</td></tr> <tr><td>— SLD</td><td>$T_R = V_R$</td></tr> </table> | — SLO | $T_R = 0,60xV_R$ | — SLD | $T_R = V_R$ |
| — SLO | $T_R = 0,60xV_R$ | | | | |
| — SLD | $T_R = V_R$ | | | | |
| Stati limite ultimi | <table border="0"> <tr><td>— SLV</td><td>$T_R = 9,50xV_R$</td></tr> <tr><td>— SLC</td><td>$T_R = 19,50xV_R$</td></tr> </table> | — SLV | $T_R = 9,50xV_R$ | — SLC | $T_R = 19,50xV_R$ |
| — SLV | $T_R = 9,50xV_R$ | | | | |
| — SLC | $T_R = 19,50xV_R$ | | | | |

Nel caso in oggetto, $T_R = 50$ anni.

In relazione alle verifiche di stabilità del sito (NTC18) lo stato limite di riferimento è SLD, pertanto ai fini della suscettibilità alla liquefazione sono condotte solo verifiche nei confronti di quest'ultimo stato limite e di conseguenza si ricavano i valori dei parametri necessari per la definizione dell'azione sismica contenuti nelle NTC18:

- *l'accelerazione orizzontale massima su terreno rigido orizzontale a_g , espressa in g;*
- *il valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale, F_0 , adimensionale;*
- *il valore del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro di accelerazione orizzontale, TC^* , espresso in secondi.*
- $a_g = 0,059$
- $F_0 = 2,498$
- $TC^* = 0,331$
- $A_{max} [m/s^2] = 0,697$

L'accelerazione massima al suolo a_{gmax} ($A_{max}/9.81 m/s^2$ - amplificazione sismica in superficie) è pari a 0.061. Pertanto, in accordo con le condizioni specificate dalla norma vigente [NTC18 – 7.11.3.4.2], essendo $a_{gmax} < 0.1$, la verifica a liquefazione dei terreni di fondazione può essere omessa: nel DECRETO 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»" al capitolo 7.11.3.4.2 "Esclusione della verifica a liquefazione" è riportato che: "... La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

- *1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;*
- *2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;*
- *3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)60 > 30$ oppure $qc1N > 180$ dove $(N1)60$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e $qc1N$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;*
- *4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Fig. 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ e in Fig. 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$..."*

1.9 PRESCRIZIONI

Nella relazione geologica si riporta che:

"Lo studio geologico deve pervenire alla definizione, preciso riferimento al progetto, di un modello geologico tridimensionale, comprendente il volume significativo, basato sulla conoscenza dei caratteri litostratigrafici, strutturali, geomorfologici, idrogeologici e sismici del sito d'interesse, acquisiti attraverso specifici rilevamenti di superficie e sulla scorta di indagini dirette e indirette:

| Modello geologico di riferimento per il parco eolico | | |
|--|------------|---|
| Profondità (dal p.c.) | | Litologia |
| da 0,00 m | a -2,00 m | depositi ghiaiosi e sabbioso-siltosi poco o debolmente coesi molto alterati |
| da -2,00 m | a -8,00 m | depositi conglomeratici immersi in matrice sabbioso-argillosa |
| da -8,00 m | a -13,00 m | depositi argilloso-sabbiosi |

Nelle aree immediatamente limitrofe al luogo in studio non sono state osservate discontinuità correlabili a faglie attive.

La realizzazione di numerosi pozzi e il prelievo incontrollato d'acqua dal sottosuolo ha determinato negli ultimi decenni un impoverimento della falda con conseguente abbassamento della superficie piezometrica.

Le schede di alcuni pozzi censiti nell'Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984) individuano la presenza di falde idriche a pochi metri al di sotto del piano campagna. Nelle misure condotte in questi pozzi indicano un livello piezometrico in condizioni statiche che varia tra -7,00 e -12,00 m dal p.c. per pozzi realizzati a circa 220 m s.l.m.

Dalla consultazione della documentazione relativa al Piano Regionale di Tutela delle Acque della Regione Puglia è possibile evincere che l'impianto non ricade in aree sottoposte a tutela.

Dai sopralluoghi effettuati e dalla conseguente verifica morfologica eseguita, è possibile asseverare che il tipo di intervento è idoneo con una morfologia poco ondulata, priva di elementi critici che contrasterebbero con il tipo di intervento.

In conclusione, il progetto dell'impianto eolico proposto non modificherebbe in maniera sostanziale la situazione geomorfologica delle aree.

Pertanto gli interventi non andranno ad incrementare in alcun modo il livello di pericolosità geomorfologica per le aree adiacenti e per l'area stessa.

Dal rilevamento in campo e dal confronto dell'ortofoto con la carta idrogeomorfologica della regione Puglia è stata evidenziata la presenza di diversi piccoli impluvi incisi nei terreni argillosi a carattere prettamente stagionale, caratterizzati da alvei stretti e molto profondi, che intersecano l'area di interesse. Pertanto, occorre valutare se è opportuno effettuare la verificare la compatibilità idrologica ed idraulica dell'intervento in oggetto rispetto a tale reticolo ai sensi degli artt. 6 "Alveo fluviale in modellamento attivo ed aree golenali" e 10 "Disciplina delle fasce di pertinenza fluviale" delle NTA del PAI.

La cartografia, redatta sempre dall'ADB Puglia, inserisce alcuni tratti del cavidotto nelle perimetrazioni BP e MP del PGR Puglia.

La morfologia dell'area in studio risulta fortemente condizionata dall'attività tettonica e dall'azione delle acque superficiali, generando una pendenza generale in direzione orientale. Le pendenze sono mediamente inferiori al 5%.

Gli aerogeneratori 1, 2, 3 e 9, attraverso l'analisi delle ultime perimetrazioni del PAI ricadono in aree classificate ad alta pericolosità geomorfologica PG1 e pertanto sono soggetti alle prescrizioni previste dall'art. 15 delle Norme Tecniche di Attuazione (novembre 2005) del Piano d'Assetto Idrogeologico della Puglia.

Sulla base della V_{seq} calcolata, è possibile assegnare il sottosuolo di fondazione alla categoria:

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

L'area interessata può essere ritenuta stabile e geomorfologicamente idonea alle opere in progetto, si attribuisce la Categoria Topografica T1.

A seguito dei sopralluoghi effettuati, della campagna di indagini geognostiche eseguita, del rilevamento geologico di dettaglio e della consultazione sia della cartografia P.A.I. è possibile supporre che i siti sui quali si intende realizzare l'impianto eolico sono da considerarsi a bassissima pericolosità geologica:

- Non sono presenti frane o colamenti superficiali;
- Non sono state individuate forme carsiche superficiali o evidenze di forme carsiche ipogee;
- Le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni investigati consentono un adeguato dimensionamento delle strutture di fondazione, escludendo qualsiasi danno provocato da cedimenti immediati o a lungo termine dei terreni stessi;
- È stata individuata una falda superficiale, posta a circa -7,00/-8,00 m dal p.c., che potrebbe, con eventuali variazioni del livello piezometrico, interferire con le fondazioni in progetto;
- Sono presenti, nel sito o in prossimità di esso, corsi d'acqua permanenti e/o stagionali che possano far supporre un rischio inondazione;
- I terreni ghiaiosi, sabbiosi, argillosi, limosi presentano una buona permeabilità d'insieme che consentirà alle acque meteoriche di defluire in tempi relativamente rapidi evitando la formazione di ristagni d'acqua nocivi per le strutture che si intende realizzare.

Il territorio di Biccari ricade in zona sismica 2 e in accordo con le condizioni specificate dalla norma vigente [NTC18 - 7.11.3.4.2], essendo $ag_{max} < 0.1$, la verifica a liquefazione dei terreni di fondazione può essere omessa.

Il PPTR Puglia mostra che:

| | |
|----------------------------|-----------|
| Componenti geomorfologiche | Cavidotto |
| Versanti | SI |

| | |
|------------------------|-----------|
| Componenti idrologiche | Cavidotto |
| vincolo idrogeologico | SI |

| | |
|---|-----------|
| Componenti botanico-vegetazionali | Cavidotto |
| Formazioni arbustive in evoluzione nat. | SI |
| Aree di rispetto dei boschi | SI |

| | |
|---|-----------|
| Componenti culturali e insediative | Cavidotto |
| Testimonianze stratificazione insediativa (Siti storico-culturali) | SI |
| Area di rispetto delle comp. cult. e insediative (siti storico-cult.) | SI |

| | |
|----------------------------------|-----------|
| Componenti dei valori percettivi | Cavidotto |
| Strade a valenza paesaggistica | SI |

| | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | Aerogeneratori | | | | | | | | |
| Componenti idrologiche | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| vincolo idrogeologico | NO | SI | NO | SI | NO | NO | NO | NO | SI |

Nella fase esecutiva saranno eseguite ulteriori indagini, geognostiche dirette e indirette, al fine di verificare le eventuali zone di anomalia.

1.10 VERIFICA DI STABILITÀ DI VERSANTE PER GLI AEROGENERATORI WTG1, 2, 3 E 9

L'osservazione della cartografia "P.A.I." redatta dall'Autorità di Bacino Distretto dell'Appennino Meridionale inserisce gli aerogeneratori WTG1, 2, 3 e 9 in aree sottoposte a "Pericolosità geomorfologica media e moderata" PG1.

| Descrizione | Livello | Impianto eolico | | | | | | | | | SSE | CAV. |
|-----------------------------|------------------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
| | | WTG1 | WTG2 | WTG3 | WTG4 | WTG5 | WTG6 | WTG7 | WTG8 | WTG9 | | |
| Pericolosità Geomorfologica | media e moderata (PG1) | SI | SI | SI | NO | NO | NO | NO | NO | SI | NO | SI |
| | elevata (PG2) | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| | elevata (PG3) | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |

Per una verifica della stabilità legata soprattutto al rischio di frana o colamento dei terreni di fondazione sono state eseguite delle simulazioni di stabilità del versante ante- e post-opera per i quattro aerogeneratori. I risultati delle simulazioni i quattro aerogeneratori sono di seguito riportati:

Per il WTG1 in condizioni ante-opera:

Dai dati delle verifiche eseguite è risultato che la stabilità globale del versante è verificata.

Infatti, il valore minimo del coefficiente di sicurezza è pari a $FS_{min} = 9.413$ che risulta maggiore di $Fs = 1,3$ Per il WTG1 in condizioni post-opera:

Dai dati delle verifiche eseguite è risultato che la stabilità globale del versante è verificata.

Infatti, il valore minimo del coefficiente di sicurezza è pari a $FS_{min} = 8.266$ che risulta maggiore di $Fs = 1,3$

Per il WTG2 in condizioni ante-opera:

Dai dati delle verifiche eseguite è risultato che la stabilità globale del versante è verificata.

Infatti, il valore minimo del coefficiente di sicurezza è pari a $FS_{min} = 6.882$ che risulta maggiore di $Fs = 1,3$ Per il WTG2 in condizioni post-opera:

Dai dati delle verifiche eseguite è risultato che la stabilità globale del versante è verificata.

Infatti, il valore minimo del coefficiente di sicurezza è pari a $FS_{min} = 6.743$ che risulta maggiore di $Fs = 1,3$

Per il WTG3 in condizioni ante-opera:

Dai dati delle verifiche eseguite è risultato che la stabilità globale del versante è verificata.

Infatti, il valore minimo del coefficiente di sicurezza è pari a $FS_{min} = 3.256$ che risulta maggiore di $F_s = 1,3$

Per il WTG3 in condizioni post-opera:

Dai dati delle verifiche eseguite è risultato che la stabilità globale del versante è verificata. Infatti, il valore minimo del coefficiente di sicurezza è pari a $FS_{min} = 2.938$ che risulta maggiore di $F_s = 1,3$

Per il WTG9 in condizioni ante-opera:

Dai dati delle verifiche eseguite è risultato che la stabilità globale del versante è verificata.

Infatti, il valore minimo del coefficiente di sicurezza è pari a $FS_{min} = 7.481$ che risulta maggiore di $F_s = 1,3$

Per il WTG9 in condizioni post-opera:

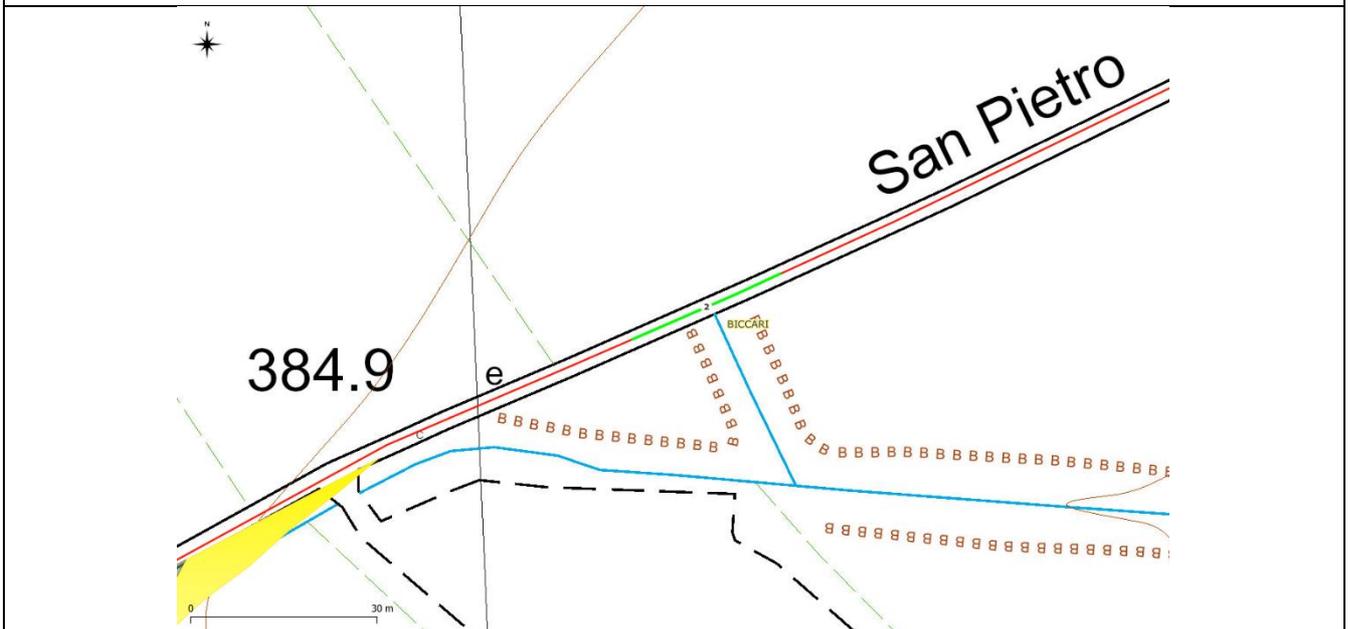
Dai dati delle verifiche eseguite è risultato che la stabilità globale del versante è verificata. Infatti, il valore minimo del coefficiente di sicurezza è pari a $FS_{min} = 7.152$ che risulta maggiore di $F_s = 1,3$

