

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023113-70
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni: Marche e Umbria	<b>SPC. LA-E-83052</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Met. Recanati – Foligno (Fraz. Colfiorito)	Fg. 1 di 12	<b>Rev.</b> 0

**Rifacimento metanodotto Recanati – Foligno (Fraz. Colfiorito)**  
**DN 650 (26”), DP 75 bar ed opere connesse**  
**[NR/19136]**

**OTTEMPERANZA ALLE CONDIZIONI AMBIENTALI N. A2, A3**  
**(RIF. DEC. MATTM n. 38 del 06-03-2015)**  
**di cui al Decreto MiTE n. 548 del 22-12-2021**  
**(Verifica di assoggettabilità a VIA, art. 19 DLgs 152/2006 e s.m.i)**  
**ID VIP: 4966**

0	Emissione	Di Febo	Brunetti	Stefani	Ott. '23
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023113-70
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni: Marche e Umbria	<b>SPC. LA-E-83052</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Met. Recanati – Foligno (Fraz. Colfiorito)	Fg. 2 di 12	<b>Rev.</b> 0

## INDICE

<b>PREMESSA</b>		<b>3</b>
<b>1</b>	<b>CONDIZIONE AMBIENTALE N. A2 (PARERE CTVIA N. 1646 DEL 31-10-2014, RICHIAMATO NEL DM N. 38 DEL 06-03-2015)</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>CONDIZIONE AMBIENTALE N. A3 (PARERE CTVIA N. 1646 DEL 31-10-2014, RICHIAMATO NEL DM N. 38 DEL 06-03-2015)</b>	<b>5</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023113-70
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni: Marche e Umbria	<b>SPC. LA-E-83052</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Met. Recanati – Foligno (Fraz. Colfiorito)	Fg. 3 di 12	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## PREMESSA

La presente documentazione, relativa al progetto denominato “Rifacimento metanodotto Recanati – Foligno (Fraz. Colfiorito) DN 650 (26)”, DP 75 bar ed opere connesse”, fornisce una serie di approfondimenti a supporto dell’Istanza di Verifica di Ottemperanza (ai sensi del DLgs 152/2006, art. 28, comma 3), come stabilito dal Decreto MATTM n. 38 del 06-03-2015, richiamato dal Decreto MiTE di Verifica di Assoggettabilità a VIA n. 548 del 22-12-2021.

In particolare, si fornisce la documentazione per la procedura di verifica di ottemperanza alle **Condizioni Ambientali n. A2 e A3** (riportate nel testo in carattere *corsivo*) di cui al Parere n. 1646 del 31-10-2014 della CT VIA associato al Decreto di Compatibilità Ambientale MATTM n. 38 del 06-03-2015, per l’ambito di applicazione **“Suolo e sottosuolo e all’Ambiente idrico”**.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023113-70
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni: Marche e Umbria	<b>SPC. LA-E-83052</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Met. Recanati – Foligno (Fraz. Colfiorito)	Fg. 4 di 12	<b>Rev.</b> 0

**1 CONDIZIONE AMBIENTALE N. A2 (PARERE CTVIA N. 1646 DEL 31-10-2014, RICHIAMATO NEL DM N. 38 DEL 06-03-2015)**

**Ante-Operam/Fase di Progettazione Esecutiva-Prima inizio dei lavori/Suolo e Sottosuolo e Ambiente idrico**

*“Allo scopo di ridurre la vulnerabilità dell'opera in caso di sisma:*

- a) considerato che la condotta principale DN 1050 in progetto attraversa sorgenti sismogenetiche, effettuare uno studio sismotettonico finalizzato a caratterizzare le sorgenti, eventualmente anche attraverso la realizzazione di trincee sismiche, e verificare i requisiti tecnici - costruttivi;*
- b) dovrà essere approfondito lo studio sulla risposta sismica locale dell'opera, sulla base di parametri che scaturiscano da specifiche indagini geofisiche, sismiche e litologiche di dettaglio; lo studio dovrà includere la descrizione dettagliata del moto e delle accelerazioni del suolo, del materiale di riempimento e del substrato, anche in condizioni di saturazione, e dovrà determinare le dimensioni ottimali delle trincee di scavo e della granulometria del materiale di riempimento;*
- c) dovranno essere maggiormente approfondite le soluzioni tecniche da adottare per la posa della condotta DN 1050 in progetto nel tratto di attraversamento dei due laghetti di cava (Area inondabile 3), effettuando un'analisi puntuale in merito agli eventuali rischi di liquefazione dei terreni sottostanti la trincea in caso di sisma;*
- d) per le condotte in progetto venga utilizzato uno spessore tale da garantire il coefficiente di sicurezza massimo anche in tutti i versanti con rischio di frana e negli attraversamenti fluviali;”*

La documentazione sviluppata a corredo dell'Istanza di Proroga del Decreto di VIA (indagini geognostiche e studi specialistici sito-specifici) si ritiene ottemperare integralmente le richieste di approfondimento citate nella presente Condizione Ambientale.

