

	PROGETTISTA SRT S.r.l.	COMMESSA VR/20204/037	PROGETTO											
	LOCALITA' REGIONI ABRUZZO E MOLISE COMUNE DI TUFILLO (CH) E MONTEMITRO (CB)	OD 7200163294	ELABORATO N° DSO 163294-PUT											
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tufillo (CH) e Montemitro (CB)	Foglio 1 di 72	Rev. <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			1								
1														

REGIONI ABRUZZO E MOLISE
PROVINCE DI CHIETI E CAMPOBASSO
COMUNI DI TUFILLO E MONTEMITRO

Codice Tecnico: 6250023

Met. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") - 70 bar"

Variante con tecnologia TOC in
attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307)
nei Comuni di Tufillo (CH) e Montemitro (CB)

PIANO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE
DA SCAVO

1	Emissione per Permessi a seguito note SRG del 01/02/2022	E.Capezzali	E. Santioni	L. Messina	01/06/2022
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

PROPRIETARIO 	SRT Srl	COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	Foglio 2 di 72

INDICE

1	PREMESSA	4
2	DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE OPERE DI PROGETTO	5
3	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	18
	3.1 GEOGRAFICO	18
	3.2 PIANIFICAZIONE E VINCOLI	20
	3.2.1 Comune di Tuffillo	20
	3.2.2 Comune di Montemitro	20
	3.3 LINEAMENTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI GENERALI	21
	3.3.1 Inquadramento geologico-strutturale	21
	3.3.2 Quadro stratigrafico	26
	3.3.3 Caratteri morfologici	29
	3.3.4 Idrogeologia ed idrografia superficiale	30
	3.4 IDROGRAFIA E IDROLOGIA NELL'AREA IN ESAME	34
	3.5 ASPETTI GEOMORFOLOGICI DELL'AREA D'INTERVENTO	35
	3.6 MODELLO GEOLOGICO DEL SOTTOSUOLO	36
	3.7 VALUTAZIONI IMPATTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO, IDRAULICO ED IDROGEOLOGICO	37
	3.8 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SULLA GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA LOCALE	40
	3.9 INQUADRAMENTO AMBIENTALE.	41
	3.9.1 S.I.C. / Z.S.C. "IT 7222127 "FIUME TRIGNO - CONFLUENZA VERRINO - CASTELLELCE"	42
	3.9.2 S.I.C / Z.S.C. "IT 7140127 "FIUME TRIGNO - MEDIO E BASSO CORSO"	43
	3.10 DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSADE, RICOGNIZIONE DEI SITI A RISCHIO DI POTENZIALE INQUINAMENTO	45
4	PIANO DI CARATTERIZZAZIONE	45
	4.1 NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE	46
	4.2 NUMERO E MODALITA' DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETUARE	48
	4.3 PARAMETRI DA DETERMINARE	53
5	Volumetrie previste delle terre e rocce escavate	56
6	Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito	57
7	CAMPIONAMENTI DEI TERRENI EFFETTUATI	58
	7.1 Descrizione	58

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 3 di 72
---	---	---

7.2	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	61
7.2.1	Accertamento dell'idoneità al riutilizzo:	68
7.2.2	Volumetrie definitive delle terre e rocce da scavo;	71
7.2.3	Quantità di terre e rocce da scavo da riutilizzare;	72
7.2.4	Collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;	72
7.2.5	Collocazione definitiva dei depositi delle terre e rocce da scavo.	72
8	CONCLUSIONI	72

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 4 di 72
---	--	---

1 PREMESSA

La presente relazione riguarda il Piano di Utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'Art.24 del D.P.R. 120/2017 e fa parte degli elaborati contenuti all'interno della Verifica di assoggettabilità a VIA prevista dall'Art. 19 del D.Lgs 152/2006.

L'intervento in progetto oggetto di studio consiste nella realizzazione di una variante al metanodotto denominato **"Derivazione per Trivento ed Agnone - DN 250 (10") - MOP 70 bar"**, di proprietà di Snam Rete Gas, all'interno dei territori comunali di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB).

La variante in progetto si realizzerà in corrispondenza dell'attraversamento della condotta esistente ed in esercizio con il **Fiume Trigno**, che sarà dismesso e sostituito da un nuovo tratto di condotta posato in sub-alveo mediante la realizzazione di una TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata).

La variante in progetto avrà una lunghezza complessiva pari a 476.80 m circa e sarà realizzata in parte a cielo aperto, tratti P0-V2 (di circa 40 m) e V3-PC(di circa 50 m), e in parte in Trivellazione Orizzontale Controllata T.O.C. nel tratto V2-V3, quest'ultima coincidente con l'effettivo attraversamento del Fiume Trigno, che planimetricamente avrà una lunghezza di circa 390 m (tratto in TOC).

La variante in progetto si rende necessaria, come soluzione definitiva, al fine di bypassare completamente i fenomeni erosivi fluviali attualmente in atto, mettendo così in sicurezza la condotta in esercizio, rinnovandola con tecniche non invasive.

Il presente studio è stato eseguito al fine di valutare le eventuali interferenze indotte dalle lavorazioni previste dal progetto in quanto la zona di intervento ricade all'interno delle perimetrazioni delle aree naturali protette S.I.C./Z.S.C. denominate IT7140127 "Fiume Trigno (medio e basso corso)" e Area SIC IT7222127 "Fiume Trigno (confluenza Verrino – Castellelce)" appartenenti ai siti della Rete Natura 2000.