1.11 INTERFERENZE DELLE OPERE IN PROGETTO CON LE INFRASTRUTTURE A RETE ED IL RETICOLO IDROGRAFICO

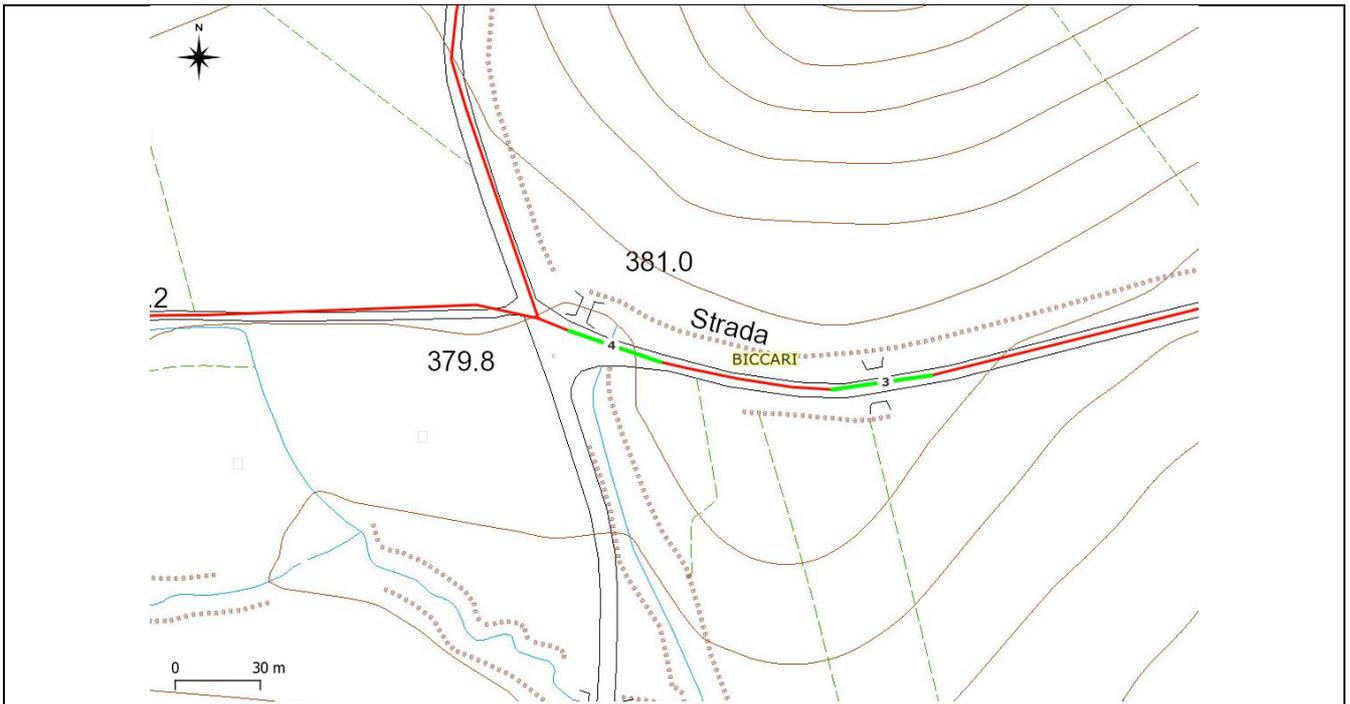
Si segnala che il tracciato di posa in opera dei cavidotti interseca il reticolo idrografico, come rappresentato sulla cartografia tecnica scaricata dal SIT Puglia nei punti di seguito indicati, ed interessa pertanto gli ambiti di cui all'art. 6 e 10 delle NTA del PAI. Inoltre il tracciato del cavidotto MT interferisce anche con due gasdotti.



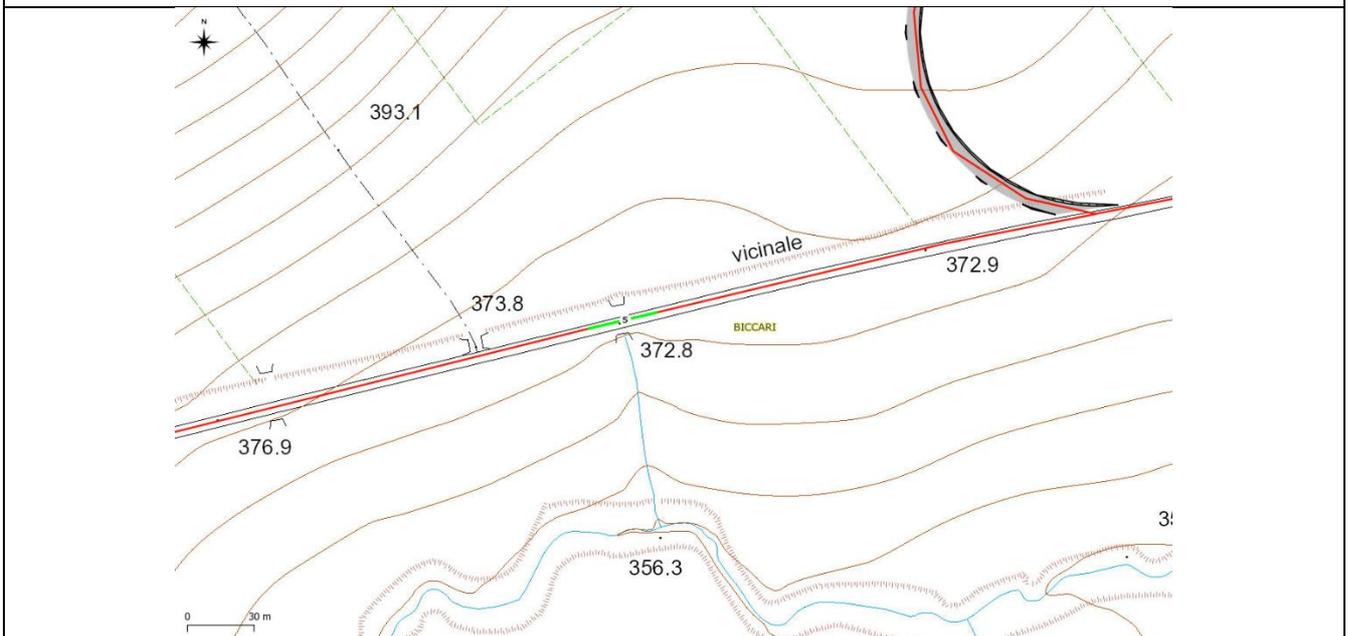
Intersezione cavidotto MT con reticolo idrografico
(blu reticolo - verde tratto in TOC - rosso cavidotto interrato)



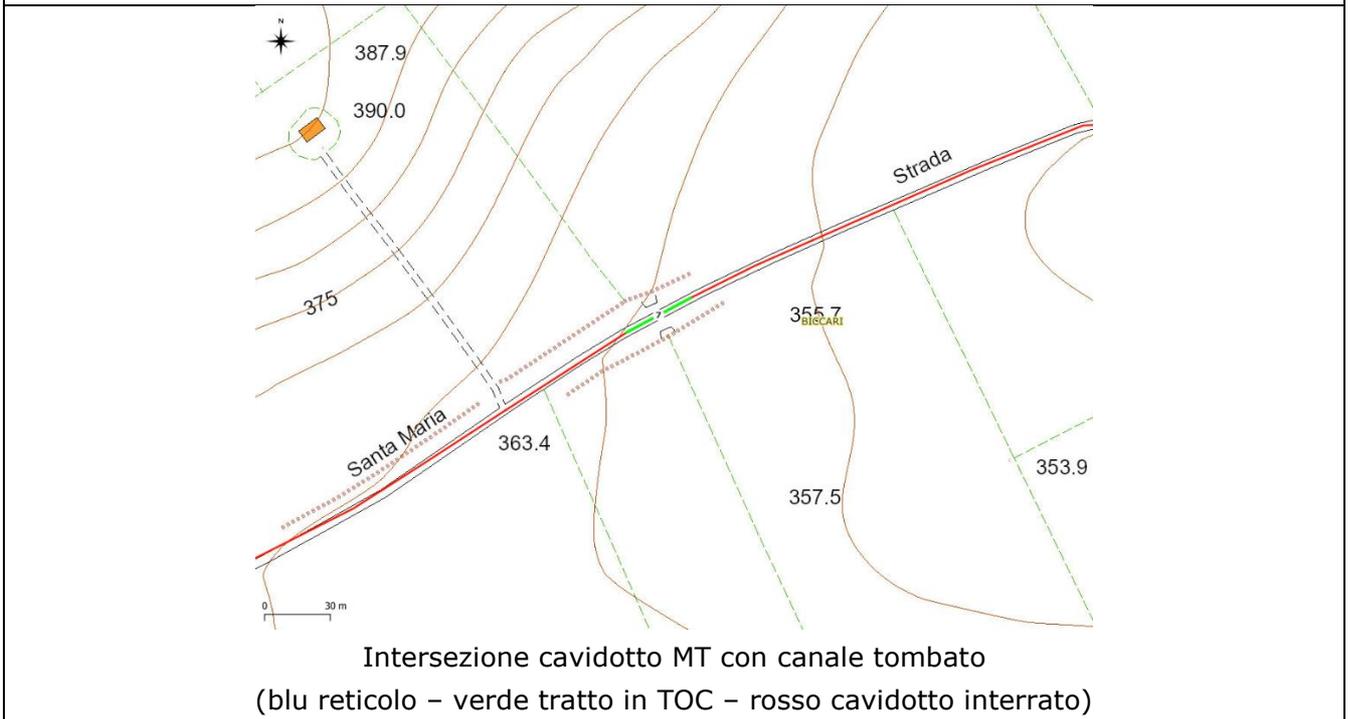
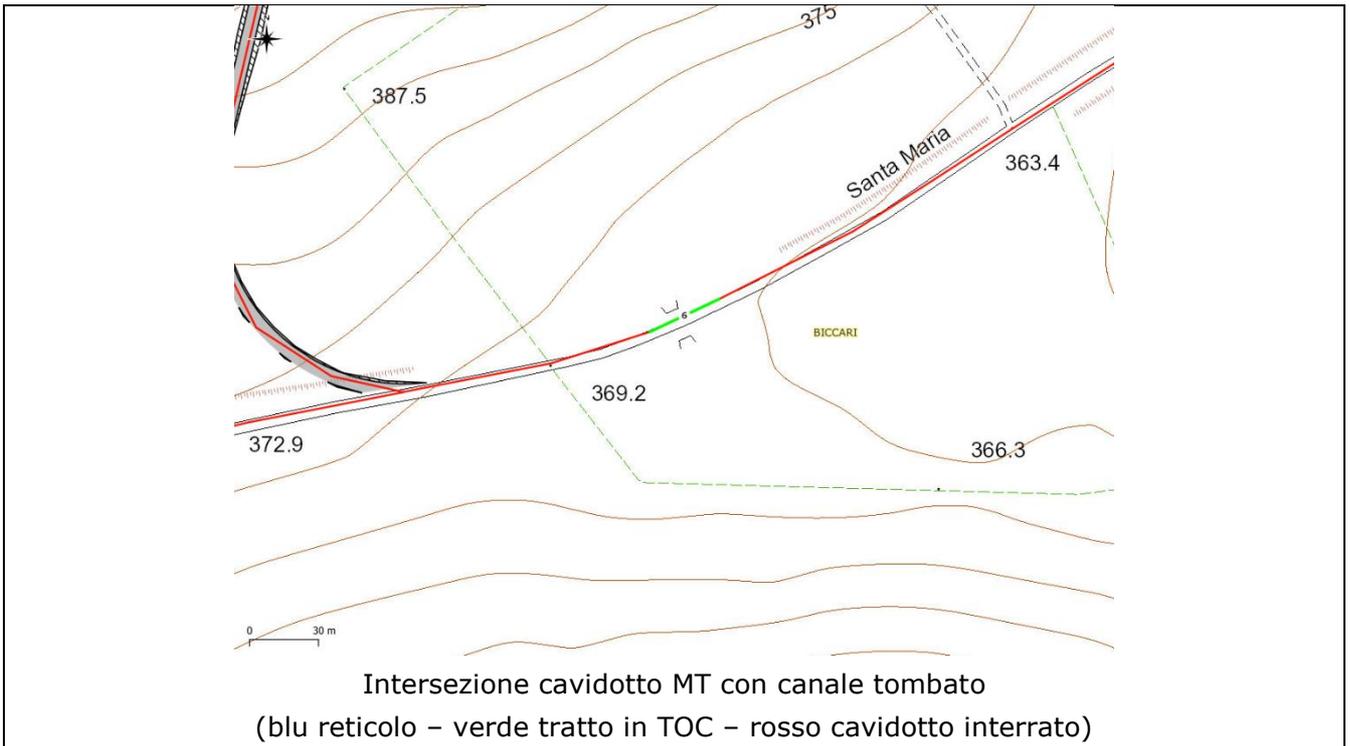
Intersezione cavidotto MT con reticolo idrografico
(blu reticolo - verde tratto in TOC - rosso cavidotto interrato)

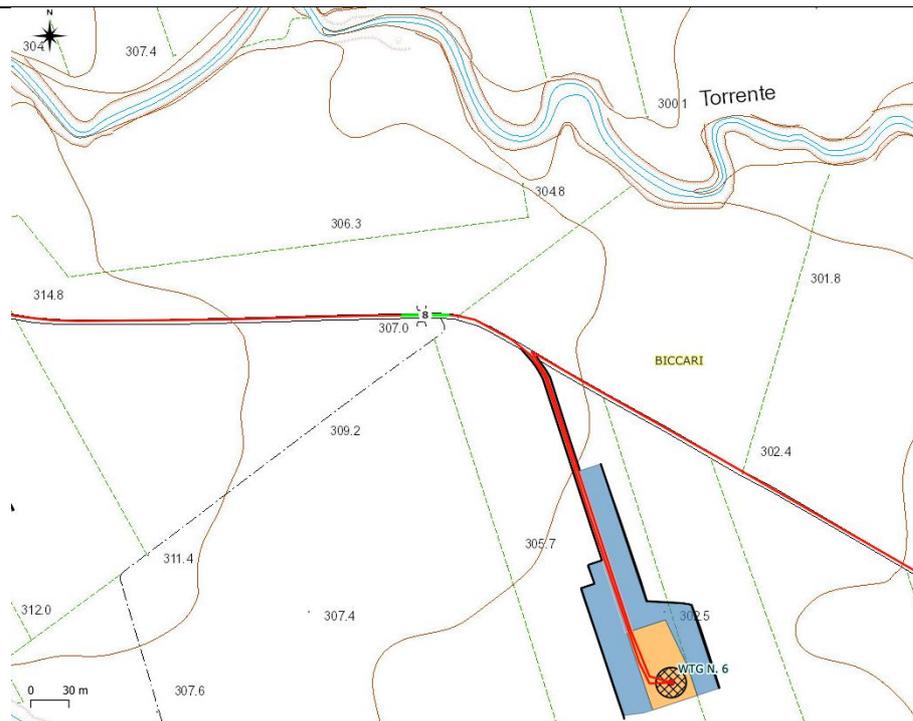


Intersezione cavidotto MT con reticolo idrografico
(blu reticolo - verde tratto in TOC - rosso cavidotto interrato)

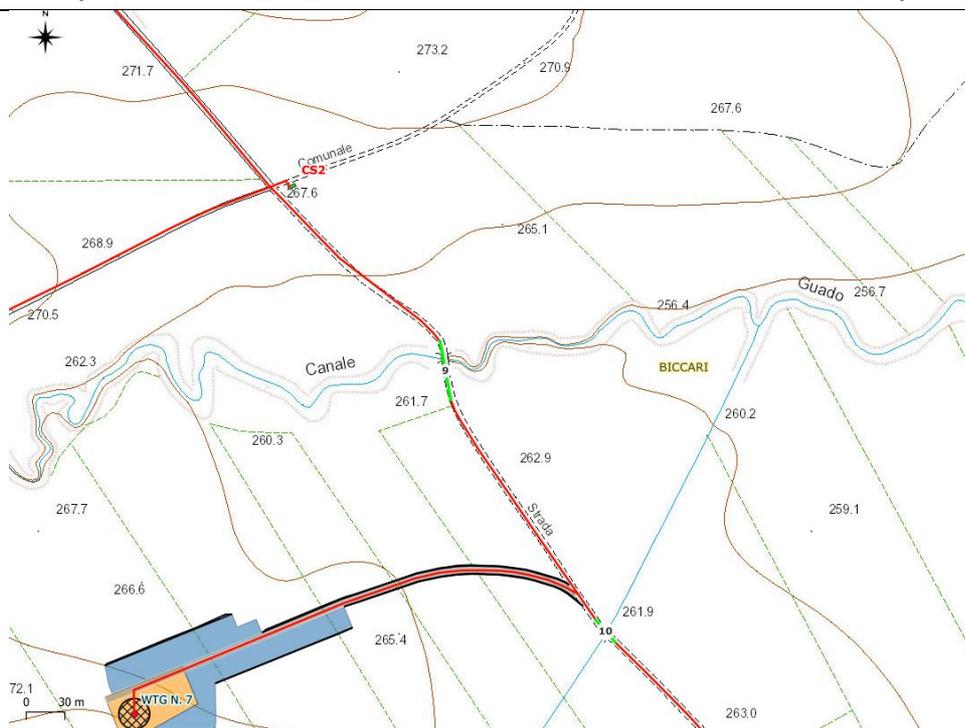


Intersezione cavidotto MT con canale tombato
(blu reticolo - verde tratto in TOC - rosso cavidotto interrato)