A valle di indagini dirette e indirette condotte in sito, sono stati realizzati specifici studi che hanno permesso di caratterizzare il territorio oggetto d'intervento dal punto di vista sismico, ponendo attenzione in particolar modo alla presenza di fenomeni cosismici e/o sismoindotti della fagliazione superficiale (faglie attive e capaci) e della liquefazione.

In particolare, nello studio “Caratterizzazione della sismicità e verifica allo scuotimento sismico” (SPC.LA-E-83011, rev. 0), i risultati delle verifiche degli stati tensionali indotti dallo scuotimento sismico del terreno in occasione dell'azione sismica massima attesa e in concomitanza con l'esercizio dell'opera hanno evidenziato l'idoneità dello spessore della tubazione a sopportare le sollecitazioni trasmesse dal movimento transitorio del terreno in occasione dell'evento massimo atteso. Inoltre, per effetto dello *shaking*, dalle verifiche non sono stati raggiunti i valori di resistenza a rottura dell'acciaio costituente le condotte in progetto, che sotto questo aspetto possono essere considerate assolutamente sicure.

Le analisi sulle possibili interferenze tra il tracciato in progetto ed eventuali zone potenzialmente soggette a deformazioni permanenti del terreno indotte da terremoti, quali ad esempio zone suscettibili a liquefazione, sono state sviluppate nello “Studio

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023113-70
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni: Marche e Umbria	<b>SPC. LA-E-83052</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Met. Recanati – Foligno (Fraz. Colfiorito)	Fg. 5 di 12	<b>Rev.</b> <b>0</b>

per la valutazione della suscettibilità a liquefazione del territorio interessato dall'opera" (SPC. LA-E-83013, rev. 0). Tale studio ha evidenziato un livello di pericolosità trascurabile per tutti i terreni interessati dalla realizzazione dell'opera in progetto, interferenti con tali fenomeni.

Nel documento, infine, "Studio delle interferenze del tracciato in progetto con faglie attive e capaci" (SPC. LA-E-83012, rev. 0) sono state analizzate le intersezioni del tracciato in progetto con le Faglie Attive e Capaci (FAC) e valutato il potenziale rischio associato ad interferenze con linee tettoniche in grado di manifestare una deformazione permanente in superficie.

Dalle analisi, è emerso che le interazioni con le zone sismogenetiche non costituiscano un elemento di rischio per l'opera, in termini di deformazioni permanenti cosismiche. L'adozione di consolidati criteri progettuali e costruttivi (miglioramento delle caratteristiche meccaniche della condotta, speciale configurazione della trincea, ottimizzazione della geometria dell'attraversamento, etc.), consentirà di mitigare i potenziali rischi dovuti all'interessamento di tali zone, garantendo la piena sicurezza dell'infrastruttura.

2

## **CONDIZIONE AMBIENTALE N. A3 (PARERE CTVIA N. 1646 DEL 31-10-2014, RICHIAMATO NEL DM N. 38 DEL 06-03-2015)**

### **Ante-Operam/Fase di Progettazione Esecutiva-Prima inizio dei lavori/Suolo e Sottosuolo e Ambiente idrico**

*"Per le aree interessate dai tracciati delle condotte in progetto situate in prossimità di depressioni doliniformi (come nel settore sommitale di Monte Colleluce nel Comune di Serrapetrona e in prossimità della località "Buca del Terremoto" nel Comune di San Severino Marche) si ritiene necessario effettuare, in fase di progetto esecutivo, le opportune indagini geofisiche ad alta definizione ed uno studio geologico-strutturale ed idrogeologico al fine di escludere ogni possibile rischio di eventuali crolli di natura carsica in presenza di concause (sismi). Un analogo studio dovrà essere svolto anche in corrispondenza del tratto della condotta DN 1050 in progetto che attraversa la parte apicale della conoide di Taverne (geosito "Piano di Colfiorito") al fine di verificare la presenza o meno di indizi di attività recente e definire, qualora necessario, le opportune soluzioni progettuali;"*

Lungo il tracciato del metanodotto in progetto sono state analizzate le aree per una distanza di circa 300 m per lato all'intorno del tracciato.

Per tale analisi ci si è avvalsi dei dati scaturiti dal Modello Digitale del Terreno (DTM) con isoipse a 1 m sovrapposto a foto aeree e sono stati effettuati sopralluoghi tecnici nelle aree d'interesse al fine di verificare l'eventuale esistenza di depressioni doliniformi che potessero avvalorare la presenza di manifestazioni carsiche di una certa entità.