La rete Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai *Siti di Interesse Comunitario (SIC)*, identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designate quali *Zone Speciali di Conservazione (ZSC)*, e comprende

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 5 di 72
---	--	---

anche le *Zone di Protezione Speciale (ZPS)* istituite ai sensi delle *Direttiva 92/43/CEE "Habitat"* e dalla *Direttiva 79/409/CEE "Uccelli"*, aggiornata e sostituita dalla *Direttiva 2009/147/CE del 30 novembre 2009*.

Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali".

Soggetti privati possono essere proprietari dei siti Natura 2000, assicurandone una gestione sostenibile sia dal punto di vista ecologico che economico.

La Direttiva riconosce il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura.

2 DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE OPERE DI PROGETTO

L'opera in progetto, come riportato in introduzione, consiste nella realizzazione di una variante al metanodotto denominato ***"Derivazione per Trivento ed Agnone - DN 250 (10") - MOP 70 bar"***.

Lo stacco dal metanodotto esistente avverrà su un terreno a carattere agricolo in sinistra idrografica del Fiume Trigno, ad una distanza dalla sua sponda di circa 170m (P0).

Successivamente il tracciato effettuerà una curva sinistra senso gas di 40° (V1); il tracciato proseguirà per un tratto di circa 18 m sino a giungere al V2 dove avverrà il cambio di direzione del tracciato compiendo una curva destra senso gas di 45° mediante inserimento di una curva con R=3DN. Appena dopo il vertice V2 verrà effettuato l'attraversamento del Fiume Trigno mediante T.O.C. per una lunghezza planimetrica totale di circa 390 m per il quale è prevista una copertura minima in alveo pari ad almeno 15 m.

Il tratto in TOC si estende fino ad una distanza di circa 80 m dalla sponda destra del corso d'acqua poco prima del vertice V3. A distanza di circa 48 m dal foro di uscita della TOC il tracciato effettuerà una curva sinistra senso gas di circa 25° (V3), giungendo quindi al punto ricollegamento lungo la direttrice del metanodotto esistente (PC).

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 6 di 72
---	--	---

L'intervento si individua all'interno dell'area valliva del Fiume Trigno, al confine tra i territori comunali di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB) all'interno del Sito Natura 2000 SIC/ZSC IT7222127 "FIUME TRIGNO (CONFLUENZA VERRINO - CESTELLELCE)" - (Regione Molise) che contiene a sua volta il Sito Natura 2000 SIC/ZSC IT7140127 e "FIUME TRIGNO (MEDIO E BASSO CORSO)" - (Regione Abruzzo).

Caratteristiche dei materiali

I materiali e le caratteristiche tecniche dell'opera in progetto sono stati definiti nel rispetto del D.M. del 17 Aprile 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico, della normativa tecnica relativa alla progettazione di queste opere, e dalle prescrizioni di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri (D. Lgs. 81/2008).

Le tubazioni costituenti la variante in progetto sono di diametro nominale:

- DN 250 (10") - De 273.10 mm, Sp. 7.80 mm, in acciaio Grado L360 NB/MB ottenute a forno elettrico, saldate longitudinalmente o senza saldatura.

Essendo la pressione massima di esercizio (MOP) ≥ 70 bar i tubi saranno conformi alle norme previste dalle norme UNI EN 1594.

Protezione meccanica

Non si prevede l'installazione di protezione meccaniche lungo il tracciato.

Protezione contro la corrosione

I tubi e tutte le strutture metalliche interrate saranno protette da due sistemi:

- protezione passiva:

La protezione passiva esterna sarà costituita da un rivestimento a base di polietilene estruso a bassa densità, applicato in fabbrica, dello spessore minimo di 3 mm; internamente sarà realizzato un rivestimento in vernice epossidica e i giunti di saldatura saranno rivestiti:

- ✓ in linea con fasce termorestringenti (C-50) secondo GASD A.07.10.99 rev.3;

- protezione attiva (catodica):

La protezione attiva sarà applicata al momento del rinterro del metanodotto, collegandolo a uno o più impianti di protezione catodica (P.P.C.) presenti e installati lungo la linea.

Queste apparecchiature attraverso un sistema di correnti impresse provvedono a rendere il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolita

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 7 di 72
---	--	---

circostante (terreno, acqua, ecc.), mantenendo costantemente il potenziale della condotta più negativo o uguale a -1 V rispetto all'elettrodo di riferimento Cu-CuSO₄ saturo.

Per il monitoraggio della protezione catodica sulla tubazione saranno installate delle prese di potenziale.

Fascia di asservimento

Il mantenimento di un metanodotto su fondi altrui è legittimato da una servitù il cui esercizio, lasciate inalterate le possibilità di sfruttamento agricolo dei fondi, limita la fabbricazione nell'ambito di una fascia di asservimento posta a cavallo della condotta (servitù non aedificandi).

L'ampiezza di tale fascia varia in rapporto al diametro, alla pressione di esercizio del metanodotto, alle condizioni di posa ed al coefficiente di sicurezza minimo adottato per il calcolo dello spessore delle tubazioni in accordo alle vigenti normative di legge.