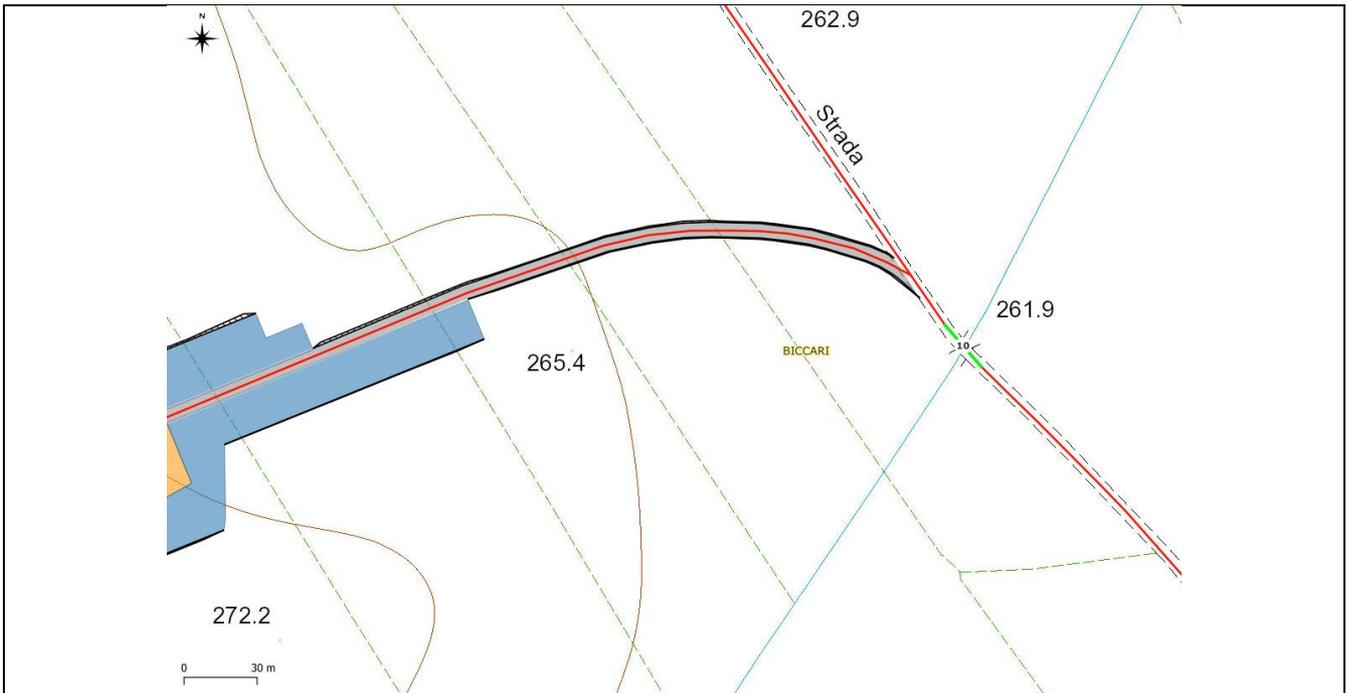




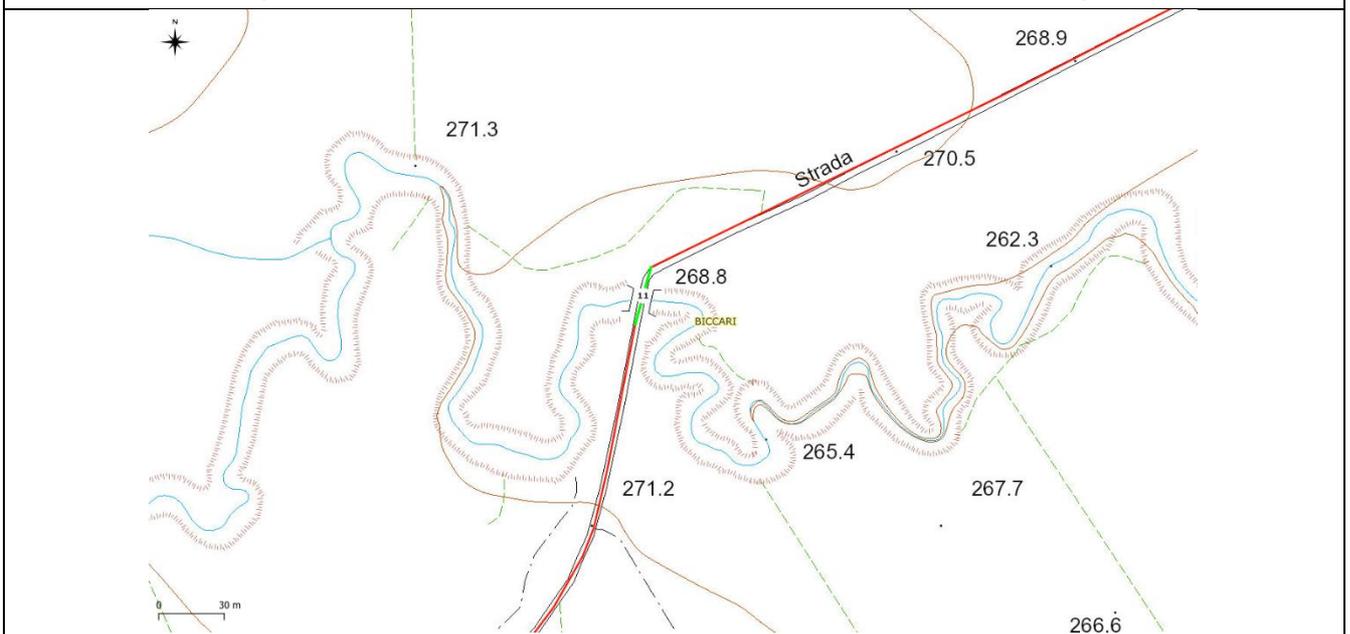
Intersezione cavidotto MT con canale tombato
(blu reticolo - verde tratto in TOC - rosso cavidotto interrato)



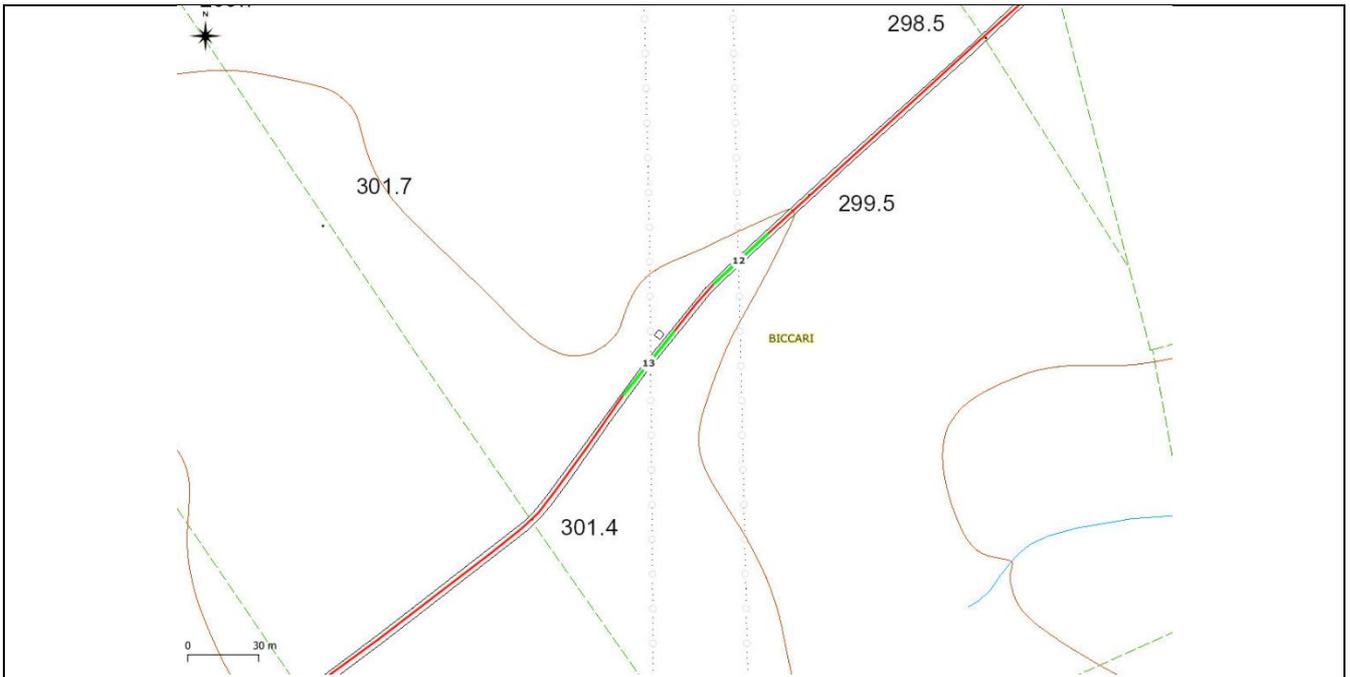
Intersezione cavidotto MT con reticolo idrografico
(blu reticolo - verde tratto in TOC - rosso cavidotto interrato)



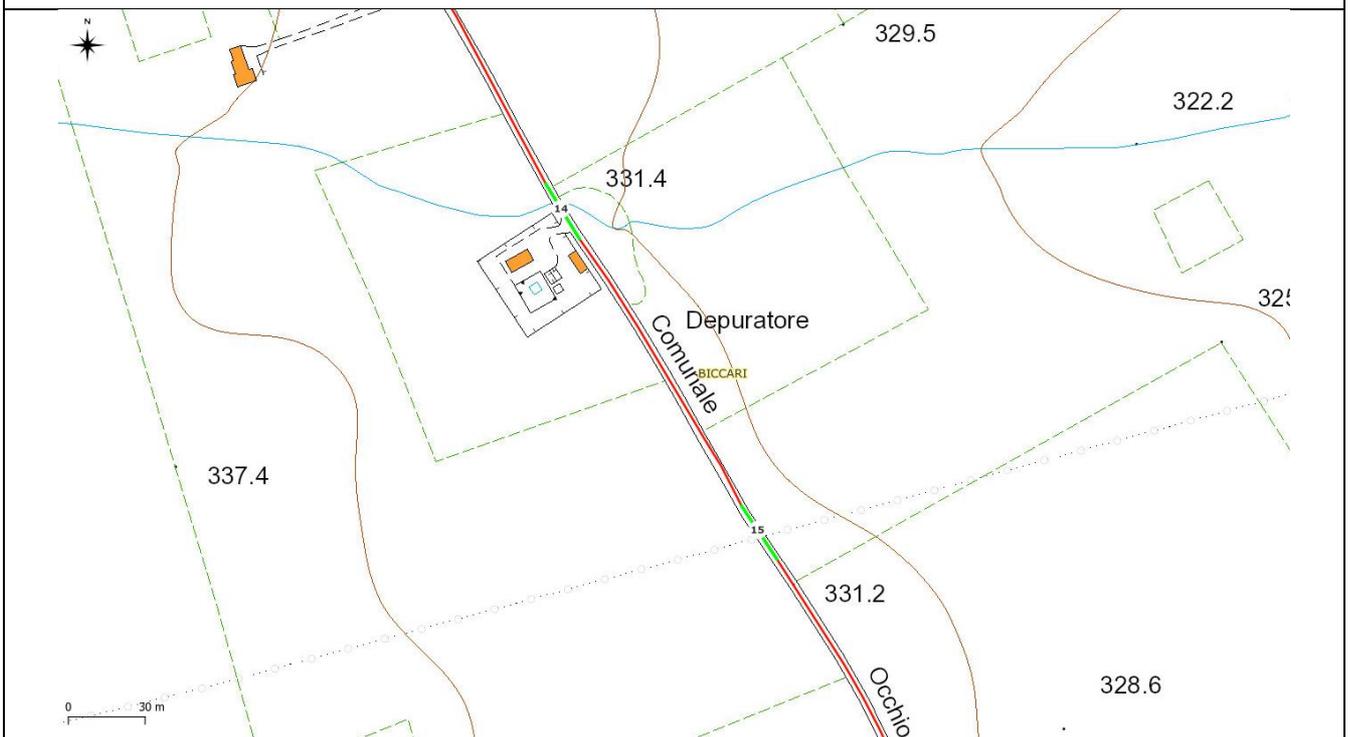
Intersezione cavidotto MT con reticolo idrografico su canale tombato
(blu reticolo - verde tratto in TOC - rosso cavidotto interrato)



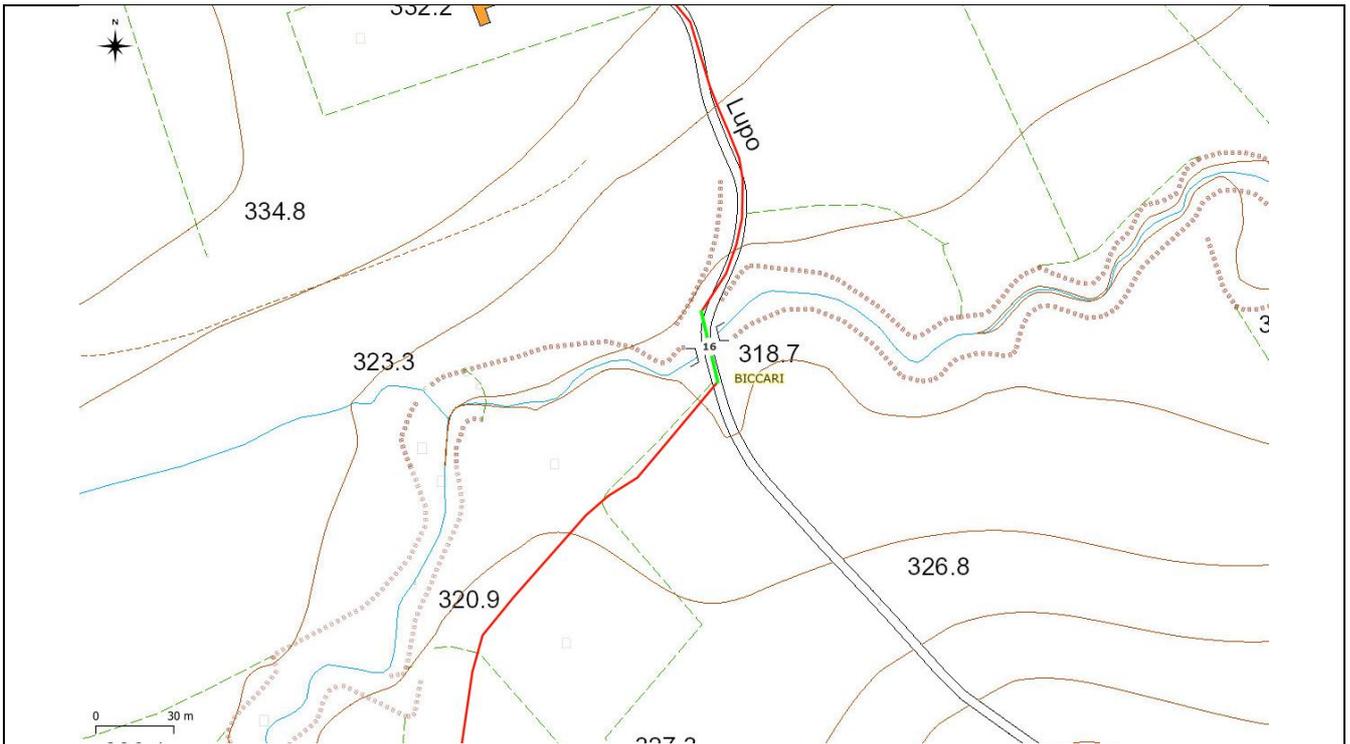
Intersezione cavidotto MT con reticolo idrografico su canale tombato
(blu reticolo - verde tratto in TOC - rosso cavidotto interrato)