Le aree prese in considerazione sono state:

- parte sommitale del Monte Colleluce e area prossima alla Buca del Terremoto;
- tratto terminale del tracciato in prossimità di Taverne (Colfiorito).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023113-70
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni: Marche e Umbria	<b>SPC. LA-E-83052</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Met. Recanati – Foligno (Fraz. Colfiorito)	Fg. 6 di 12	<b>Rev.</b> 0

### Parte sommitale del Monte Colleluce e area prossima alla Buca del Terremoto

In quest'area, il tracciato in progetto, risalito il versante est del Monte Colleluce, attraversa l'area di crinale del rilievo mantenendosi in stretto parallelismo al metanodotto Recanati-Foligno esistente fino a giungere alla Chiesa della Madonna della Neve, per poi proseguire sul crinale di Monte d'Aria attraversando l'esistente Parco Eolico. In questo tratto, lungo circa 1700 m, affiorano estesamente i litotipi del membro intermedio della Formazione della Scaglia Rossa del Cretaceo caratterizzati da calcari rosati, a cui si aggiungono, nella parte alta, livelli marnosi rossi; nella parte iniziale e finale del tratto considerato, il substrato roccioso è ricoperto da depositi di versante di età pleistocenica ed olocenica.

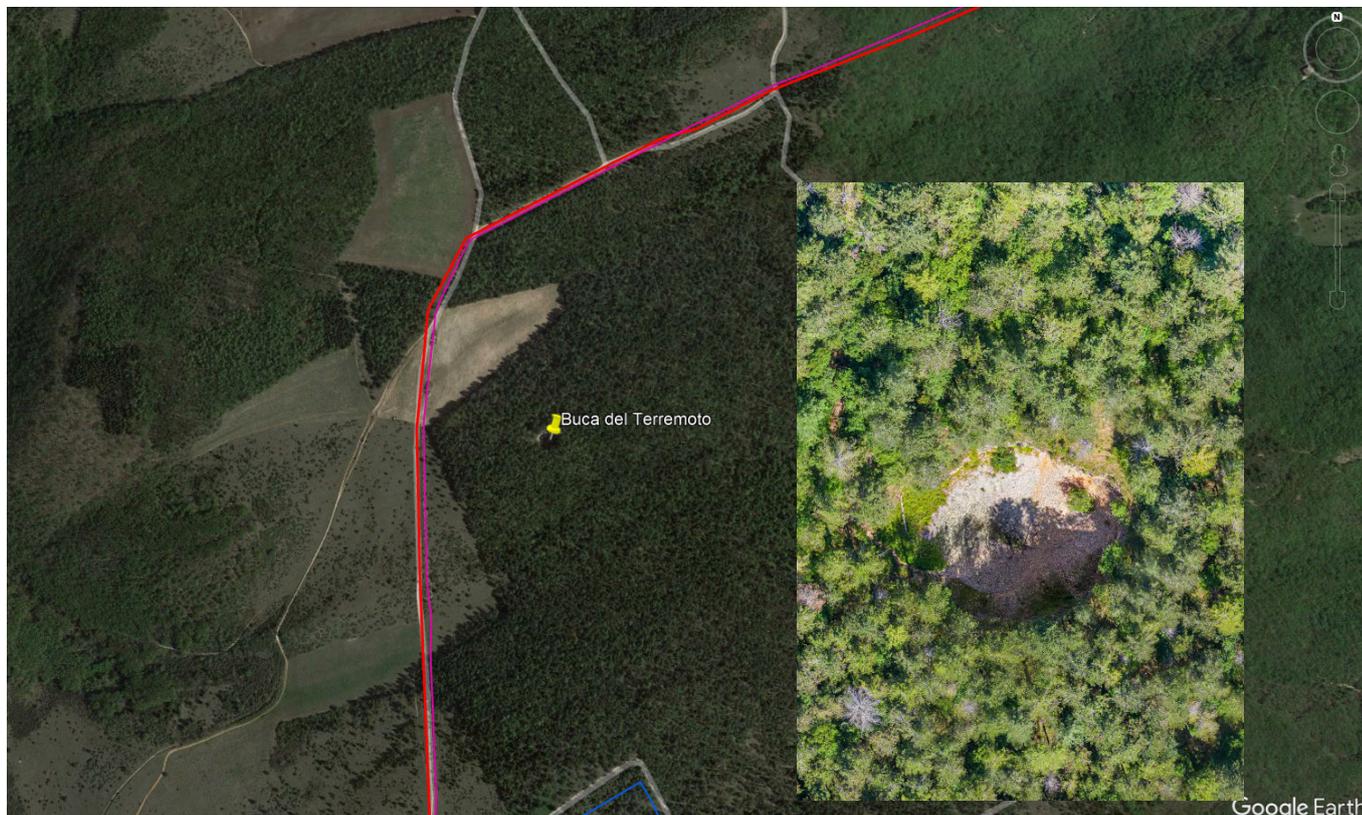
In questo tratto l'analisi del DTM ed i sopralluoghi tecnici sul terreno non hanno evidenziato la presenza di depressioni endoreiche riconducibili a carsismo. Peraltro, nel corso dei lavori di scavo per la realizzazione del metanodotto Recanati-Foligno DN 600 esistente ed in stretto parallelismo con il tracciato di progetto, non sono state riscontrate morfo-strutture riconducibili a fenomeni carsici (cavità).