La distanza minima dell'asse del gasdotto dai fabbricati (nel rispetto del D.M.17 Aprile 2008) è misurata orizzontalmente ed in senso ortogonale all'asse della condotta.

Per la variante in progetto, essendo caratterizzato da un DN 250 (10") e da una pressione di progetto pari a 70 bar ed essendo ricadente in condizioni di posa "B", si prevederà la seguente fasce di asservimento:

- **Condizioni di posa "B" (tubazione libera):** 12,50 m per lato, ovvero sarà complessivamente di 25 m col metanodotto posto sulla linea di mezzeria della fascia.

PRINCIPALI FASI DI COSTRUZIONE

La variante in progetto verrà realizzata secondo le seguenti modalità tecniche:

Apertura cantiere

La ditta appaltatrice provvederà ad eseguire le necessarie pratiche per l'impianto di un cantiere temporaneo di lavoro.

I lavori saranno effettuati in modo da garantire la sicurezza del personale impiegato per la costruzione, la sicurezza di terzi, la salvaguardia dell'ambiente e delle aree interessate dai lavori stessi, nonché l'integrità dei materiali impiegati.

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 8 di 72
---	--	---

Apertura dell'area di passaggio

Le operazioni di scavo e di montaggio delle tubazioni richiedono l'apertura di una fascia di lavoro denominata area di passaggio.

Questa dovrà essere continua ed avere una larghezza tale, da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

L'area di passaggio nel tratto di scavo a cielo aperto, essendo la condotta in progetto caratterizzata da un DN 250 (10"), avrà una larghezza complessiva pari a 16 m distribuita, secondo senso gas, come di seguito riportato:

- 7 m a sinistra senso gas;
- 9 m a destra senso gas.

Per la realizzazione del tratto in trivellazione, invece, sono state previste delle aree di cantiere necessarie, oltre agli apprestamenti previsti dal Piano di Sicurezza, per il posizionamento dei macchinari, materie prime (tubazioni) e colonna di varo necessarie per la realizzazione dell'attraversamento in T.O.C., così come rappresentato negli elaborati di progetto.

L'accesso a tale fascia di lavoro sarà garantito dall'esistente viabilità ordinaria.

Realizzazione infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" si intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni e delle curve necessarie alla realizzazione della nuova condotta, nonché per le lavorazioni di trivellazione (ingresso e uscita della trivellazione) costituita dall'area per il posizionamento della cosiddetta "Colonna di Varo" del tratto da realizzare in T.O.C. e dell'area di trivellazione.

Le piazzole saranno realizzate a partire da strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto delle tubazioni e contigue alla area di passaggio. La realizzazione delle stesse, previo accatastamento dell'humus superficiale, consiste nel livellamento del terreno.

L'ubicazione delle piazzole e/o allargamenti provvisori e degli allargamenti è riportata dettagliatamente nella tabella seguente:

PROPRIETARIO 	SRT Srl	COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	Foglio 9 di 72

Piazzola/ Allargamenti	Comune	Vertice di riferimento	Sup. m²	Ubicazione (riferimento catastale)
A1	Tuffillo (CH)	P0 – V2	7200 c.a.	Fg.13 part. 103, 168, 178 e Fg. 14 part. 78 (Area in sinistra idrografica)
P1	Tuffillo (CH)	P0 – V2	1085 c.a.	Fg.13 part. 103 e Fg. 14 part. 78 (Area in sinistra idrografica)
A2	Tuffillo (CH)	P0 – V2	165 c.a.	Fg. 14 part. 78 (Area in sinistra idrografica)
A3	Montemitro (CB)	V3 – PC	3155 c.a.	Fg.1 part. 18, 19, 140 (Area in destra idrografica)
P2	Montemitro (CB)	V3 – PC	345 c.a.	Fg.1 part. 18 (Area in destra idrografica)

Tab. 1 – Ubicazione delle Piazzole di stoccaggio delle tubazioni / Allargamenti (occupazione temporanea)

Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle infrastrutture provvisorie e all'area di lavoro.

Sfilamento tubazioni

Consiste nel posizionare le tubazioni ed i pezzi speciali all'interno dell'area di deposito su appositi stocchi di legno per evitare danni al rivestimento esterno.

Saldatura

Consiste nell'unione delle tubazioni di linea e delle curve lungo la pista di lavoro con saldature per fusione. Le saldature saranno eseguite in accordo con la norma UNI EN 1594 essendo la MOP > 16 bar.

Controlli non distruttivi

Le tubazioni saranno tutte sottoposte a prove non distruttive attraverso controllo radiografico.

Sabbiatura e fasciatura

Tutti i giunti saranno sabbiati e, ove necessario, rivestiti con nastri di polietilene termorestringenti per garantire un perfetto isolamento.

Scavo

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 10 di 72
---	--	--

Le operazioni di scavo della trincea che dovranno essere realizzati nei due tratti di ricollegamento al metanodotto esistente verranno effettuate con mezzi idonei alla profondità di posa da raggiungere.

I tratti di condotta saranno posizionati all'interno di uno scavo a cielo aperto con sezione a forma trapezia.

Se necessario, si effettuerà l'aggottamento dell'acqua presente nello scavo, predisponendo un adeguato letto di posa.