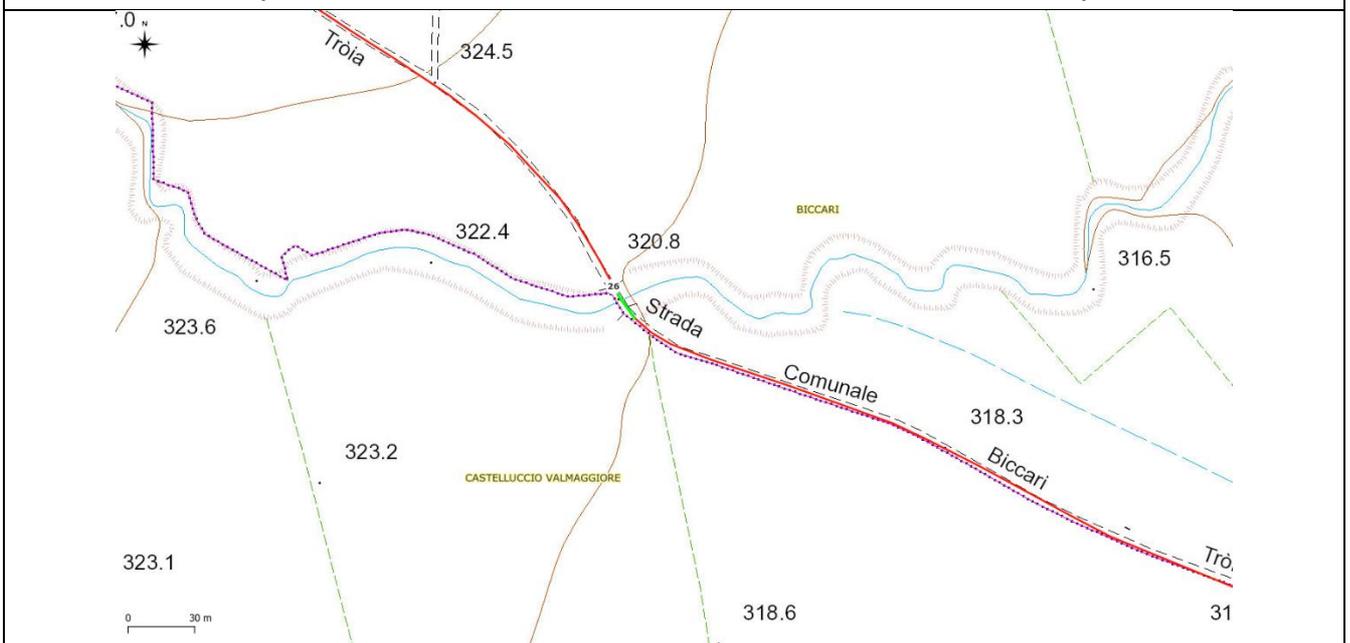
Intersezione cavidotto MT con n. 2 gasdotti
(blu reticolo - verde tratto in TOC - rosso cavidotto interrato)



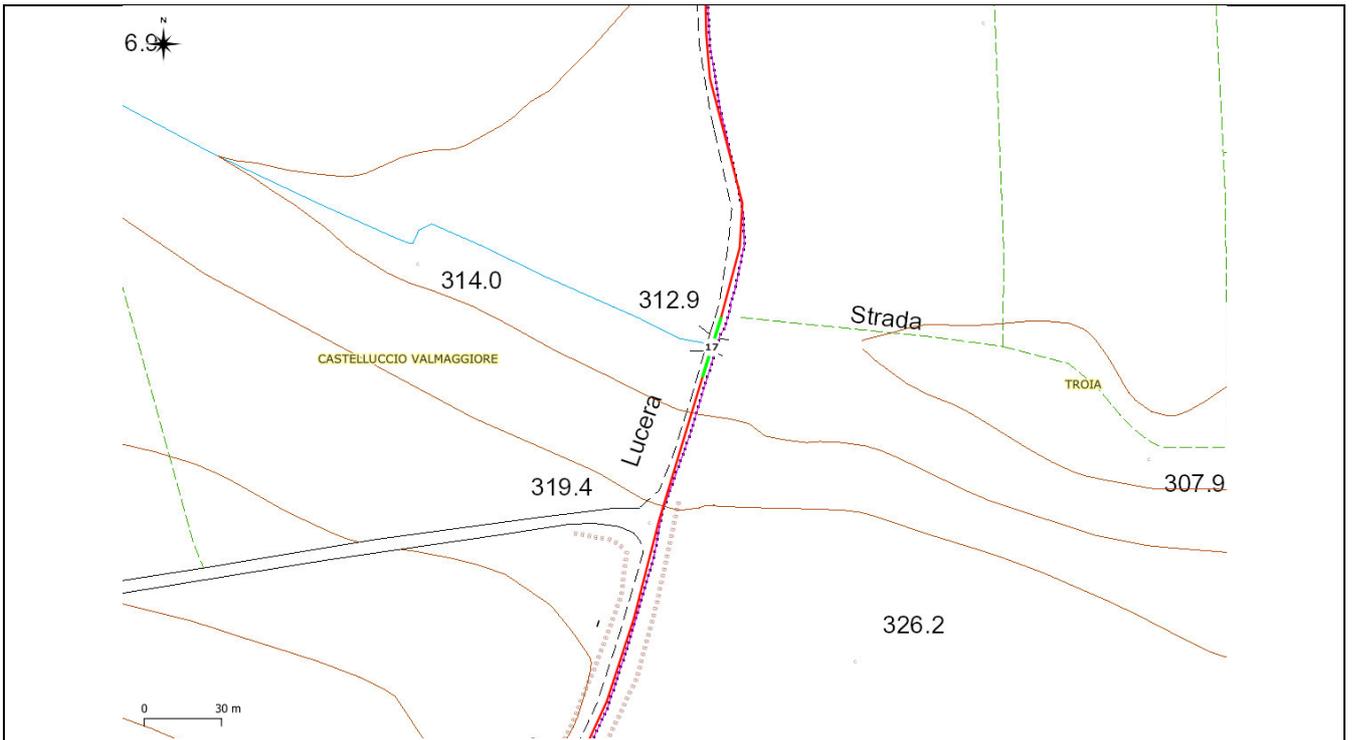
Intersezione cavidotto MT con n. 1 gasdotto e n.1 reticolo idrografico
(blu reticolo - verde tratto in TOC - rosso cavidotto interrato)



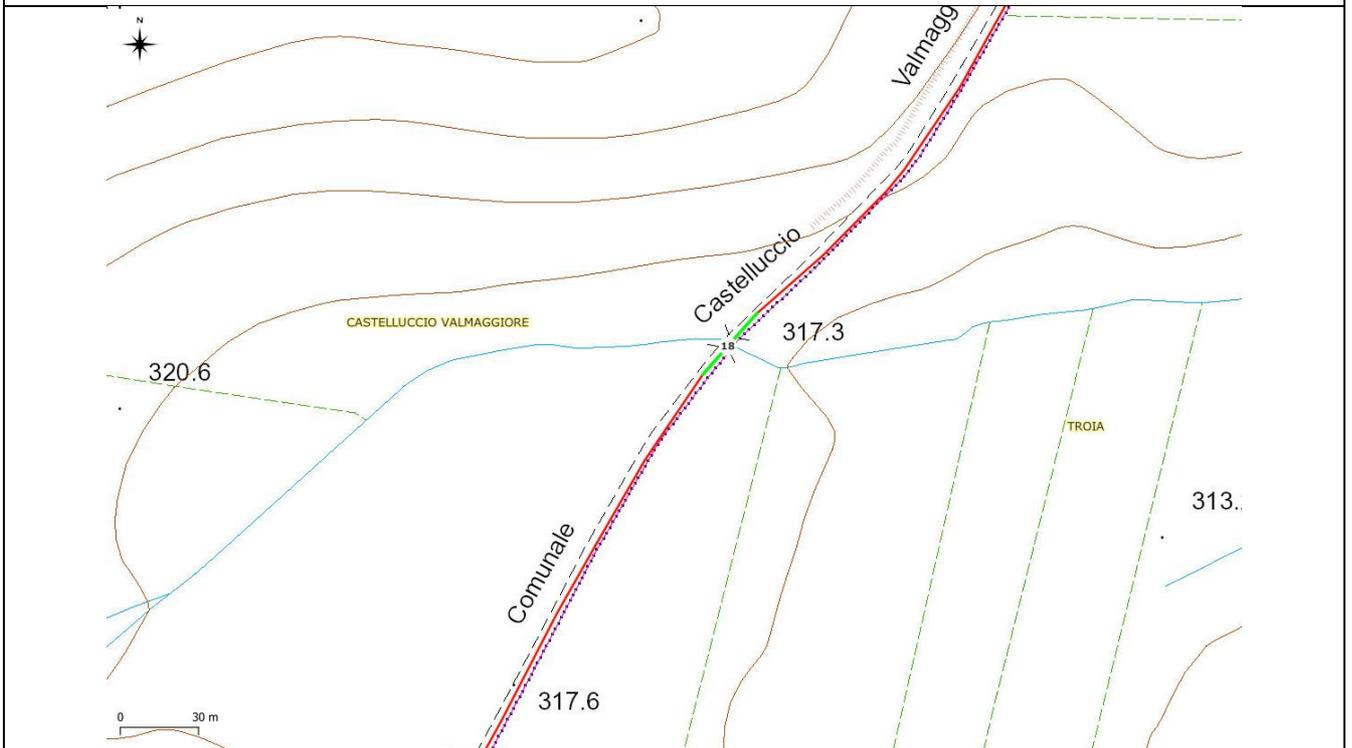
Intersezione cavidotto MT con canale tombato
(blu reticolo - verde tratto in TOC - rosso cavidotto interrato)



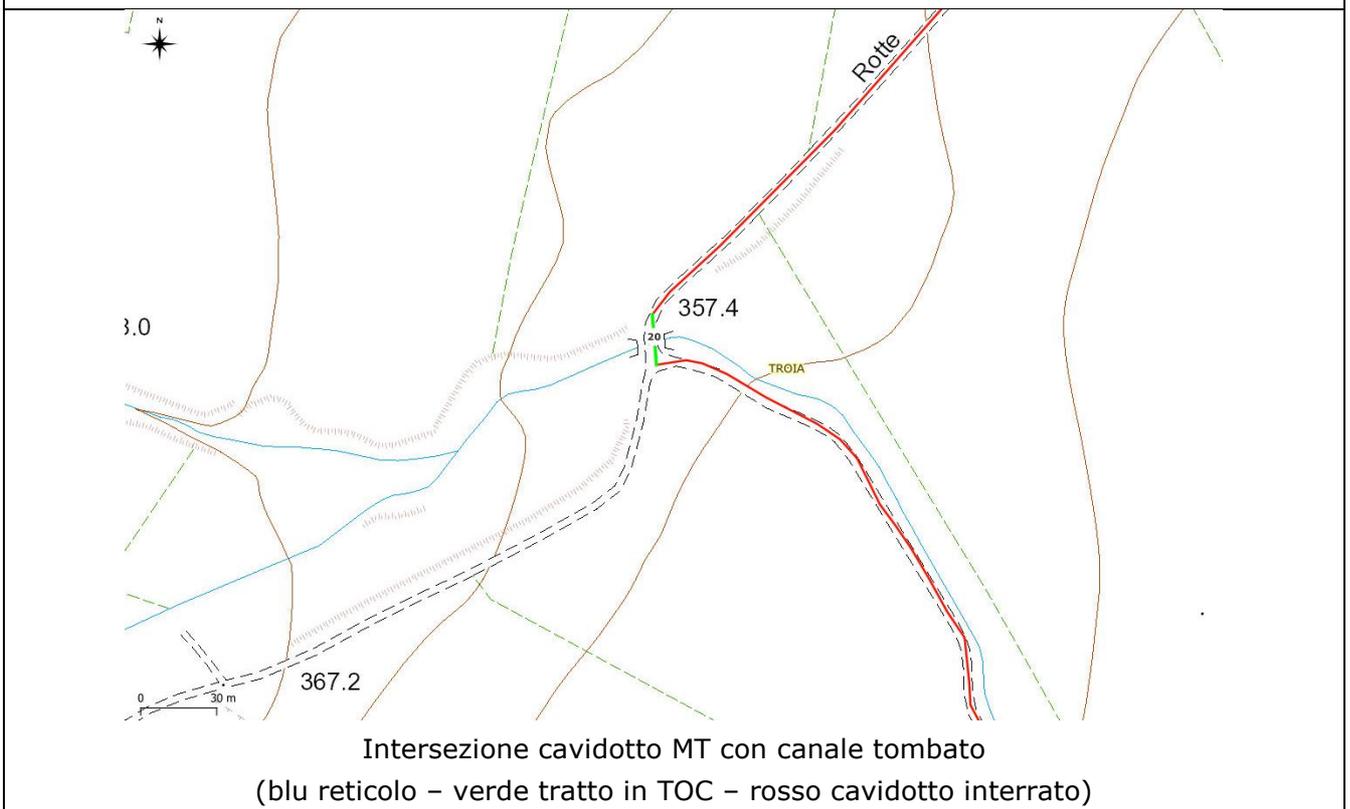
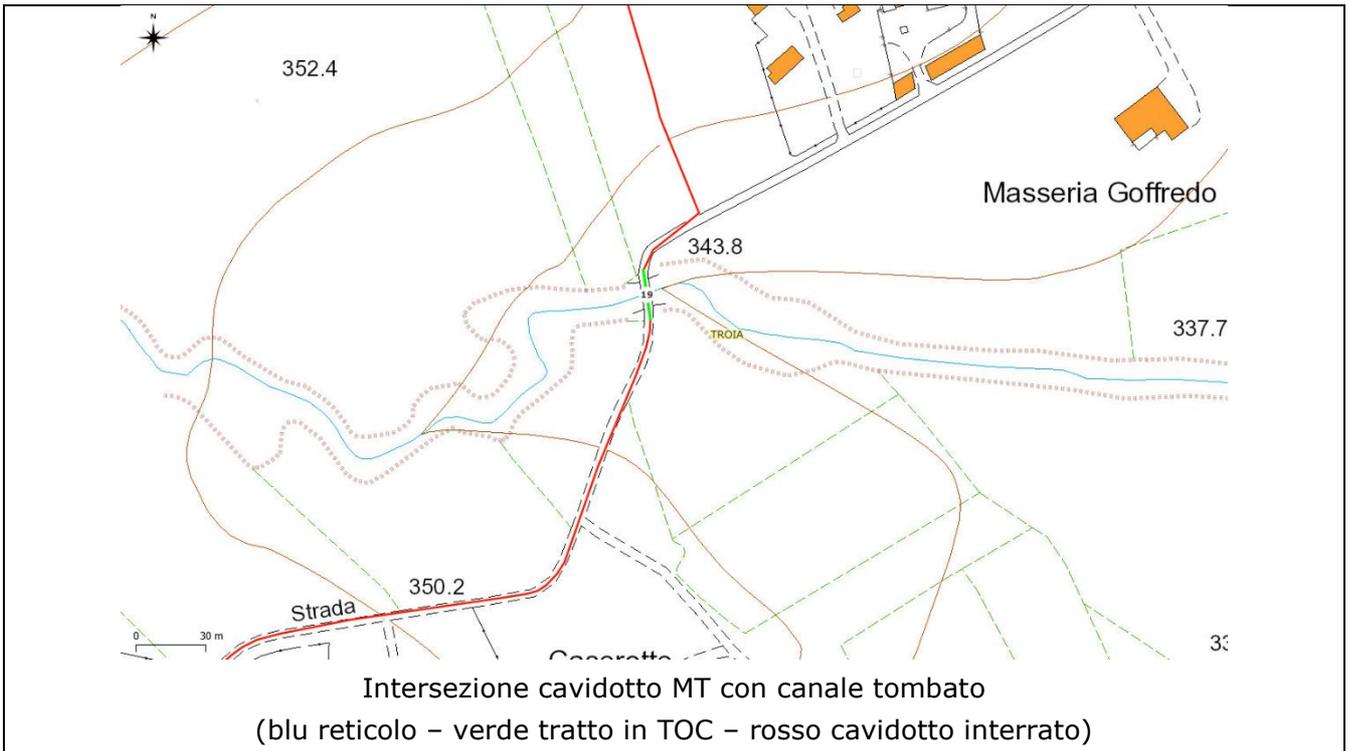
Intersezione cavidotto MT con canale tombato
(blu reticolo - verde tratto in TOC - rosso cavidotto interrato)