Relativamente alla Buca del Terremoto, distante circa 200 m dal tracciato, è stato recentemente eseguito, uno studio di carattere geologico-strutturale di dettaglio (vedi fig. 2/B) ed un'analisi di sismicità storica al fine di verificare l'origine della Buca del Terremoto e se la sua formazione possa essere riconducibile a crolli di natura carsica a seguito di eventi sismici (Menichetti M -Università di Urbino; Monachesi G.-INGV sez.Ancona. "La buca del Terremoto a San Severino Marche (MC) - Caratteristiche geologiche e storia sismica. Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida (GNGTS) Atti del 39° Convegno Nazionale 2021. <https://gngts.ogs.it/atti-del-39-convegno-nazionale-2/> ).

Lo studio ha evidenziato che:

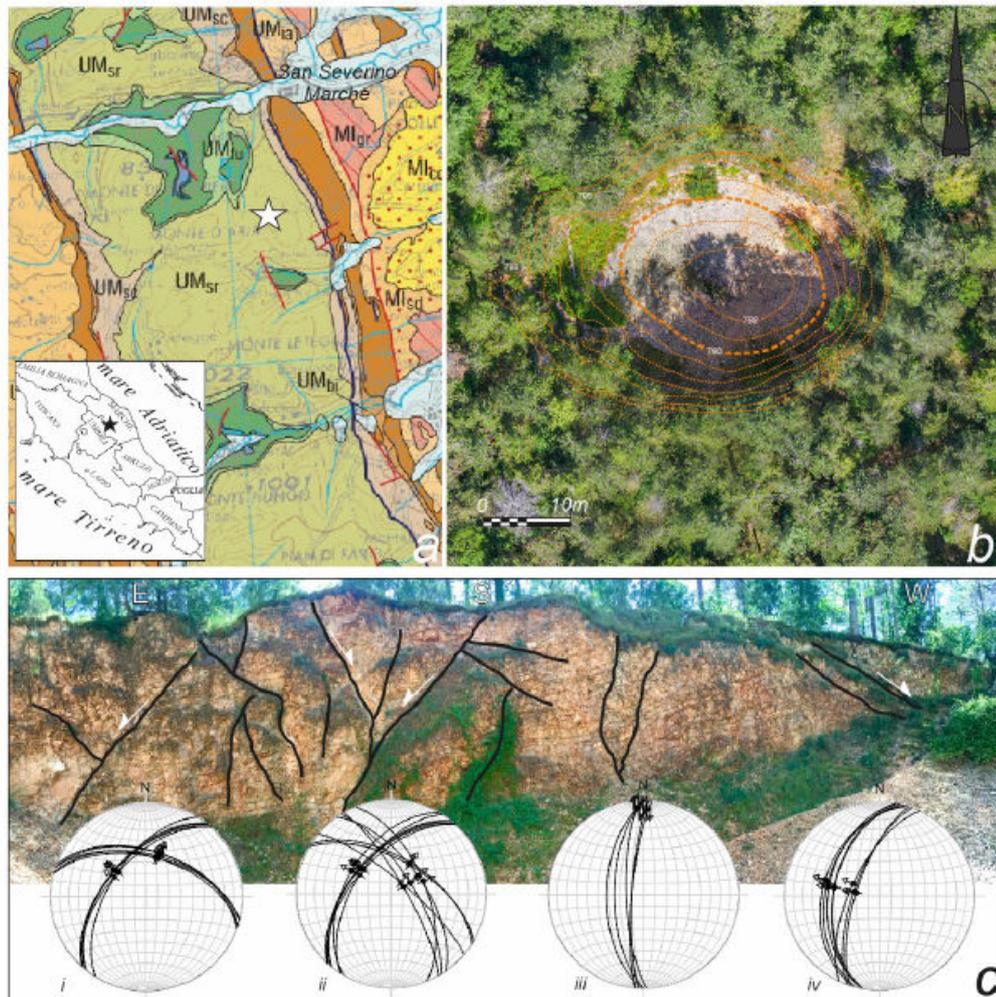
*"In letteratura sono poco noti fenomeni connessi alla formazione di sprofondamenti in rocce carbonatiche innescati direttamente o indirettamente da terremoti. Molto più frequentemente lo scuotimento sismico genera doline o sprofondamenti in materiali sciolti presenti al di sopra del substrato roccioso. Per contro in rocce carbonatiche i fenomeni di dissoluzione possono dar luogo a forme carsiche superficiali semplici, come doline, con pareti più o meno verticali. Questa sembra essere molto probabilmente l'origine della Buca del Terremoto, legata a processi di dissoluzione carsica della roccia ad opera delle acque di circolazione all'interno di una massa rocciosa molto fratturata. Le tante fonti storiche controllate, non permettono né il collegamento tra la genesi dello sprofondamento e il terremoto del 1799 né tantomeno permettono di classificarlo come effetto cosismico ascrivibile ad uno dei maggiori scuotimenti nel territorio di San Severino Marche" (cit.).*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023113-70
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni: Marche e Umbria	<b>SPC. LA-E-83052</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Met. Recanati – Foligno (Fraz. Colfiorito)	Fg. 7 di 12	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Fig. 2/A - Ubicazione della Buca del Terremoto rispetto al tracciato in progetto (linea rossa) ed al metanodotto esistente ad esso parallelo (linea fucsia) e foto da drone della Buca del Terremoto (tratta da Menichetti M. e Monachesi G.- 2021)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023113-70
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni: Marche e Umbria	<b>SPC. LA-E-83052</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Met. Recanati – Foligno (Fraz. Colfiorito)	Fg. 8 di 12	<b>Rev.</b> 0