Il materiale di risulta dello scavo verrà depositato lateralmente (o portato in discarica temporanea) per poi essere riutilizzato durante la successiva fase di rinterro.

Posa della condotta

Consiste nel posare all'interno dello scavo, con adeguati mezzi meccanici (escavatori abilitati al sollevamento), i tratti di condotta precedentemente predisposti.

Rinterro della condotta

Consiste nel ricoprire la tubazione posizionata nello scavo a cielo aperto con il materiale precedentemente accantonato attraverso l'impiego di appositi mezzi per il movimento terra.

Dismissione tubazione esistente

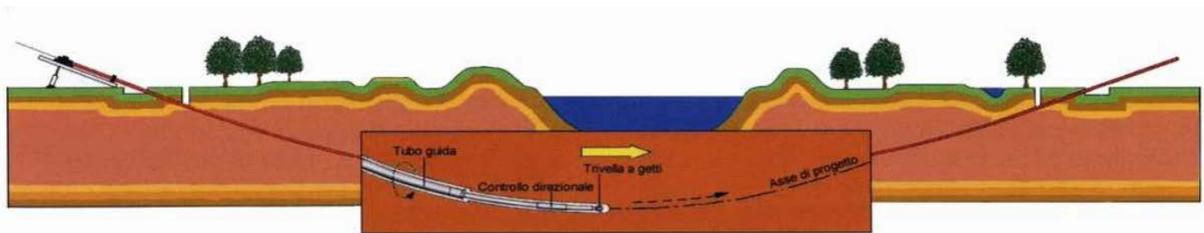
La dismissione della tubazione esistente verrà effettuata senza il recupero della stessa, ad eccezione dei tratti di condotta messi in luce.

REALIZZAZIONE ATTRAVERSAMENTO CON METODOLOGIA IN T.O.C.

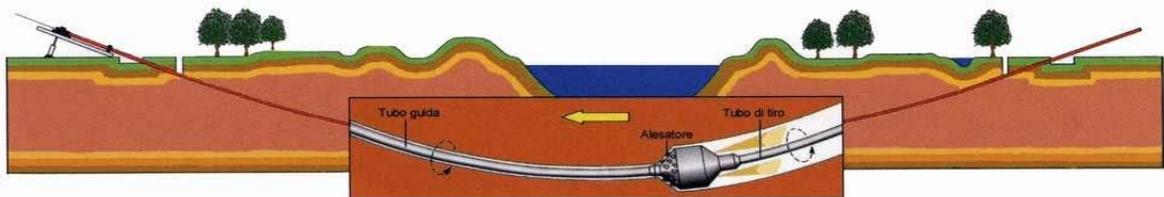
Nel caso di tratti particolari, dove si vuole limitare al minimo l'interferenza con le opere esistenti, di attraversamenti particolari come quella del Fiume Trigno o dove vi siano situazioni di particolare difficoltà per l'impiego di metodi classici come quello dello scavo a cielo aperto, si può prevedere l'applicazione di tecniche trenchless del tipo "guidato" conosciute con la denominazione di "Trivellazioni Orizzontali Controllate" (T.O.C.) che permettono il superamento di ostacoli morfologici in maniera non invasiva grazie alla possibilità di orientare la direzione della trivellazione in maniera teleguidata compiendo un arco inferiormente all'attraversamento di raggio di curvatura pari a quello elastico della condotta metallica, il tutto operando dal piano campagna senza

PROPRIETARIO 	SRT Srl	COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	Foglio 11 di 72

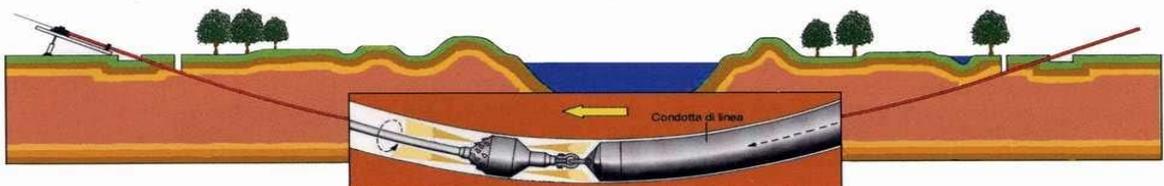
necessità di fosse di spinta e ricezione. Tale tecnologia permette di eseguire scavi di lunghezze rilevanti anche in presenza di terreni disomogenei, di approfondire la quota di passaggio al di sotto del fondo del corso d'acqua o del piano di lavoro dell'infrastruttura viaria e di non modificare in alcun modo il regime delle acque e la sistemazione esistente delle sponde e del fondo del corso d'acqua attraversato.



A – Fase di esecuzione foro pilota



B – Fase di alesaggio



C – Fase di tiro della condotta

Fig.2 - Attraversamento mediante T.O.C

A seguire si riporta l'elenco dei tratti di tracciato nei quali verrà impiegata tale metodologia.

Provincia	Comune	Descrizione	Tipologia
Chieti	Tuffillo	Tratto V2-V3 con attraversamento del Fiume Trigno	Metodologia trenchless (T.O.C)
Campobasso	Montemitro		

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 12 di 72
---	--	--

Note tecniche

Fasi della trivellazione orizzontale controllata

Le trivellazioni in oggetto saranno eseguite con una rampa inclinata mobile (RIG) che provvede alla spinta, alla rotazione ed al successivo tiro.