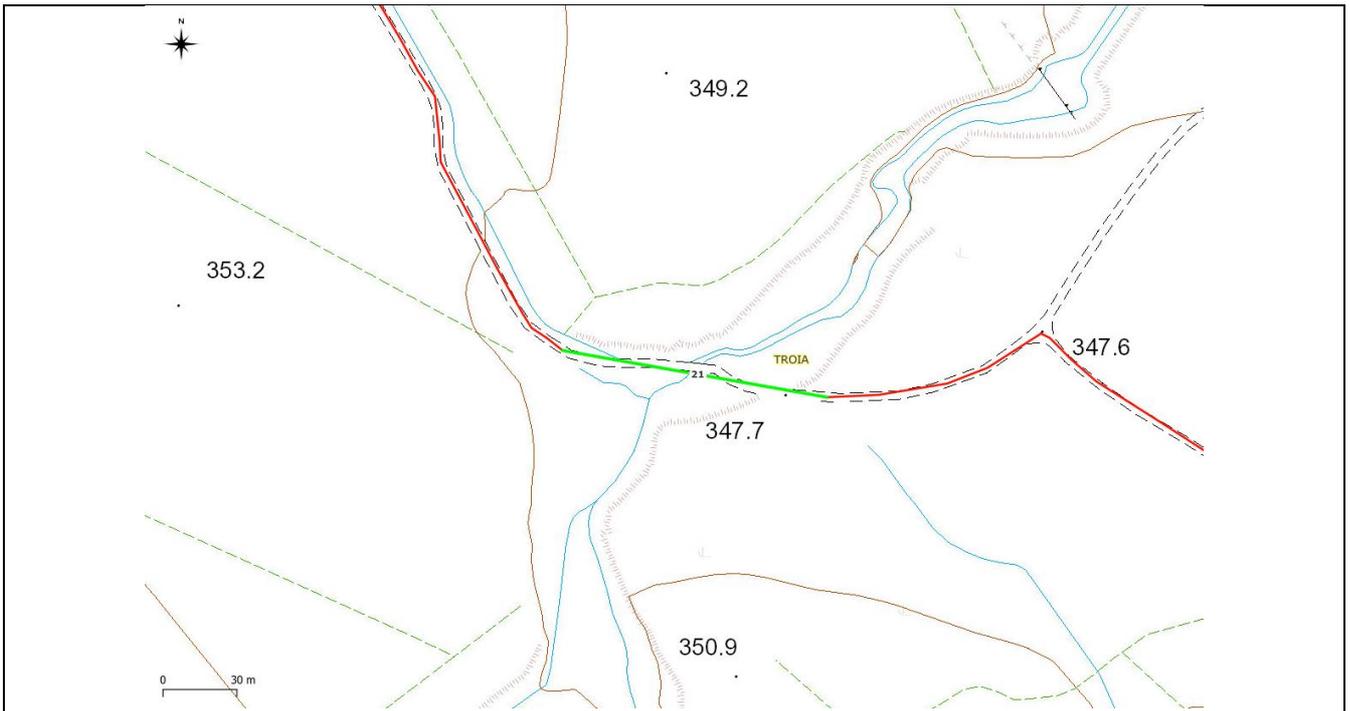


Intersezione cavidotto MT con canale tombato
(blu reticolo - verde tratto in TOC - rosso cavidotto interrato)

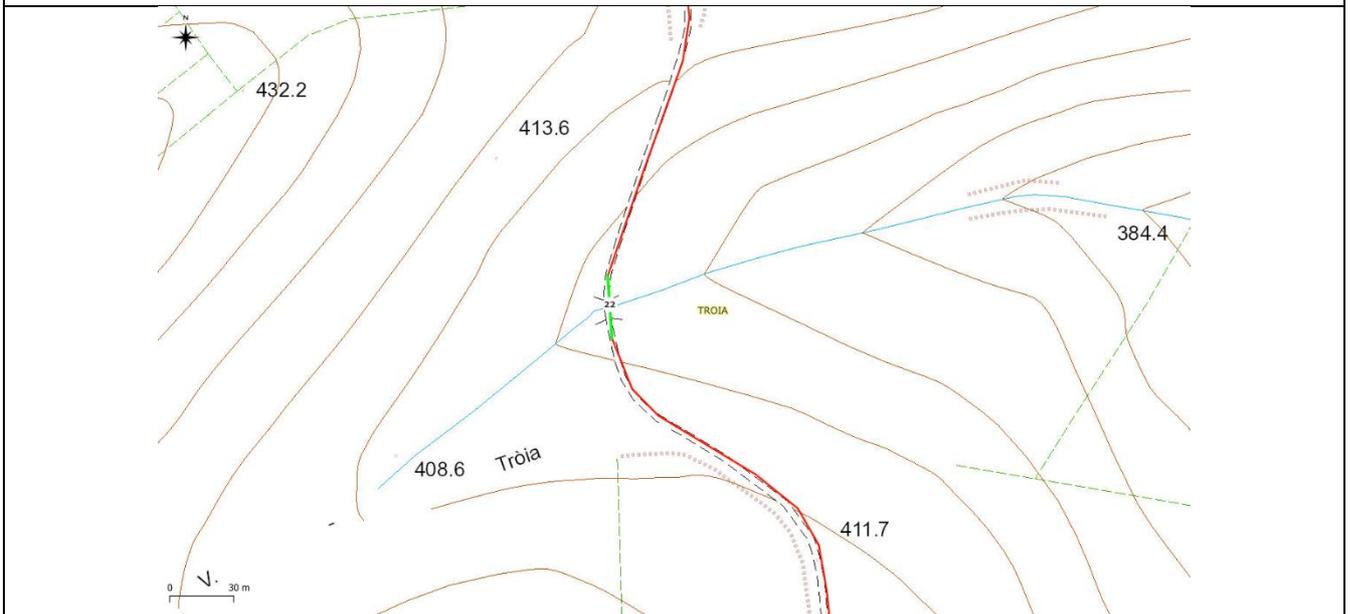


Intersezione cavidotto MT con canale tombato
(blu reticolo - verde tratto in TOC - rosso cavidotto interrato)





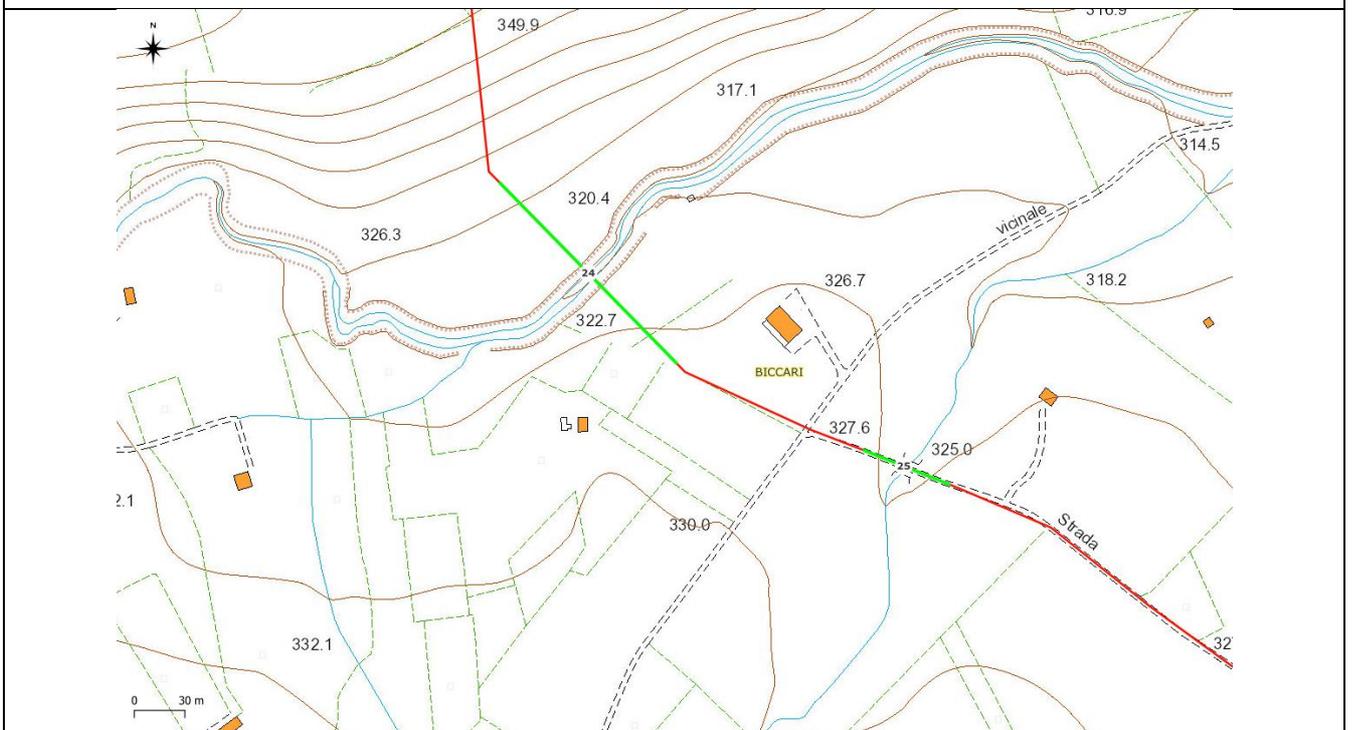
Intersezione cavidotto MT con su canale tombato
(blu reticolo - verde tratto in TOC - rosso cavidotto interrato)



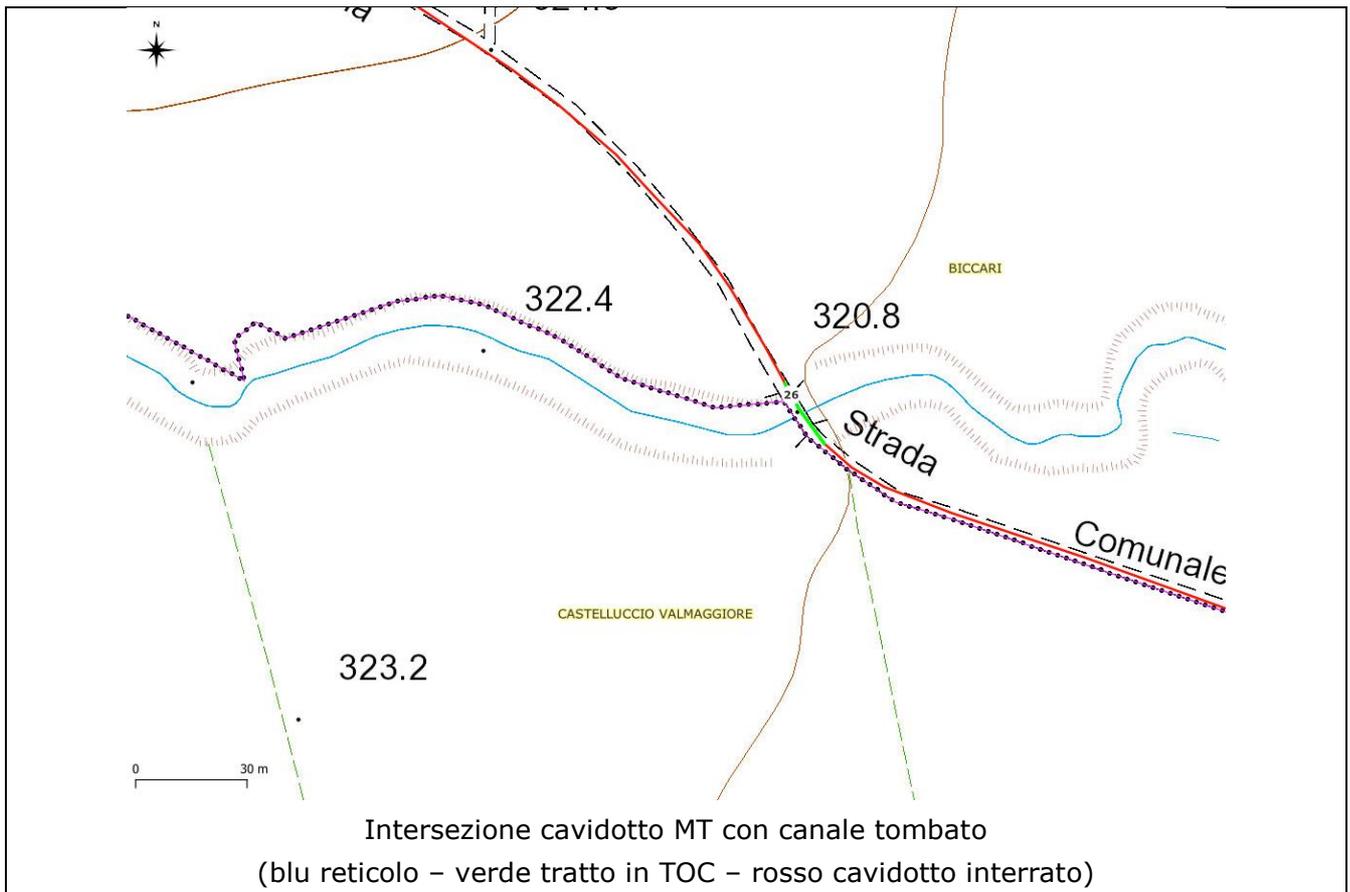
Intersezione cavidotto MT con canale tombato
(blu reticolo - verde tratto in TOC - rosso cavidotto interrato)



Intersezione cavidotto MT con reticolo idrografico
(blu reticolo - verde tratto in TOC - rosso cavidotto interrato)



Intersezione cavidotto MT con reticolo idrografico
(blu reticolo - verde tratto in TOC - rosso cavidotto interrato)



Le intersezioni del cavidotto interrato con il reticolo idrografico sono individuate nell'elaborato grafico dedicato.