**Fig. 2/B – a):** schema geologico dell’area (da Conti et al. 2020); la stella indica l’ubicazione della BdT; **b):** ortofotoimmagine zenitale della BdT; le linee tratteggiate sono le curve di livello con equidistanza di 1 m; **c):** vistapanoramica della parete meridionale della BdT, in basso, proiezioni stereografiche nel reticolo di Schmidt emisfero inf. dei piani di faglia con i relativi indicatori cinematici. (Da Menichetti M. e Monachesi G.- 2021)

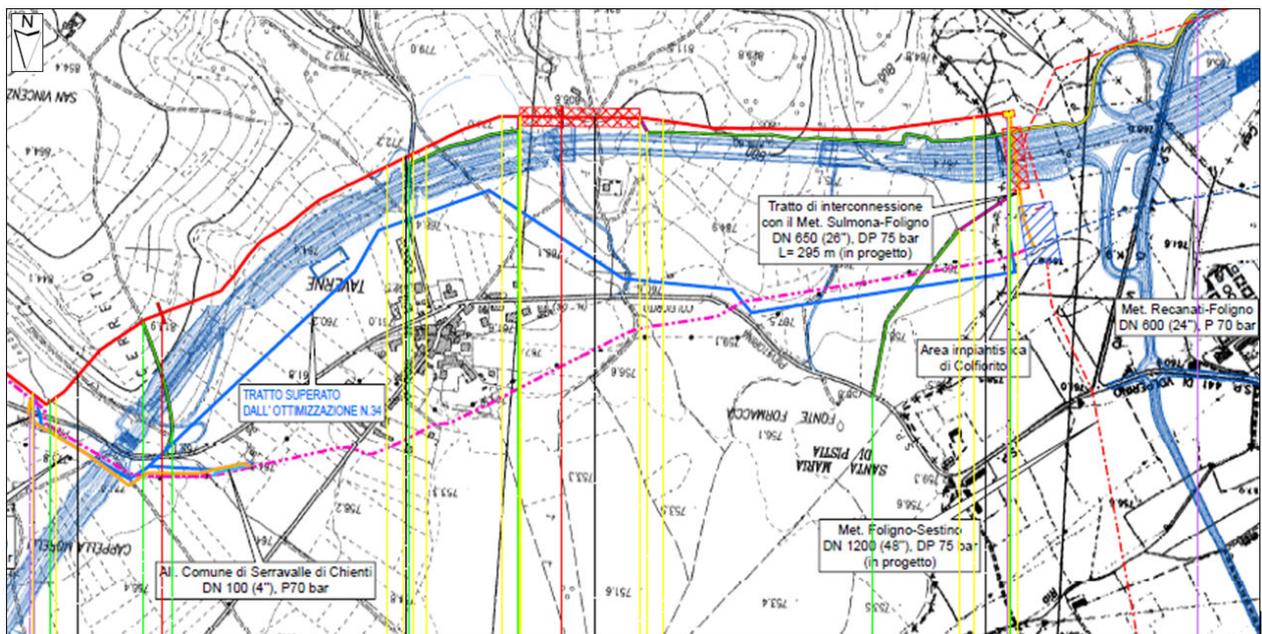
#### **Tratto terminale del tracciato in prossimità di Taverne (Colfiorito)**

Si evidenzia che la richiesta di integrazione in merito si riferiva al tracciato relativo alla progettazione del metanodotto DN 1050 (42”) nel tratto di condotta che si sviluppava sulla conoide di Taverne passando immediatamente a sud dell’abitato. Nel progetto del nuovo metanodotto DN 650 (26”), tale tratto è stato oggetto di una ottimizzazione con l’introduzione di una variante (vedi fig. 2/C) che non interessa più il bordo della Piana di Colfiorito bensì affronta le estreme propaggini collinari che raccordano i rilievi montuosi alla piana.