La prima fase, dopo il posizionamento della rampa, consiste nell'esecuzione del foro pilota che viene realizzato facendo avanzare una batteria di aste di piccolo diametro con in testa una lancia a getti di fluidi, che consente il taglio del terreno.

I cambi di direzione necessari sono ottenuti ruotando le aste di perforazione in modo tale che la direzione della deviazione coincida con quella prevista in progetto.

La possibilità di effettuare le correzioni di direzione presuppone una conoscenza della posizione e della direzione della testa di perforazione. Queste informazioni sono ottenute mediante una sonda posizionata all'interno dell'asta pilota, in prossimità della testa di perforazione, la quale, sensibile all'orientamento rispetto al campo magnetico terrestre, fornisce l'inclinazione e l'azimut della testa di perforazione.

Questi valori, unitamente al numero di aste inserite, consentono di calcolare, in continuo, le coordinate orizzontali e verticali della testa della trivella lungo il foro pilota.

Dopo il completamento del foro pilota vengono estratte le aste di perforazione lasciando il tubo guida nel foro.

A questo viene collegato il treno di alesaggio, costituito in genere da una fresa, da un alesatore e da uno snodo, seguito dalla condotta, che nel frattempo è stata interamente collegata e precollaudata a formare la colonna di varo.

Quindi si procede al tiro fino a che la condotta non arriva in prossimità della rampa, dove viene scollegato il treno di tiro e si può procedere al collegamento, con le necessarie curve verticali, alla tubazione di linea.

Unità di trivellazione ed accessori

Per la perforazione verranno utilizzate le seguenti apparecchiature:

- UNITÀ DI TRIVELLAZIONE
- RIG
- POMPA FANGHI
- TRAILER DI SERVIZIO
- TRAILER PER ASTE DI TRIVELLAZIONE

Caratteristiche della condotta

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 13 di 72
---	--	--

Le condotte da installare vengono realizzate mediante l'utilizzo di barre in acciaio di diametro nominale pari a DN 250 (10") con le caratteristiche tecniche di seguito elencate:

- DN 250 (10")

Materiale: ACCIAIO EN L360 NB/MB

Diametro esterno: 273,10 mm

Spessore: 7,8 mm

Sistema di guida

La testa di perforazione, durante il foro pilota, sarà dotata di un trasmettitore dati che attraverso un ripetitore posizionato in superficie riporta al ricevitore, presso la macchina, le misure rilevate e costituite da:

- l'inclinazione (angolo rispetto all'asse verticale);
- l'azimuth (angolo rispetto alla direzione del nord magnetico);
- il Dog Leg Severità (DLS) (misura della variazione angolare totale, sia orizzontale che verticale).

I valori angolari rilevati e la lunghezza di perforazione vengono immessi dall'operatore del sistema di guida nel computer in modo da definirne la posizione della testa come di seguito indicato:

"Away": distanza dal punto di ingresso

"Elevation": profondità rispetto al piano di riferimento

"Right-Left": deviazione (destra-sinistra) rispetto all'asse centrale.

Le coordinate rilevate vengono elaborate sia in pianta che in sezione in modo da indicare il percorso effettuato dalla testa di perforazione durante la lavorazione.

La lavorazione del foro pilota consente, mediante il sistema di guida sopra esposto, il controllo, con sistema work-over in continuo, della direzione e dell'avanzamento della perforazione pilota secondo l'andamento del profilo di progetto.

Per ogni asta vengono registrati valori di inclinazione, azimuth, distanza orizzontale ed elevazione.

Tali valori sono soggetti alle tolleranze di lavorazione di seguito indicate:

- lunghezza di perforazione: +/- 0,5 % della lunghezza di progetto;
- verticalmente: +/- 5 % rispetto alla massima copertura di progetto;

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 14 di 72
---	--	--

- planimetricamente: +/- 0,5 m;
- angolo di entrata asta pilota coincidente con quello di progetto;
- angolo di uscita asta pilota: +/- 10% di quello di progetto.

Alesatore

Nelle lavorazioni in oggetto verrà probabilmente utilizzato un alesatore di diametro 12".

Insieme della testa di tiro

La testa di tiro è un attrezzo che consente di trasferire la forza di tiro alla condotta da posare, ed è collegata al giunto universale.

Probabilmente, per tale tipo di lavoro, si utilizzerà la testa di tiro monolitica che presenta la caratteristica di essere costruita direttamente sulla condotta mediante saldatura e fucinatura dalla parte terminale con l'installazione dell'occhione da connettere alla piastra forata del giunto rotante.

Fluido di trivellazione

Per tutte le operazioni di trivellazione e varo della condotta, il fluido usato è costituito da una miscela di polimeri.

Per sigillare il foro e prevenire la perdita di fanghi, dopo la prima miscelazione, questi possono esser trattati con prodotti inamidanti.

Tutte le miscele ed additivi saranno controllati dall'addetto ai fanghi per assicurarsi che non siano tossici o nocivi.

Per rimuovere i solidi trivellati dai fanghi è prevista un'unità di separazione in area cantiere di trivellazione.

I fanghi raccolti dal lato tubi saranno trattati e trasferiti nell'area dell'unità di trivellazione per essere riutilizzati completamente.