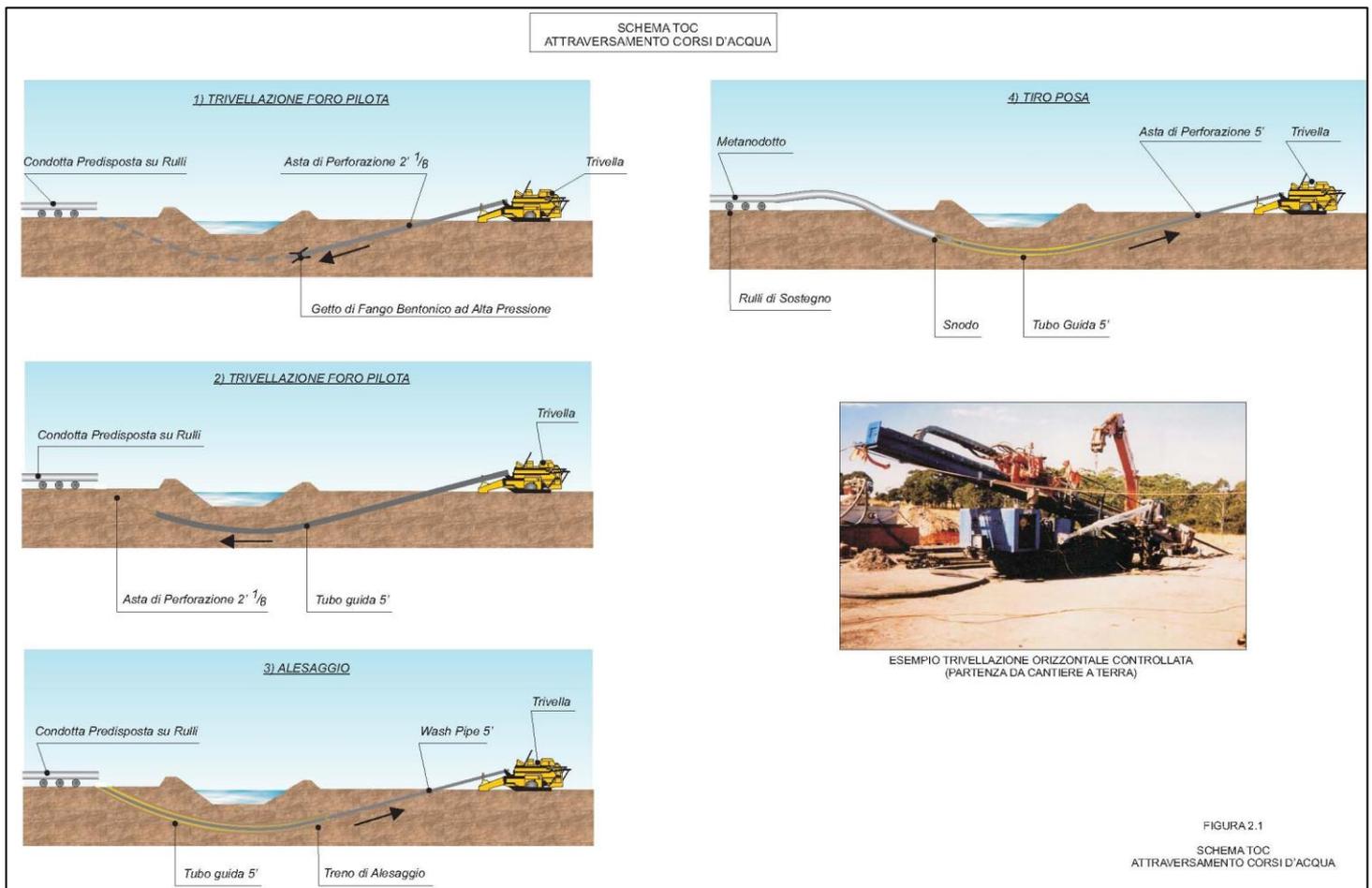
Si specifica in questa sede che, in corrispondenza di tutte le intersezioni l'attraversamento sarà realizzato mediante TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA (TOC).

La TOC è una tecnica di scavo è una tecnologia idonea alla installazione di nuove condotte senza effettuare scavi a cielo aperto e, quindi, senza interferire con il reticolo idrografico neanche in fase di cantiere.

Da un punto di vista realizzativo la TOC viene eseguita in tre fasi:

- a. perforazione pilota: normalmente di piccolo diametro (100-150 mm) si realizza mediante una batteria di perforazione che viene manovrata attraverso apposito sistema di guida; la perforazione pilota può seguire percorsi plano-altimetrici preassegnati che possono contenere anche tratti curvilinei;
- b. alesatura: una volta completato il foro pilota con l'uscita dal terreno dell'utensile viene montato, in testa alla batteria di aste di acciaio, l'utensile per l'allargamento del foro pilota (alesatore), avente un diametro maggiore a quello del foro pilota, e il tutto viene tirato a ritroso verso l'impianto di trivellazione (entry point). Durante il tragitto di rientro l'alesatore allarga il foro pilota. Questo processo può essere ripetuto più volte fino al raggiungimento del diametro richiesto. La sequenza dei passaggi di alesatura segue precisi criteri che dipendono dal tipo di terreno da attraversare e dalle sue caratteristiche geo-litologiche;

- c. tiro (pullback) della tubazione o del cavo del foro (detto anche "varo"): completata l'ultima fase di alesatura, la tubazione da installare viene assemblata fuori terra e collegata, con un'opportuna testa di tiro, alla batteria di aste di perforazione, con interposizione di un giunto girevole reggispinta (detto girevole o swivel) la cui funzione è quella di trasmettere alla tubazione in fase di varo le trazioni ma non le coppie e quindi le rotazioni. Raggiunto il punto di entrata la posa della tubazione si può considerare terminata.



1.12 IMPATTO ACUSTICO

È stato prodotto opportuno **Studio di impatto acustico** al quale si rimanda per i dettagli. Dall'analisi dei risultati della simulazione, riassunti in forma grafica nelle pagine precedenti, e dall'analisi dei risultati delle misure, è possibile osservare il rispetto dei limiti di legge.

Si sottolinea che le simulazioni sono riferite alla macchina operante senza regolazioni sul rumore emesso e, quindi, nelle condizioni di massima emissione acustica.

L'impianto proposto è pertanto conforme ai limiti di legge in materia di inquinamento acustico

1.13 ULTERIORI ASPETTI LEGATI ALLA SICUREZZA

1.13.1 GITTATA DEGLI ELEMENTI ROTANTI

Nella **relazione "DocumentazioneSpecialistica_07 – Gittata massima degli elementi rotanti"** sono illustrate le valutazioni che hanno permesso di dimostrare che la massima gittata degli elementi rotanti dell'aerogeneratore (247mt) è inferiore alla distanza di ciascun aerogeneratore da edifici e, pertanto, non ci sono problemi di sicurezza legati a questo aspetto.

Si specifica comunque che l'evento considerato è altamente improbabile in virtù delle attuali tecnologie costruttive degli aerogeneratori e dei sistemi di sicurezza di cui sono dotati che, in caso di rilevamento guasti, fermano immediatamente la rotazione delle pale.

1.13.2 ELETTROMAGNETISMO

È stata prodotta opportuna **Valutazione di Impatto Elettromagnetico** cui si rimanda per i dettagli. Le analisi ivi contenute hanno permesso di concludere che le opere di impianto rispettano tutti i limiti di legge applicabili in materia di inquinamento elettromagnetico.

1.13.3 EVOLUZIONE DELL'OMBRA

Nella relazione dedicata è stata analizzata l'evoluzione dell'ombra prodotta da ciascun aerogeneratore sia in periodo invernale che estivo. I risultati del calcolo sono mostrati, per ciascuna WTG, negli stralci cartografici su ortofoto alle pagine seguenti, con un commento esplicativo per ciascuno stralcio cartografico. Dall'analisi delle immagini si conclude che sono presenti:

- solo 4 edifici abitabili in corrispondenza delle aree di shadow flickering indotte dalle WTG9 e WTG6;
- un edificio ad uso deposito in corrispondenza dell'area di shadow flickering indotta dalle WTG4;
- un'azienda agricola in corrispondenza dell'area di shadow flickering indotta dalle WTG1.

- Pur considerando le condizioni più sfavorevoli, il fenomeno del flickering incide in maniera limitata sui ricettori considerati in quanto i valori reali attesi presso di essi variano dalle 9 alle 157 ore totali in un anno. Nel valutare l'entità di questo fenomeno, tuttavia, si deve considerare che:
 - Un anno ha 8760 ore, di cui circa 4380 ore di luce ed altrettante di buio;
 - 120 ore di flickering su un tratto di strada significa circa il 2,7% appena delle ore di luce;

Con riferimento agli edifici poi, 60 ore di flickering equivalgono ad appena l'1,3% delle ore di luce annuali, 30 ore ad appena lo 0,7% circa delle ore di luce annuali

Dalla stima effettuata tramite i calcoli sono peraltro da detrarre:

- Le ore in cui non c'è vento e le macchine sono ferme;
- Le ore in cui non c'è sole, e pertanto non si genera il fenomeno di flickering;
- Le ore in cui il rotore è disallineato rispetto alla perpendicolare alla direzione dei raggi solari e, quindi, l'area di flickering è ridotta

Per tutti i motivi appena elencati, quindi, si può escludere che le opere in progetto possano apportare un significativo disturbo da shadow flickering sia alla viabilità che agli edifici individuati come ricettori.

DESCRIZIONE DELLE OPERE A REALIZZARSI

1.14 OPERE EDILI

Si premette che tutti i dettagli della realizzazione delle opere edili sono descritti nelle relazioni riguardanti le Opere Edili (**R.3 – Calcoli preliminari delle strutture**) e le numerose **Tavole collegate**.

La realizzazione dell'intervento proposto comprenderà i seguenti interventi:

- apertura e predisposizione cantiere;
- interventi sulla viabilità esistente, al fine di rendere possibile il transito dei mezzi speciali per il trasporto degli elementi degli aerogeneratori;
- realizzazione delle piste d'accesso alle piazzole, che dalla viabilità interpodereale esistente consentano il transito dei mezzi di cantiere per il raggiungimento dell'area d'installazione di ciascun aerogeneratore;
- realizzazione delle piazzole per l'installazione degli aerogeneratori;
- scavi a sezione larga per la realizzazione della fondazione di macchina e scavi a sezione ristretta per la messa in opera dei cavidotti;
- realizzazione delle fondazioni di macchina;
- installazione degli aerogeneratori;
- realizzazione della stazione elettrica di connessione e consegna;
- installazione cabina di sezionamento/parallelo;
- messa in opera dei cavidotti interrati;
- realizzazione della connessione elettrica d'impianto alla rete di trasmissione gestita da TERNA.

1.14.1 VIABILITA'

La realizzazione di un impianto eolico implica delle procedure di trasporto, montaggio ed installazione/messa in opera tali da rendere il tutto "eccezionale".

In particolare, il trasporto degli aerogeneratori richiede mezzi speciali e viabilità con requisiti molto particolari con un livello di tolleranza decisamente basso.

Devono possedere pendenze ed inclinazioni laterali trascurabili con manto stradale piano (alcuni autocarri hanno una luce libera da terra di soli 10cm).

I raggi intermedi di curvatura della viabilità devono permettere la svolta ai mezzi speciali dedicati al trasporto delle pale (nel caso degli aerogeneratori impiegati per il presente progetto 80m di raggio in mezzera della strada).

- Gli interventi di allargamento della viabilità esistente e di realizzazione della pista avranno caratteristiche adeguate per consentire la corretta movimentazione ed il montaggio delle componenti dell'aerogeneratore.

La VIABILITÀ è suddivisa in:

- VIABILITÀ ESISTENTE;
- VIABILITÀ DI NUOVA REALIZZAZIONE.
- Dette VIABILITÀ sono necessarie per il passaggio dei mezzi di trasporto dei componenti degli aerogeneratori ed alla collocazione sotterranea del cavidotto ed al raggiungimento degli aerogeneratori ad opere concluse.
- Saranno realizzate con manto stradale generalmente realizzato con MACADAM: sistema di pavimentazione stradale costituito da pietrisco materiale legante misto di cava che, unitamente a sabbia e acqua, è spianato da un rullo compressore.

Tutti gli strati dovranno essere opportunamente compattati per evitare problemi al transito di autocarri con carichi pesanti.

- La VIABILITÀ DI NUOVA REALIZZAZIONE sarà realizzata su una fondazione stradale in materiale legante misto di cava, previo lo scavo o la scarifica e sovrapponendo uno strato successivo di materiale misto granulare stabilizzato e successivo compattamento con pendenza verso i margini di circa il 2%.

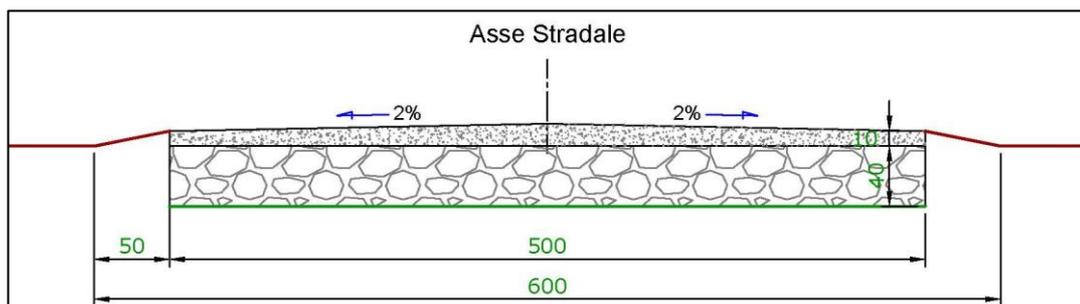
Le VIABILITÀ generalmente:

- avrà larghezza di 6 m, raggio interno di curvatura minimo di circa 80 mt, e dovrà permettere il passaggio di veicoli con carico massimo per asse di 12,5 t ed un peso totale di circa 100 t.
- avranno pendenze e inclinazioni laterali trascurabili: il manto stradale dovrà essere piano visto che alcuni autocarri hanno una luce libera da terra di soli 10 cm.

Le fasi di realizzazione delle piste vedranno:

- la rimozione dello strato di terreno vegetale;
- la predisposizione delle trincee e delle tubazioni necessari al passaggio dei cavi MT, dei cavi per la protezione di terra e delle fibre ottiche per il controllo degli aerogeneratori;
- il riempimento delle trincee;
- scavo e/o apporto di rilevato, ove necessario;
- la realizzazione dello strato di fondazione;
- la realizzazione dei fossi di guardia e predisposizione delle opere idrauliche per il drenaggio della strada e dei terreni circostanti;

- la realizzazione dello strato di finitura.
- Si tratterà di una serie di interventi locali e puntuali, che concordemente con le prescrizioni degli Enti competenti, indurranno un generale miglioramento e adeguamento della viabilità esistente agli standard attuali, con generali benefici per tutti gli utenti delle strade interessate. Per i particolari si rimanda alla specifica tavola di progetto (Sezioni stradali tipiche).



Sezione stradale tipo.

1.14.2 PIAZZOLE

Intorno a ciascuna delle torri sarà realizzata una PIAZZOLA DI CANTIERE O DI MONTAGGIO per il posizionamento delle gru durante la fase di installazione degli aerogeneratori.

Le piazzole da realizzarsi in corrispondenza di ciascun aerogeneratore, necessarie all'installazione della turbina ed alla movimentazione dei mezzi, saranno realizzate mediante:

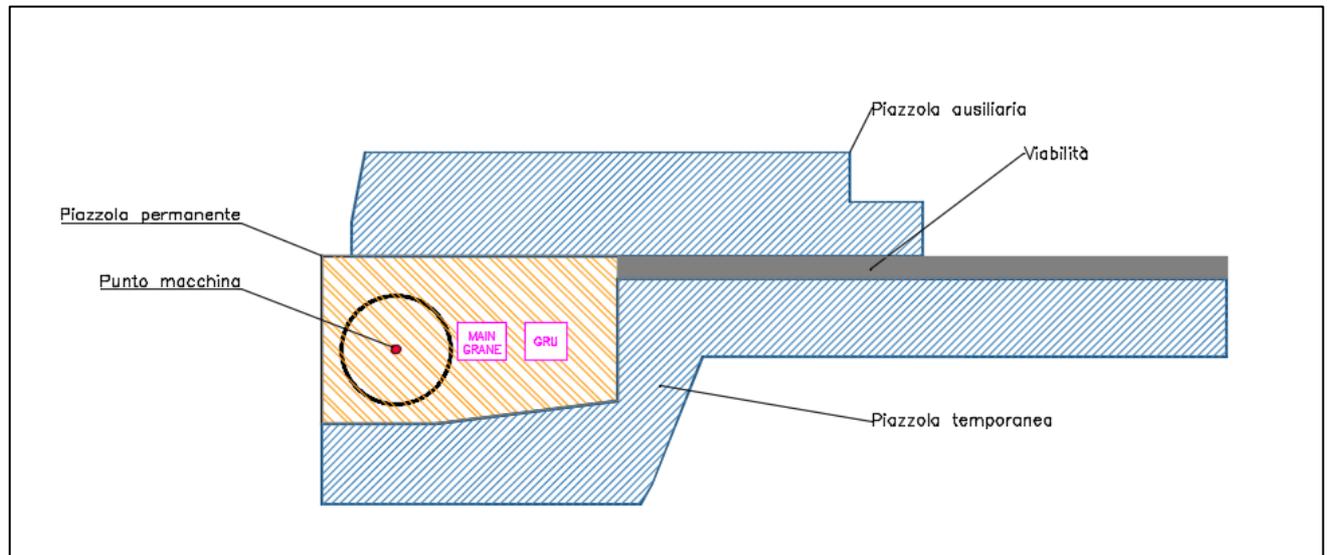
- Livellamento del terreno per quanto necessario a garantire una pendenza massima del 2%
- successiva realizzazione del necessario strato di finitura, che risulterà perfettamente livellato, con una pendenza massima del 2%.