Dopo la percorrenza della valle de Fosso di Baronciano, il nuovo tracciato in variante abbandona il parallelismo con il metanodotto in esercizio per risalire la dorsale settentrionale di Cerreto e ponendosi in parallelismo, a circa 40 m di distanza, con la

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023113-70
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni: Marche e Umbria	<b>SPC. LA-E-83052</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Met. Recanati – Foligno (Fraz. Colfiorito)	Fg. 9 di 12	<b>Rev.</b> 0

Strada Statale 77 var (“Quadrilatero”) di recente realizzazione, giunge all’area impiantistica di Colfiorito. Lungo il tratto, per il superamento di una dorsale calcarea del versante settentrionale di Monte della Croce, in prossimità di Taverne, su cui è ubicata la piazzola di elisoccorso di Colfiorito, è prevista la realizzazione di un microtunnel analogamente alle gallerie realizzate nello stesso tratto per la strada statale.

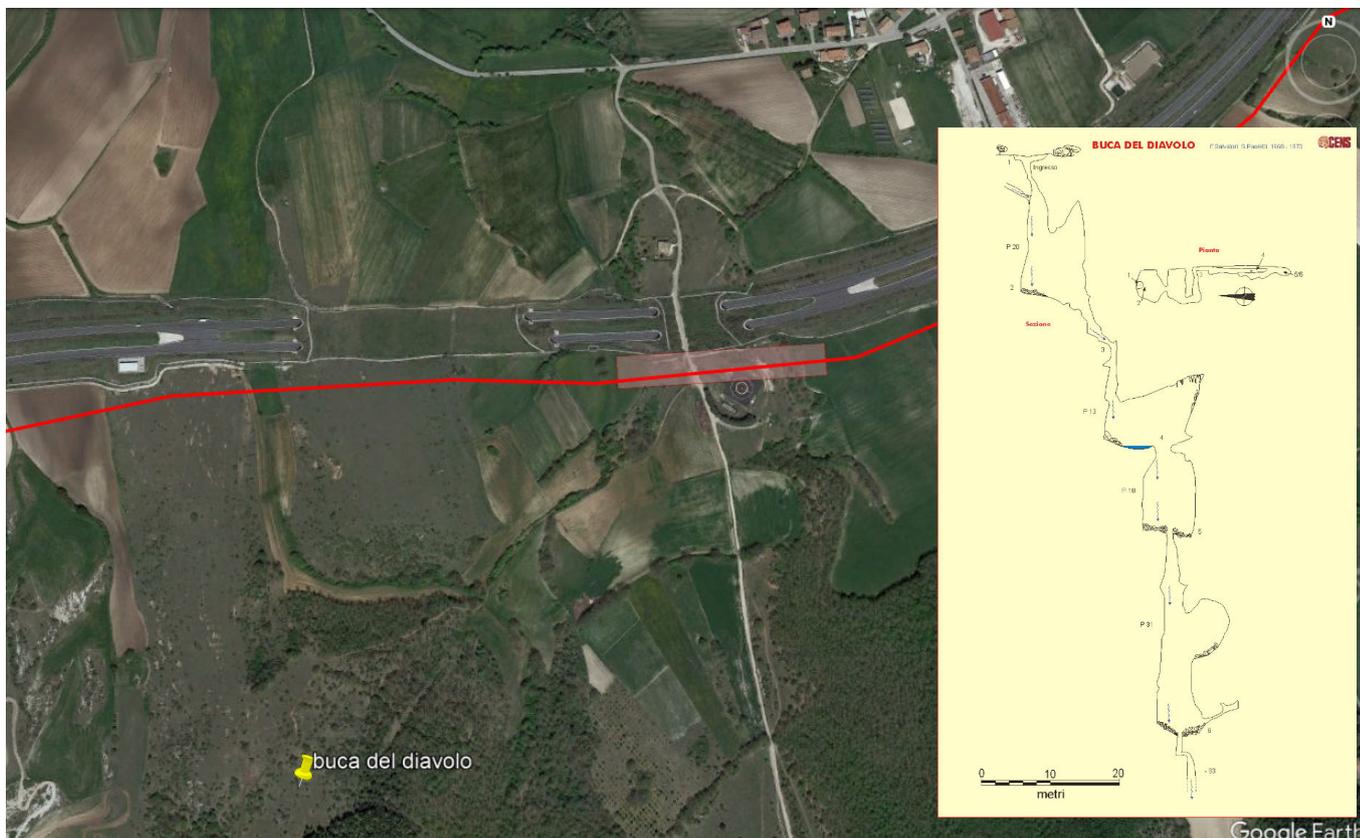


**Fig. 2/C - Il tratto in studio: in rosso il tracciato in progetto DN650 (26”); in azzurro il tracciato del metanodotto DN 1050 (42”) superato dalla variante**