Una discarica autorizzata sarà reperita, lo stoccaggio dei materiali di risulta avverrà in appositi tank o fosse impermeabili, in modo tale da essere conferiti dopo la caratterizzazione alla fine dei lavori.

Nel caso venissero utilizzate delle fosse realizzate mediante escavazione del terreno naturale, vi sarà l'interposizione di uno strato di separazione (film) in materiale sintetico in modo da limitare il contatto con il terreno naturale.

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 15 di 72
---	---	--

Tale rivestimento viene posto esclusivamente per separare fisicamente il terreno naturale dagli eventuali fanghi di risulta.

Il trasporto del fango residuo di lavorazione avverrà, a seconda della densità residua, mediante autocarri dotati di cassoni a tenuta stagna o mediante autobotte.

Operazioni preliminari alla trivellazione

Apertura pista

Con questa fase si procederà alla pulizia delle aree di lavoro, quindi si effettuerà un parziale scotico e conservazione dell'humus. Successivamente si effettuerà il livellamento dei terreni (con la predisposizione delle rampe per accompagnare la condotta nella fase di varo al fine di ridurre le sollecitazioni) e la recinzione delle aree necessarie all'allestimento del cantiere per i lavori di cui all'oggetto.

Sfilamento delle tubazioni

Le tubazioni necessarie all'attraversamento, dopo essere state caricate dalla catasta, saranno trasportate a piè d'opera e disposte in modo da essere pronte per la successiva fase di saldatura. La colonna di varo sarà realizzata lungo la pista prevista come da disegno allegato DSO 163294-PG-VPE-008, per cui si intende chiedere l'autorizzazione dei proprietari al fine di realizzare la colonna in un unico tronco. In caso di impossibilità a realizzare un unico tronco, sarà necessario realizzare la colonna in 2 tronchi che saranno poi collegati durante il varo.

Saldatura e cnd delle colonne di varo

Si procederà quindi all'accoppiamento ed alla saldatura dei tubi e ai successivi controlli non distruttivi.

Precollaudo delle colonne di varo

Una volta ultimato il posizionamento della condotta di varo (o dei 2 tronchi), si provvederà ad effettuare il precollaudo idraulico della stessa, mediante riempimento, pressurizzazione e successivo svuotamento dell'acqua residua.

Fasciatura dei giunti saldati e controllo del rivestimento delle tubazioni

Ultimate tutte le operazioni di cui sopra, verranno effettuate le fasciature dei giunti precedentemente saldati mediante preventiva sabbiatura del giunto e la successiva

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 16 di 72
---	--	--

applicazione di fasce termorestringenti. Sarà poi controllato tutto il rivestimento con utilizzo di apposito strumento.

Metodo d'esecuzione della trivellazione

Preparazione area di lavoro

L'area di lavoro standard, lato Unità di Trivellazione (RIG) è quella rappresentata all'interno degli elaborati grafici.

Inoltre per le ulteriori aree di occupazione temporanea (pista di accesso, area per stendimento colonna di varo) è prevista una superficie complessiva di circa 9260 metri quadri.

Le condizioni del terreno (legate alle precipitazioni atmosferiche del periodo in cui saranno svolte le lavorazioni) indicheranno se sarà necessario predisporre un'area con materiale stabilizzato o altro.

Operazioni precedenti la trivellazione

L'unità di trivellazione sarà posta, lato d'ingresso, con un angolo d'ingresso rispetto l'orizzontale di 16° come indicato dell'elaborato grafico DSO 163294-RIL-002, mentre quello di uscita sarà pari a 14°.

Prima di iniziare le attività di trivellazione un campione d'acqua, proveniente dalla zona interessata alla trivellazione, sarà prelevato ed analizzato al fine di determinarne le caratteristiche chimiche ed il valore del pH.

Per la sospensione di fanghi l'acqua non dovrà essere salina.

Operazioni connesse con il foro pilota

Il foro pilota sarà eseguito secondo le metodologie previste nelle "Procedure Standard" seguendo il profilo indicato nel progetto, tenendo conto delle informazioni stratigrafiche ricavate dai sondaggi; in particolare si dovrà porre particolare attenzione nel tratto di ingresso e di uscita della trivellazione, dove è stata riscontrata la presenza di materiali litoidi commisti a ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa aventi scarse proprietà meccaniche, i quali potrebbero dare problemi al mantenimento del foro. Si dovranno quindi adottare in via precauzionale opportune procedure, quale possibile inserimento di un casing in entrata ed uscita del foro pilota per tutta la lunghezza dell'attraversamento delle ghiaie sopramenzionate, possibile bonifica (sostituzione) del

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 17 di 72
---	--	--

terreno nel tratto in questione, possibilità di consolidare il terreno con jet grouting (cementazione), e nel contempo eventuali variazioni rispetto al progetto degli angoli di ingresso e di uscita della trivellazione.

Nel tratto iniziale delle perforazioni, lato unità di perforazione, le operazioni di foro pilota verranno realizzate mediante ridotta velocità di avanzamento e minima pressione di fanghi con testa di perforazione adeguata ai litotipi interessati, questi saranno opportunamente analizzati a livello stratigrafico e litologico nella fase di emissione per permessi prima di procedere alle operazioni di trivellazione.