Le piazzole da realizzarsi sono suddivise in:

- PIAZZOLE DI CANTIERE O DI MONTAGGIO da realizzarsi per consentire lo stoccaggio delle componenti degli aerogeneratori ed il posizionamento delle gru per il montaggio;
- PIAZZOLE DEFINITIVE che sono quelle che rimarranno a fine delle attività di costruzione alla base degli aerogeneratori per le operazioni di manutenzione, e saranno finite a ghiaietto.

Le dimensioni massime previste per dette aree sono indicate nella specifica tavola di progetto (T09 – Piazzole WTG da 01 a 09 e progetto stradale). Le Piazzole di Montaggio alla fine delle operazioni di erezione degli aerogeneratori saranno smontate e si ridurranno come ingombro a quello delle Piazzole definitive.

La superficie ripristinata sarà riportata allo stato attuale dei luoghi mediante stesura di terreno vegetale e reimpianto delle specie arboree.



Tipico Piazzole di Cantiere o Montaggio e Piazzola Definitiva

1.14.3 FONDAZIONE AEROGENERATORE

- Al momento le valutazioni geologiche e geotecniche preliminari consentono di prevedere la caratterizzazione geotecnica del terreno con una approssimazione relativa.
- In fase di Progetto Esecutivo si effettuerà un'accurata ed esaustiva campagna di indagini a mezzo carotaggi ecc., che consentirà di definire perfettamente la tipologia di fondazioni da realizzare in funzione della classe sismica del Comune ed in riferimento alle forze agenti sulla struttura torre-aerogeneratore.
- Una tipica FONDAZIONE INDIRETTA CON PLINTO SU PALI, descritta nel tipico riportato nella **Tav. T12 - Fondazione WTG su pali**, e pre-calcolata nella relazione "Calcoli preliminari delle strutture".

La struttura di fondazione al momento prevista è descritta come di seguito:

- piastra circolare in c.a. del diametro $D=24,00$ ml, con un'altezza variabile da mt 0,90 a mt 2,75 fino ad una circonferenza concentrica del diametro di mt 6,00.
- A partire da detta circonferenza, si avrà uno spessore costante della platea fino al centro pari a mt 3,35.

La piastra sarà interrata per circa 3,45 mt rispetto al piano di campagna al finito. Il PLINTO sarà completamente interrato alla profondità tale da consentire il riposizionamento di un adeguato strato di materiale terroso in modo da assicurare la ricostruzione e l'impiego del suolo. Al centro del Plinto sarà posizionata ed ammarata una struttura tipo gabbia circolare, denominata

ANCHOR CAGE, alla quale sarà poi ancorato il primo tratto della torre. La messa in opera della fondazione sarà effettuata mediante:

- realizzazione dello sbancamento per alloggiamento fondazione;
- realizzazione sottofondazione con conglomerato cementizio "magro";
- posa in opera dell'armatura di fondazione in accordo al progetto esecutivo di fondazione;
- realizzazione casseforme per fondazione;
- getto e vibratura conglomerato cementizio.

Per approfondimenti si rimanda alla Relazione relativa ai **CALCOLI PRELIMINARI STRUTTURALI**.

1.14.4 CABINE DI SEZIONAMENTO

Le cabine saranno del tipo prefabbricato in conglomerato cementizio vibrato tipo rck 350 armato con rete elettrosaldata e tondi di adeguata sezione in acciaio B450C, ed avranno dimensioni massime di 2,5m x 6,0 m per un'altezza di 2,5 metri. Le cabine saranno installate su platea in cls armato e saranno rialzate dal piano campagna di almeno 25 cm.

Il prefabbricato delle cabine è realizzato con strutture modulari in grado di garantire il passaggio dei cavi, lo spessore delle pareti verticali è proporzionato al carico della cabina sovrastante così come il fondo, le pareti verticali sono provviste di fori a frattura prestabilita per il passaggio dei cavi e di connettori in acciaio interno-esterno per il collegamento della massa a terra.



Tipico cabina elettrica prefabbricata

1.14.5 OPERE EDILI IN SOTTOSTAZIONE UTENTE AT/MT

La SSEU sarà realizzata nel Comune di Troia (FG) in porzione del terreno identificato catastalmente al Fg. 6, P.lle 103-104-153-161-140 e al Fg. 7, P.la 35 . Come si evince dagli elaborati grafici l'accesso alla SSEU avverrà attraverso una viabilità perimetrale di nuova costruzione ed attraverso appositi cancelli carrabili/pedonale di ingresso. La SSEU sarà condivisa con almeno due diversi produttori oltre a Sorgenia Renewables. Le principali opere civili che si dovranno realizzare sono:

- accurata sistemazione delle aree e dei piazzali con realizzazione di opere di contenimento e consolidamento;
 - idonee superfici di circolazione e manovra per il trasporto dei materiali e delle apparecchiature;
 - adeguata cura nello studio degli accessi (carrabili e pedonale) e dei raccordi alla viabilità esterna ordinaria;
 - allaccio alla rete idrica locale per le esigenze d'approvvigionamento idrico o soluzione alternativa;
 - corretto dimensionamento delle fondazioni delle strutture di sostegno e delle apparecchiature verificate alle condizioni di massima sollecitazione (norme CEI 11-4) e presenza di sforzi elettrodinamici in regime di corto circuito;
 - ispezionabilità dei cavidotti M.T. e B.T. (tubi, cunicoli, passerelle, ecc) ed adozione di soluzioni ottimali per la prevenzione incendi;
 - idonea sistemazione del sito comprendente la realizzazione di opere di drenaggio di acque meteoriche e finiture superficiali aventi, ove possibile, elevata permeabilità alle acque meteoriche stesse con particolare riguardo, nel caso della SSEU, alle aree sottostanti le Sbarre e le linee di collegamento che saranno realizzate in ghiaia;
 - recinzione perimetrale di adeguate caratteristiche e conforme alla norma CEI 11-1;
 - viabilità interna con strade di larghezza pari a 5 metri e con raggi di curvatura adeguati, per consentire un agevole esercizio e manutenzione dell'impianto;
 - idoneo sistema di raccolta delle acque nere provenienti dallo scarico dei servizi igienici degli edifici o dal dilavamento di sostanze particolari.
- Inoltre, sarà verificata, preliminarmente alla stesura del progetto esecutivo delle opere civili, la consistenza del terreno, tramite indagini geognostiche e geologiche, al fine di valutare la necessità di ulteriori opere di consolidamento, se necessarie e comunque per

poter estrapolare tutti i dati necessari per l'elaborazione del progetto esecutivo medesimo.

1.14.6 CAVIDOTTI

L'impianto avrà una potenza elettrica complessiva pari a 55,80 MW quale risultante dalla somma delle potenze elettriche dei n. 9 aerogeneratori (WTG) ad asse orizzontale verosimilmente di marca SIEMENS GAMESA modello SG170 ciascuno della potenza di 6,2 MW.

Resta inteso pertanto che le valutazioni che seguono sono state condotte sulla base del dato di potenza del singolo aerogeneratore pari a 6,2 MW.

Relativamente all'impianto di produzione, come evincesi dagli Elaborati T24: "SCHEMI A BLOCCHI DISTRIBUZIONE ELETTRICA E FIBRA OTTICA" e T25: "SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE IMPIANTO EOLICO", sono state progettate le seguenti linee elettriche di collegamento in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio, interrato, con tensione di esercizio 30 kV:

- Elettrodotto E1 (tratta WTG 01 - WTG 02 di 1374 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 01 all'aerogeneratore WTG 02, Sezione: 3x1x120 mm²;
- Elettrodotto E2 (tratta WTG 02 - WTG 03 di 1588 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 02 all'aerogeneratore WTG 03, Sezione: 3x1x240 mm²;
- Elettrodotto E3 (tratta WTG 03 - WTG 04 di 2167 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 03 all'aerogeneratore WTG 04, Sezione: 3x1x300 mm²;
- Elettrodotto E4 (tratta WTG 04 – CABINA DI SEZIONAMENTO CS1 di 1345 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 04 alla CABINA DI SEZIONAMENTO CS1, Sezione: 2x(3x1x240) mm²;
- Elettrodotto E5 (tratta WTG 09 – CABINA DI SEZIONAMENTO CS1 di 530 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 09 alla CABINA DI SEZIONAMENTO CS1, Sezione: 3x1x120 mm²;
- Elettrodotto E6 (tratta WTG 05 - WTG 06 di 1043 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 05 all'aerogeneratore WTG 06, Sezione: 3x1x120 mm²;
- Elettrodotto E7 (tratta WTG 06 – CABINA DI SEZIONAMENTO CS2 di 2121 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 06 alla CABINA DI SEZIONAMENTO CS2, Sezione: 3x1x240 mm²;
- Elettrodotto E8 (tratta WTG 08 - WTG 07 di 936 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 08 all'aerogeneratore WTG 07, Sezione: 3x1x120 mm²;
- Elettrodotto E9 (tratta WTG 07 – CABINA DI SEZIONAMENTO CS2 di 821 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 07 alla CABINA DI SEZIONAMENTO CS2, Sezione: 3x1x240 mm²;
- Elettrodotto di vettoriamento V1 (tratta CABINA DI SEZIONAMENTO CS1 - SSEU di 11533 metri circa) per il collegamento dalla CABINA DI SEZIONAMENTO CS1 alla SSEU, Sezione

2x(3x1x500) mm²;

- Elettrodotta di vettoriamento V2 (tratta CABINA DI SEZIONAMENTO CS2 - SSEU di 12261 metri circa) per il collegamento dalla CABINA DI SEZIONAMENTO CS2 alla SSEU, Sezione 2x(3x1x400) mm².

Il progetto del sistema elettrico a 30 kV, adeguatamente rappresentato nell'Elaborato T26: "PLANIMETRIA DELLA DISTRIBUZIONE ELETTRICA", è stato elaborato con l'intento di assicurare una adeguata funzionalità e flessibilità di esercizio e di ridurre, nel contempo, le perdite dell'impianto entro valori accettabili. Il sistema di distribuzione in M.T. dell'impianto eolico e relativo sistema di vettoriamento verso la SSEU così progettato, permette di stimare una caduta di tensione massima del 2,50% ed una perdita di potenza del 2,52%.

Per le condutture in cavo in M.T. a 30 kV, salvo casi di attraversamenti/interferenze particolari, la posa direttamente interrata avverrà ad una profondità media di 1,20 metri utilizzando cavi del tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio. Lungo tutti gli scavi che ospitano le condutture in M.T. a 30 kV è prevista la posa di una corda in rame nudo da 50 mm² per il collegamento degli impianti di terra di tutti gli aerogeneratori tra loro, alle relative Cabine di sezionamento ed alla maglia di terra della SSEU. In alternativa potranno essere impiegati gli schermi dei cavi M.T..

AEROGENERATORE

La società proponente si riserva di selezionare il tipo di aerogeneratore più performante al momento dell'ottenimento di tutte le autorizzazioni a costruire, rispettando i requisiti tecnici minimi previsti dai regolamenti vigenti in materia e le autorizzazioni ottenute.

Ad oggi la scelta dell'aerogeneratore sarà effettuata prima dell'avvio dei lavori tra i due modelli sottoelencati:

- modello SIEMENS GAMESA SG 170 6.0 – 6,2 MW, che presenta una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a 125 mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 170 m (raggio rotore pari a 85 m), per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 208,5 mt slt;
- modello VESTAS V162, che presenta una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a 125 mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 162 m (raggio rotore pari a 81 m), per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 204,35 mt slt.

Modelli similari, aventi le stesse caratteristiche geometriche e prestazionali, ma di altri costruttori, potrebbero arrivare sul mercato nei prossimi mesi, prima dell'avvio dei lavori del presente progetto, e potrebbero sostituire quelle citati. Ferme restando le caratteristiche geometriche e prestazionali appena enunciate, il modello di aerogeneratore effettivamente utilizzato sarà pertanto scelto prima dell'avvio dei lavori e comunicato unicamente alla Comunicazione di Inizio Lavori.

Pertanto, il modello di aerogeneratore impiegato nel presente progetto:

- avrà una Potenza Nominale pari a 6,2 MW;
- sarà costituito da una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 210mt rispetto al suolo;
- avrà un rotore di diametro massimo pari a 170m.

La tensione in uscita ai morsetti dell'alternatore verrà innalzata in media tensione (30.000 V) tramite un trasformatore in resina MT/BT per poi essere convogliare l'energia prodotta verso il punto di interfaccia con la rete (Sottostazione Elettrica Utente MT/AT).

Il tipo di aerogeneratore scelto si configura come una turbina ad asse orizzontale, composto da una torre tubolare in acciaio, una navicella in vetroresina ed un rotore munito di tre pale.

Il movimento della turbina è regolato da un sistema di controllo del passo indipendente per ciascuna pala e da un sistema attivo di imbardata della navicella.

In tal modo il rotore può operare ad una velocità variabile, massimizzando la producibilità e minimizzando i carichi e le emissioni sonore.

1.15 COMPONENTI AEROGENERATORE

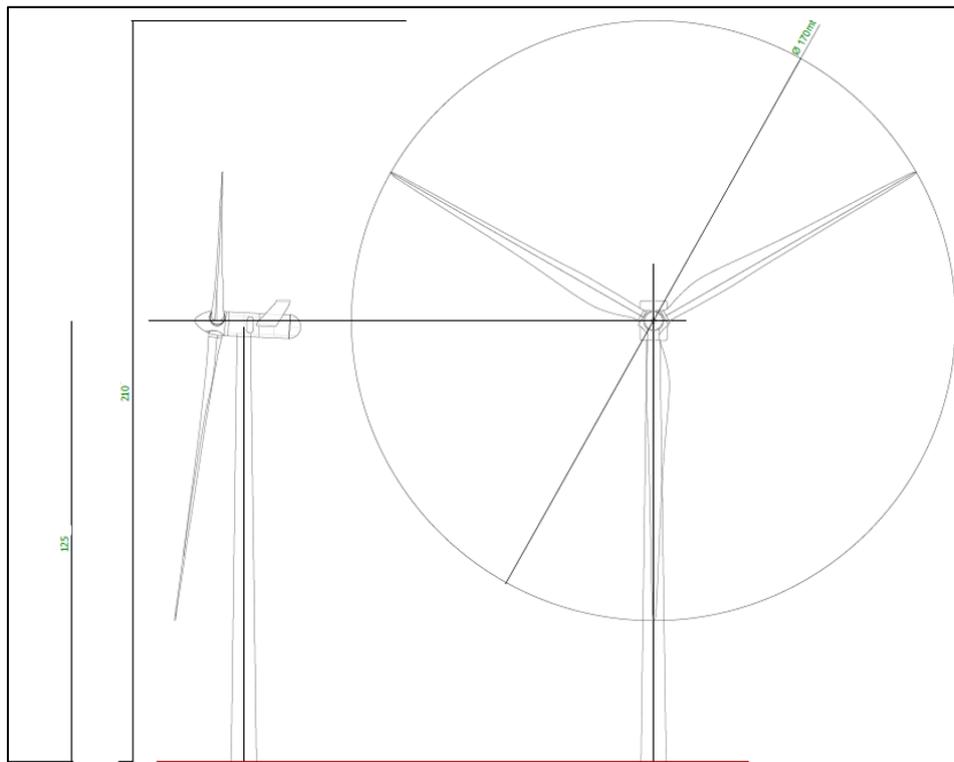
L'aerogeneratore è molto sinteticamente costituito dalle seguenti componenti:

- NAVICELLA con basamento
- MOLTIPLICATORE DI GIRI: trasmette la rotazione dal rotore al generatore, l'unità è la combinazione di uno stadio planetario e due stadi paralleli elicoidali paralleli.
- SISTEMA DI IMBARDATA: Il sistema di imbardata abilita la rotazione della navicella attorno agli assi della torre. Si tratta di un sistema attivo che opera in accordo con le informazioni ricevute dagli anemometri e dai sensori installati nella parte superiore della navicella.
- SISTEMA FRENANTE: Il freno aerodinamico, azionato dal controllo del passo delle pale permette di frenare le pale fino alla posizione estrema (messa in bandiera).
- GENERATORE: Il generatore è un trifase di tipo asincrono con un'elevata efficienza ed il cui raffreddamento avviene mediante uno scambiatore di calore aria-aria. Le caratteristiche del generatore sono le seguenti: comportamento sincrono nei confronti della rete; operatività ottimale a qualsiasi velocità del vento, massimizzando la producibilità e minimizzando i carichi e le emissioni sonore; controllo di potenza attiva e reattiva; graduale connessione e disconnessione dalla rete elettrica.