Il tracciato, nel tratto in studio, si sviluppa quasi completamente all’interno della successione calcareo-marnosa cretaceo-eocenica. In particolare, vengono attraversati rispettivamente i membri inferiore e medio della Formazione della Scaglia Rossa, costituiti da calcari micritici rossi o rosati a cui si alternano calcari marnosi e marne di colore rosso mattone; alla base di versanti rocciosi vengono intercettati dei depositi di versante rappresentati da accumuli ghiaioso-detritici in abbondante matrice sabbioso-limosa; in corrispondenza delle zone d’impluvio e nelle ampie incisioni vallive che solcano i rilievi si rinvennero i depositi alluvionali terrazzati di età pleistocenica.

L’analisi del DTM ed i sopralluoghi tecnici sul terreno non hanno evidenziato la presenza di depressioni endoreiche né morfo-strutture riconducibili a fenomeni carsici (cavità). Nell’area, l’unica manifestazione carsica di un certo rilievo è data dalla Buca del Diavolo, posta a sud della condotta in progetto, a circa 500 m di distanza e in posizione più elevata (860 m s.l.m) rispetto al tracciato (790 m circa). Si tratta di una cavità a sviluppo prettamente verticale di circa 80 m e con sviluppo planare molto ridotto di circa 20 m verso sud dalla zona d’imbocco. In considerazione delle caratteristiche plano-altimetriche è da escludere qualsiasi interferenza della cavità sopra descritta con il tracciato in progetto (vedi fig. 2/D).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023113-70
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni: Marche e Umbria	<b>SPC. LA-E-83052</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Met. Recanati – Foligno (Fraz. Colfiorito)	Fg. 10 di 12	<b>Rev.</b> 0