Ispezione delle condizioni del foro

Uno strumento di guida sarà utilizzato per controllare la posizione della testa pilota e per dirigerla nella direzione di trivellazione in progetto.

Per la lunghezza di ogni asta di trivellazione verrà eseguito un controllo atto a determinare la posizione attuale confrontata con quella prevista.

Le opportune correzioni saranno messe in atto immediatamente.

Varo della condotta

Via a rulli

In ausilio alle attività di prefabbricazione meccanica e varo, viene organizzata un'adeguata via a rulli capace di sostenere le sollecitazioni dovute allo sfilamento e al varo della condotta in condizioni di assoluta sicurezza sia dal punto di vista strutturale che statico, in quanto la disposizione fisica dei rulli avverrà in modo da non indurre sollecitazioni alla condotta.

Le caratteristiche fisiche del supporto sono adatte per sostenere tubazioni fino al diametro di 48" con disposizione inclinata contrastante del supporto di rotolamento, in grado di scongiurare eventuali deviazioni dalla linea di progetto ed escludere qualsiasi possibile scarrucolamento della condotta.

Tiro della condotta

La linea deve essere tirata il più velocemente possibile compatibilmente con il valore di coppia e capacità di tiro ammissibili.

Le operazioni di varo si svolgeranno in un tempo variabile tra le 4 e le 5 ore escluso i tempi di fermo dovuti alle eventuali riparazioni e/o integrazioni del rivestimento eventualmente operato durante tale fase.

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tufillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 18 di 72
---	---	--

Le trivellazioni in questione comporteranno l'utilizzo di fanghi ad alta viscosità al fine di avere una maggiore garanzia per evitare il collasso del foro e la dispersione dei fanghi, essendo questo un fenomeno che si verifica più facilmente con tubazioni di piccolo diametro.

I fanghi comunque garantiscono un ottimo grado di lubrificazione riducendo l'attrito tra tubazione e foro e preservando il rivestimento del tubo stesso.

In funzione del terreno e con un tubo pilota da 4 ½" saranno pompate 200 ÷ 800 l/min.

La portata dei fanghi sarà al massimo 1.900 l/min. La pressione tra 20 e 50 bar.

Durante le operazioni la pressione alla pompa fanghi sarà registrata in modo da mantenere una corretta correlazione con i tempi impiegati.

3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

3.1 GEOGRAFICO

La variante in progetto al metanodotto denominato "Derivazione per Trivento ed Agnone - DN 250 (10") - MOP 70 bar", della lunghezza complessiva di Km 0+476.80, si pone ad una quota di circa 111 m.s.l.m.. (Fig. 1).

Dall'analisi della Cartografia Tecnica Regionale (in scala 1:5.000), l'intervento ricade all'interno della sezione n°380082 "Tufillo" mentre in riferimento alla cartografia I.G.M. (in scala 1:25.000) si localizza all'interno del foglio n.154 IV1 SE "Montefalcone del Sannio" (vedi fig.1).

Le opere in progetto si sviluppano sia nel territorio comunale di Tufillo (CH) che nel territorio comunale di Montemitro (CB) in aree verdi extraurbane.

PROPRIETARIO 	SRT Srl COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tufillo (CH) e Montemitro (CB)