- TRASFORMATORE: Tipo trifase a secco in resina e trasforma l'energia elettrica prodotta dal Generatore a 30kV. Essendo a secco sono minimizzati i rischi di incendio ma in ogni caso il trasformatore include tutte le misure di protezione necessarie.
- ROTORE – MOZZO: Il mozzo è realizzato in ghisa ed usato per trasmettere la potenza al generatore attraverso la trasmissione è collegato alla radice esterna delle tre pale ed all'albero principale mediante imbullonatura. L'altezza dal piano campagna del mozzo nel caso dell'aerogeneratore in questione è di 125 mt.
- REGOLAZIONE DEL PASSO: Il meccanismo di regolazione del passo è localizzato nel mozzo ed il cambiamento del passo della pala è determinato da cilindri idraulici, i quali permettono la rotazione della pala.
- PALE: Le pale sono realizzate in fibre di vetro e di carbonio rinforzate con resina epossidica. Ciascuna pala consiste in due gusci disposti attorno ad una trave portante ed ha una lunghezza di 85 mt. Le pale sono realizzate in modo tale da minimizzare il rumore ed i riflessi di luce; il profilo delle stesse è disegnato per svolgere due funzioni di base: strutturale ed aerodinamica.
- TORRE: La torre è realizzata in acciaio tubolare suddivisa in sezioni di forma tronco-conica.
- CONTROLLO E REGOLAZIONE: La turbina è controllata e monitorata da idoneo sistema hardware e da apposito software del Costruttore.
- MONITORAGGIO: I parametri della turbina e della produzione di energia sono controllati da differenti sensori di misura. Tutte le informazioni sono registrate ed analizzate in tempo reale e convogliate nelle funzioni di monitoraggio del sistema di controllo.
- PROTEZIONE CONTRO I FULMINI: L'aerogeneratore in oggetto è dotato di sistema di protezione contro i fulmini, il quale protegge la turbina dalla punta della pala fino alla fondazione.

Per una migliore descrizione delle componenti dell'aerogeneratore si rimanda agli elaborati grafici di pertinenza.

Una vista frontale dell'aerogeneratore, come tratta dal materiale tecnico fornito dalla casa costruttrice è riportata di seguito.



Tipico delle WTG previste in progetto

1.16 MONTAGGIO AEROGENERATORE

Il montaggio di ciascun aerogeneratore vedrà l'impiego di due gru, per mezzo delle quali saranno installate ed assemblate le parti costituenti l'aerogeneratore.

Di seguito la descrizione delle Fasi del Montaggio Meccanico Principale:

- installazione del primo e del secondo segmento torre con inghisaggio alla base;
- installazione dei restanti segmenti torre;
- installazione della navicella contenente il generatore;
- installazione del gruppo rotore (HUB).
- montaggio delle pale singolarmente;

Per il sollevamento dei segmenti torre si utilizzano due autogru: la gru di supporto alza la parte inferiore del tronco, la gru principale la parte superiore, questo procedimento avviene simultaneamente e in modo coordinato finché il tronco di torre si trova in posizione verticale, dopo di che la gru di supporto viene sganciata e la gru principale alza il tramo fino alla posizione finale dove viene flangiato ai trami già installati. La Navicella è sollevata dalla sola gru principale.

Preliminarmente all'inizio delle attività di montaggio la Società incaricata delle operazioni di sollevamento provvederà ad elaborare un piano di sollevamento completo del calcolo accurato

delle velocità limite di vento per il sollevamento in sicurezza di ogni singolo componente che avranno valore vincolante.

Tecnici specializzati eseguiranno il collegamento e l'assemblaggio tra le parti costituenti l'aerogeneratore e provvederanno a realizzare i collegamenti elettrici funzionali alla messa in opera della macchina.

CONNESSIONE ELETTRICA ALLA RTN

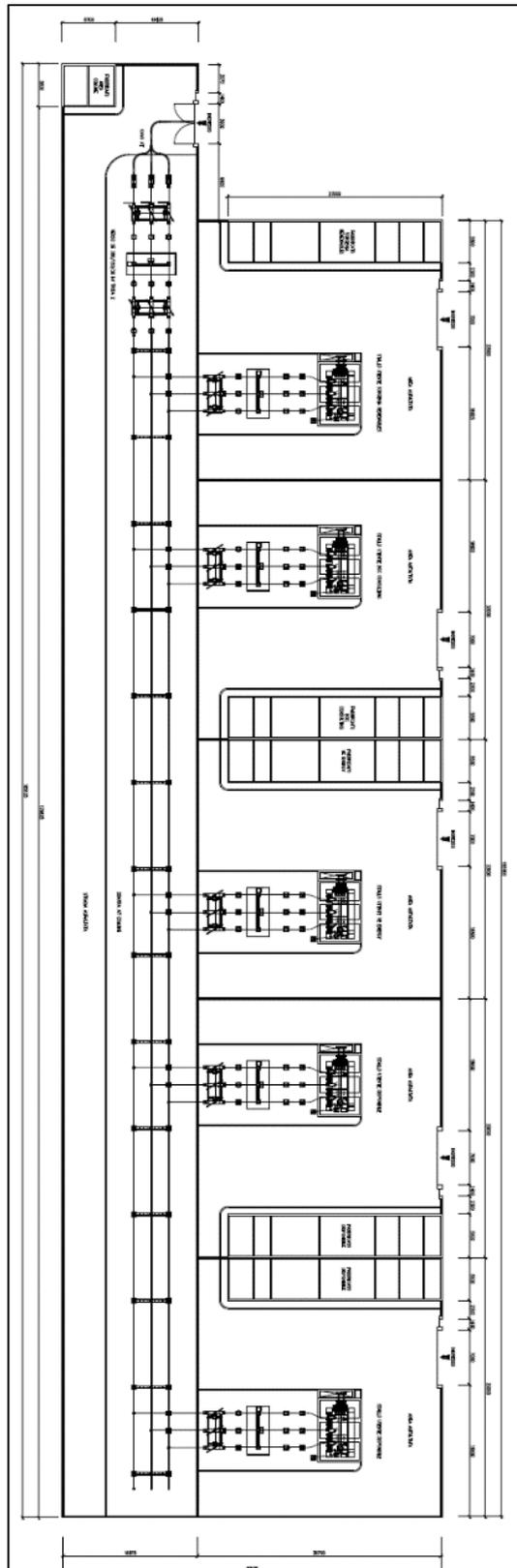
1.17 ASPETTI GENERALI

Tutte le apparecchiature ed i componenti nella SSEU saranno conformi alle relative Specifiche Tecniche di TERNA S.p.A.. Le opere in argomento sono progettate e saranno costruite e collaudate in osservanza alla regola dell'arte dettata, in particolare, dalle più aggiornate:

- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali
- aggiornamenti, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica.
- I requisiti funzionali generali per la realizzazione della SSEU condivisa saranno:
- vita utile non inferiore a 40 anni. Le scelte di progetto, di esercizio e di manutenzione
- ordinaria saranno fatte tenendo conto di questo requisito;
- elevate garanzie di sicurezza nel dimensionamento strutturale;
- elevato standard di prevenzione dei rischi d'incendio, ottenuta mediante un'attenta scelta dei materiali.

Poiché, come è noto, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo nella futura realizzazione della S.E. RTN, sono previste aree destinate ad ospitare, in futuro, almeno altri due produttori oltre Sorgenia Renewables con cui condividere lo stallo assegnato.

A tale scopo, è stato previsto anche l'approntamento delle infrastrutture elettromeccaniche necessarie ai fini di un tale scenario di condivisione.



Planimetria area SSE sita catastalmente nel Comune di Troia al Fg 6 P.IIa 103-104-153-161-140 e Fg 7 P.IIa 35

1.18 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI UTENZA

Tutte le apparecchiature ed i componenti nella SSEU saranno conformi alle relative Specifiche Tecniche TERNA S.p.A.. Le opere in argomento sono progettate e saranno costruite e collaudate in osservanza alla regola dell'arte dettata, in particolare, dalle più aggiornate:

- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica.

I requisiti funzionali generali per la realizzazione della SSEU saranno:

- vita utile non inferiore a 40 anni. Le scelte di progetto, di esercizio e di manutenzione ordinaria saranno fatte tenendo conto di questo requisito;
- elevate garanzie di sicurezza nel dimensionamento strutturale;
- elevato standard di prevenzione dei rischi d'incendio, ottenuta mediante un'attenta scelta dei materiali.

Poiché, come è noto, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo nel futuro ampliamento della S.E. RTN, e stata prevista un'area destinata ad ospitare, in futuro, con almeno altri due produttori oltre Sorgenia Renewables con cui condividere lo stallo assegnato.

Per una più dettagliata descrizione della SSEU si rimanda agli appositi Elaborati.

CRONOPROGRAMMA

Qui di seguito una possibile suddivisione delle FASI DI LAVORO:

1. rilievi e picchettamento delle aree di intervento;
2. apprestamento delle aree di cantiere;
3. realizzazione delle piste d'accesso per i mezzi di cantiere;
4. livellamento e preparazione delle piazzole;
5. modifica della viabilità esistente per consentire l'accesso dei componenti degli aerogeneratori;
6. realizzazione delle fondazioni

7. montaggio aerogeneratori;
8. montaggio impianto elettrico aerogeneratori;
9. posa cavidotto in area piazzola e pista di accesso;
10. finitura piazzola e pista;
11. posa cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori; posa cavidotti di collegamento alla stazione elettrica TERNA compresa la risoluzione di eventuali interferenze;
12. collaudi impianto elettrico generazione e trasformazione;
13. opere di ripristino e mitigazione ambientale;
14. conferimento inerti provenienti dagli scavi e dai movimenti terra;
15. posa terreno vegetale per favorire recupero situazione preesistente.

Si prevede un tempo di realizzazione tra 9 e 12 mesi.

| | | MESE | | | | | | | | | | | |
|----|--|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Rilievi e picchettamento delle aree di intervento | ■ | | | | | | | | | | | |
| 2 | Apprestamento delle aree di cantiere | ■ | | | | | | | | | | | |
| 3 | Realizzazione delle piste d'accesso per i mezzi di cantiere | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | |
| 4 | Livellamento e preparazione delle piazzole | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| 5 | Modifica della viabilità esistente per consentire l'accesso dei componenti degli aerogeneratori | | | ■ | ■ | | | | | | | | |
| 6 | Realizzazione delle fondazioni | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| 7 | Montaggio aerogeneratori | | | | | ■ | ■ | | | | | | |
| 8 | Montaggio impianto elettrico aerogeneratori | | | | | | | ■ | | | | | |
| 9 | Posa cavidotto in area piazzola e pista di accesso | | | | | | | | ■ | | | | |
| 10 | Finitura piazzola e pista | | | | | | | | ■ | | | | |
| 11 | Posa cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori e posa cavidotti di collegamento alla cabina di consegna compresa la risoluzione di eventuali interferenze | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| 12 | Collaudi impianto elettrico | | | | | | | | | | | | ■ |
| 13 | Opere di ripristino e mitigazione ambientale | | | | | | | | | | | ■ | ■ |
| 14 | Conferimento inerti provenienti dagli scavi e dai movimenti terra | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| 15 | Posa terreno vegetale per favorire recupero situazione preesistente. | | | | | | | | | | | | ■ |
| 16 | Rilievi e picchettamento delle aree di intervento per SSE | | ■ | | | | | | | | | | |
| 17 | Apprestamento delle aree di cantiere per SSE | | ■ | | | | | | | | | | |
| 18 | Opere di movimento terra per SSE | | | ■ | | | | | | | | | |
| 19 | Opere civili SSE | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| 20 | Opere elettromeccaniche SSE | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | |

STIMA DEI COSTI

1.19 COSTI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

Si rimanda all'allegato computo metrico

CAVE E DISCARICHE UTILIZZATE

Come si vedrà nella documentazione specialistica al **"Piano di utilizzo di Terre e rocce da Scavo di dettaglio"**, per la realizzazione dell'opera è prevista un'attività di Movimento Terre notevole, che si può distinguere nelle seguenti tipologie:

- terreno agricolo scoticato per la realizzazione della viabilità, delle piazzole e delle fondazioni;
- materiali scavati per la realizzazione della viabilità, delle piazzole e delle fondazioni;
- materiali di nuova fornitura necessari per la formazione dei rilevati provenienti dagli scavi di cui sopra;
- materiali di nuova fornitura necessari per la formazione dei sottofondi per la viabilità e per le piazzole.

Allo stato attuale è previsto, come già detto, la quasi totalità del riutilizzo in sito delle prime due tipologie.

Per i materiali di nuova fornitura di cui alle restanti due tipologie ci si approvvigionerà da cave più vicine possibile all'area di cantiere, utilizzando il più possibile materiali di recupero certificati.

BARRIERE ARCHITETTONICHE

Le aree di impianto a quota stradale saranno tutte accessibili per i diversamente abili.

Non sarà possibile l'accesso all'interno degli aerogeneratori.

Il piano asfaltato all'interno della Sotto Stazione Elettrica Utente sarà accessibile purché gli interessati siano autorizzati e accompagnati (regola peraltro valida per chiunque).

QUADRO NORMATIVO

Per la realizzazione dell'impianto sarà:

- inoltrata istanza di Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs 387/03;
- avviata procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del D.Lgs 152/06 e della L.R. 11/2001.

Ad Autorizzazione Unica ottenuta si procederà ad ottenere i nulla osta dagli enti gestori delle strade interessate dal passaggio del Cavidotto.

ELENCO AUTORIZZAZIONI

Di seguito si riporta l'elenco degli Enti generalmente convocati per la CDS per il rilascio della Autorizzazione Unica e che dovranno fornire pareri di competenza:

- Ministero della Transizione ecologica
- Regione Puglia:
 - Area Politiche per la mobilità e la Qualità Urbana Servizio Assetto del Territorio
 - Servizio LL.PP. - Ufficio Espropri
 - Servizio Attività Estrattive
- Ufficio Provinciale Agricoltura di Foggia
- Servizio LL.PP. - Ufficio Struttura Tecnica Provinciale di Foggia
- Comune di Troia
- Comune di Biccari
- Provincia di Foggia Ufficio Ambiente
- Provincia di Foggia -Ufficio tutela e valorizzazione ambientale
- Provincia di Foggia - Ufficio Pianificazione Territoriale e funzioni di edilizia sismica
- Ministero per i Beni e le attività Culturali Sovrintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici per le Province di Barletta-Andria-Trani e Foggia
- Ministero per i Beni e le Attività Culturali Sovrintendenza per i Beni archeologici per la Puglia
- Ministero Sviluppo Economico - Dipartimento per le Comunicazioni - Ispettorato Territoriale Puglia - Basilicata
- Ministero dello Sviluppo Economico Sezione U.S.T.I.F.
- Comando Provinciale Vigili del Fuoco
- Aeronautica Militare III Regione Aerea - Reparto Territorio e patrimonio
- Comando Militare Esercito Puglia
- Autorità di Bacino della Puglia
- ASL Foggia
- ENAC - Ente Nazionale per l'Aviazione Civile
- ENAV - Ente Nazionale Assistenza al volo
- TERNA Spa
- SNAM Rete Gas Spa
- ARPA Puglia- Dipartimento Prov.le di Foggia
- Acquedotto Pugliese S.p.A.
- ANAS Spa
- Ministero dello Sviluppo Economico Divisione IV U.N.M.I.G.