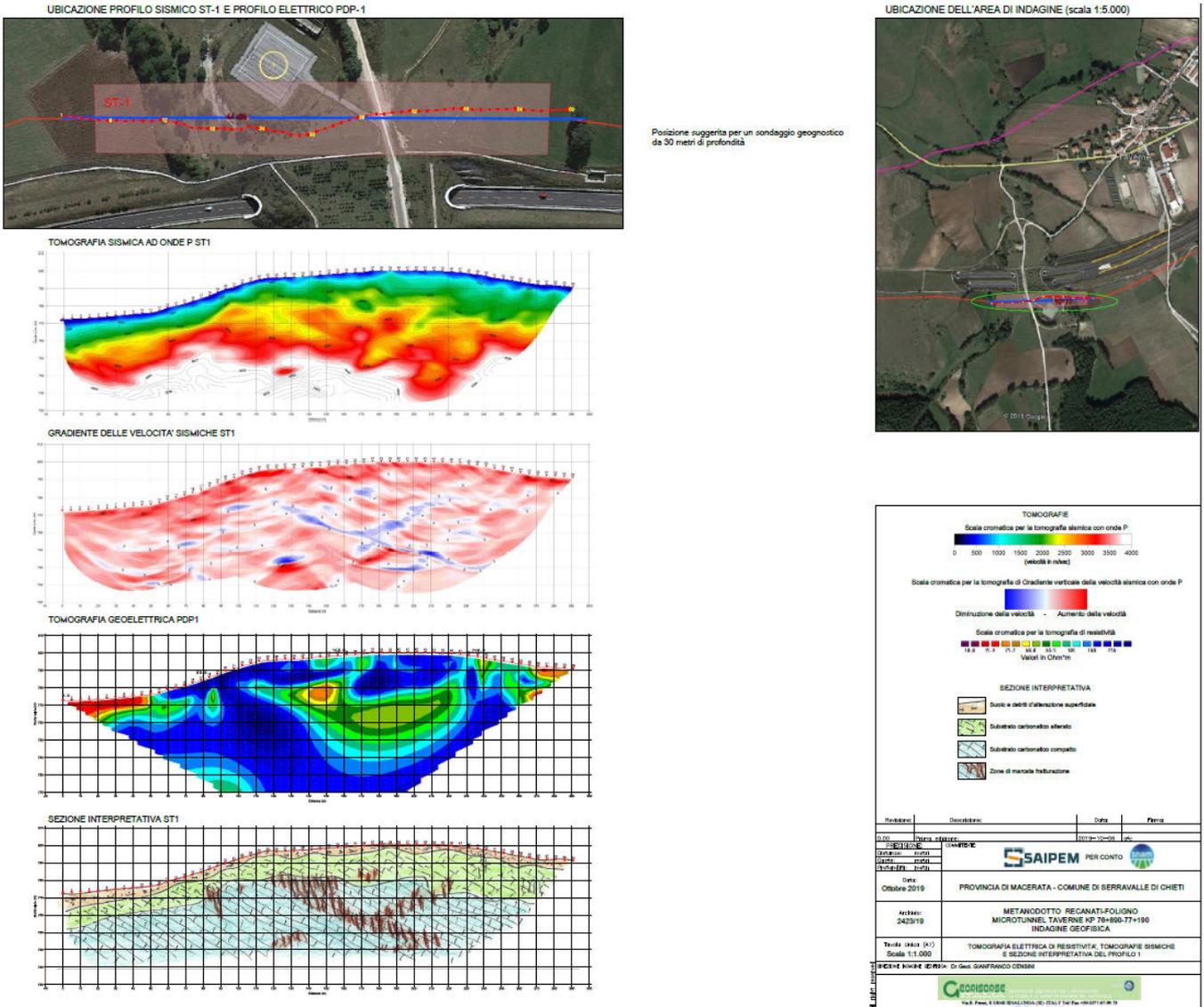


**Fig. 2/D - Ubicazione della Buca del Diavolo rispetto al tracciato ed andamento plano-altimetrico della cavità (planimetria della cavità carsica da Salvatori F., Paoletti S. 1960-1973- CENS)**

In corrispondenza del previsto microtunnel (vedi fig. 2/D) è stata effettuata un'indagine geognostica consistente in tre sondaggi geognostici e un'indagine geofisica (sismica e tomografica elettrica) lungo l'asse del microtunnel al fine di verificare la natura e le caratteristiche litologiche dei terreni attraversati e l'eventuale presenza di cavità in asse perforazione. Con tali indagini è stata appurata l'assenza di cavità e allo stesso tempo, si è rilevata la presenza di una zona di marcata fratturazione dell'ammasso roccioso che comunque non pregiudica la realizzazione dell'opera.

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, in fig. 2/E sono riportati i risultati delle indagini geofisiche svolte.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023113-70
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni: Marche e Umbria	<b>SPC. LA-E-83052</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Met. Recanati – Foligno (Fraz. Colfiorito)	Fg. 11 di 12	<b>Rev.</b> 0



**Fig. 2/E - Le sezioni geofisiche ricavate dall'indagine geofisica (da: Georisorse Italia-Metanodotto Recanati-Foligno. Microtunnel taverne kp76+890 – 77+190. Indagine geofisica. Rapporto tecnico)**

**Considerazioni conclusive**

Dalle verifiche eseguite nei tratti considerati, non si sono rilevate, all'intorno della condotta in progetto, aree con indizi di fenomeni carsici epigei tali da far presupporre l'eventuale esistenza di sviluppati sistemi carsici nel sottosuolo tali che potessero dare luogo ad eventuali crolli innescati direttamente o indirettamente da terremoti.

Sono state analizzate le uniche due morfostrutture riconducibili a carsismo presenti nell'area del tracciato:

- la Buca del Terremoto (San Severino Marche);
- la Buca del Diavolo (Colfiorito).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023113-70
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni: Marche e Umbria	<b>SPC. LA-E-83052</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Met. Recanati – Foligno (Fraz. Colfiorito)	Fg. 12 di 12	<b>Rev.</b> 0

Nel primo caso, recenti studi geologico-strutturali e di sismicità storica (Menichetti M.; Monachesi G.; 2021) avvalorano la tesi che l'origine della Buca del Terremoto sia riconducibile a processi di dissoluzione carsica della roccia ad opera delle acque di circolazione all'interno di una massa rocciosa molto fratturata e che fonti storiche controllate non permettono né il collegamento tra la genesi dello sprofondamento e il terremoto del 1799 né di classificarlo come effetto cosismico ascrivibile ad uno dei maggiori scuotimenti nel territorio di San Severino Marche.

Relativamente alla Buca del Diavolo, si tratta di una cavità a sviluppo prettamente verticale che in considerazione delle sue caratteristiche plano-altimetriche (sviluppo pressoché verticale), della quota più elevata e della distanza dal tracciato portano ad escludere qualsiasi interferenza con l'opera in progetto.

Nel tratto della percorrenza del settore pedemontano di Colfiorito (Taverne), in corrispondenza del previsto microtunnel è stata effettuata un'indagine geognostica (sondaggi e geofisica) con cui è stata appurata l'assenza di cavità all'interno dell'ammasso roccioso.

In considerazione di quanto sopra descritto e del parallelismo del tracciato con infrastrutture esistenti (metanodotto esistente a Monte Colleluce e Statale 77 var "Quadrilatero" in località Taverne di Colfiorito) si può affermare che non vi siano situazioni di criticità tali da richiedere l'introduzione di soluzioni progettuali per incrementare la sicurezza della condotta in progetto.