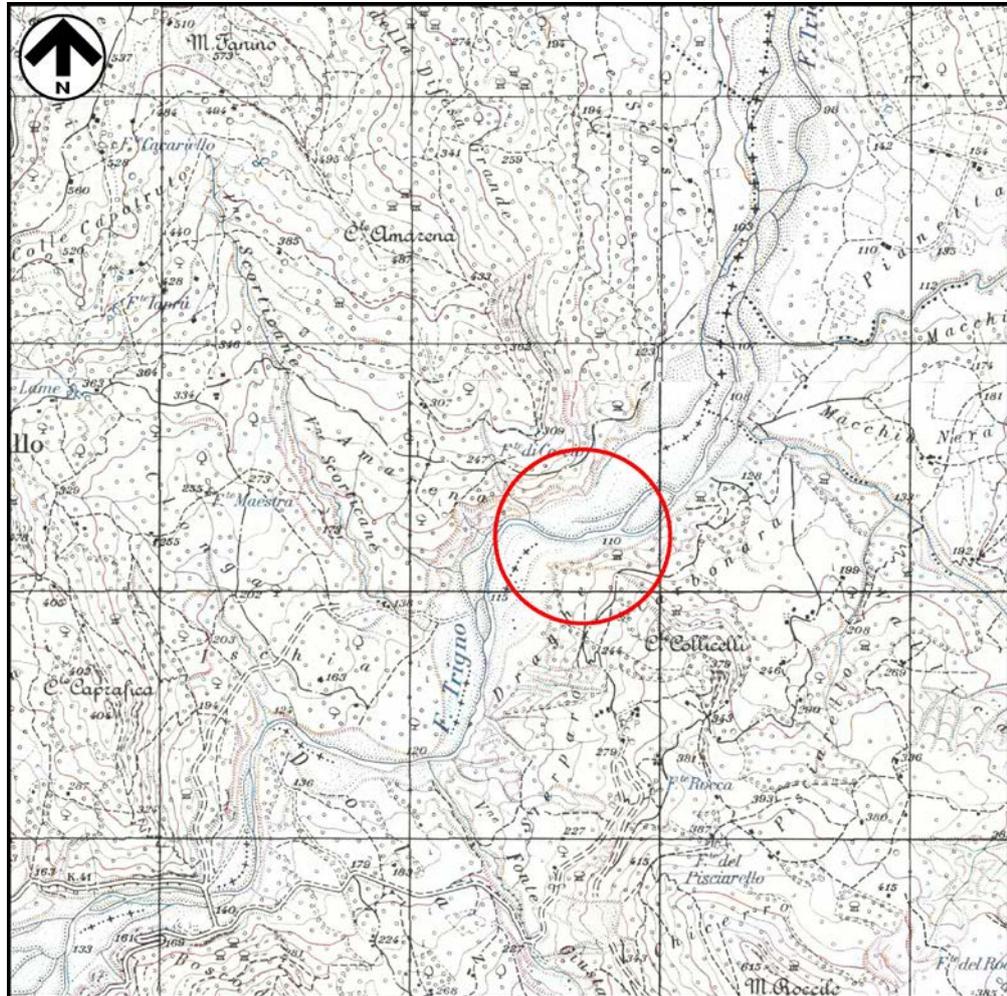


Fig. 1 - Stralcio cartografia I.G.M. su base 25.000 (fuori scala)

Catastalmente la variante in progetto verrà realizzata su aree allibrate al Nuovo Catasto Terreni del Comune di Tufillo (CH) ai fogli 13 e 14 e del Comune di Montemitro (CB) al foglio 1.

La percorrenza planimetrica relativa al territorio attraversato è riportata nella seguente tabella:

<i>Provincia</i>	<i>Comune</i>	<i>Percorrenza comunale</i>	<i>Ambito morfologico</i>
Chieti	Tufillo	circa 251 m	fluviale
Campobasso	Montemitro	circa 225.8 m	fluviale

Tab. 1 - Territori comunali interessati dal tracciato in progetto

PROPRIETARIO 	 PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 20 di 72
---	--	--

3.2 PIANIFICAZIONE E VINCOLI

3.2.1 Comune di Tuffillo

Lo strumento di pianificazione urbanistica comunale del **Comune di Tuffillo** è il P.R.E. Piano Regolatore Esecutivo ai sensi dell'art. 12 della L.R. 18/83 e s.m.i., la cui cartografia è consultabile on-line attraverso il portale SIT Trigno-Sinello, dove sono stati verificati anche i vincoli regionali e nazionali della zona.

L'intervento, dal punto di vista urbanistico, ricade in Zona E "Verde Agricolo".

Dall'analisi del sistema informativo territoriale si evince che l'area interessata dall'intervento, per quanto concerne la competenza territoriale del Comune di Tuffillo e della Regione Abruzzo, è soggetta a:

- Vincolo idrogeologico
- Vincolo Paesaggistico (secondo art. 42 comma 1, lettera c) - DLgs 42/2004); in riferimento a tale vincolo si fa presente che, in relazione al D.P.R. 31/2017 ed alla tipologia delle opere in progetto, siamo esenti dalla procedura di presentazione della pratica Paesaggistica;
- Area SIC IT7140127 "Fiume Trigno (medio e basso corso)" (per la Regione Abruzzo) appartenente ai siti della Rete Natura 2000.

3.2.2 Comune di Montemitro

Lo strumento di pianificazione urbanistica del **Comune di Montemitro** è il P.d.F. Piano di Fabbricazione ancora vigente.

L'intervento, dal punto di vista urbanistico, ricade in Zona Agricola.

Dall'analisi dei vincoli a carattere regionale e nazionale si evince che l'area interessata dall'intervento, per quanto concerne la competenza territoriale del Comune di Montemitro e della Regione Molise, è soggetta:

- Vincolo idrogeologico;
- Vincolo Paesaggistico (secondo art. 42 comma 1, lettera c) - DLgs 42/2004); in riferimento a tale vincolo si fa presente che, in relazione al D.P.R. 31/2017 ed alla tipologia delle opere in progetto, siamo esenti dalla procedura di presentazione della pratica Paesaggistica;
- Area SIC IT7222127 "Fiume Trigno (confluenza Verrino – Castellelce)" (per la Regione Molise) appartenente ai siti della Rete Natura 2000.

L'intervento in progetto ricade all'interno del territorio di competenza del Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale, e precisamente all'interno della UoM - Trigno - euUoMCode ITI027 (bacino idrografico Trigno, già bacino interregionale). Dall'analisi

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 21 di 72
---	--	--

della cartografia inerente l'Assetto idraulico si evince che l'opera in progetto interferisce con Aree perimetrata a pericolosità idraulica P3-P2 e P1 ed all'interno della fascia di riassetto fluviale.

Dall'analisi delle NTA dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore si evince che l'intervento è ammissibile dalle norme di piano.

3.3 LINEAMENTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI GENERALI

3.3.1 Inquadramento geologico-strutturale

L'area di si colloca in un territorio caratterizzato da una geologia molto articolata, connessa all'evoluzione paleogeografia dell'Appennino Centro-Meridionale, che deve tener conto delle problematiche relative alla presenza e all'evoluzione di piattaforme carbonatiche ed ai relativi bacini tra essi interconnessi.

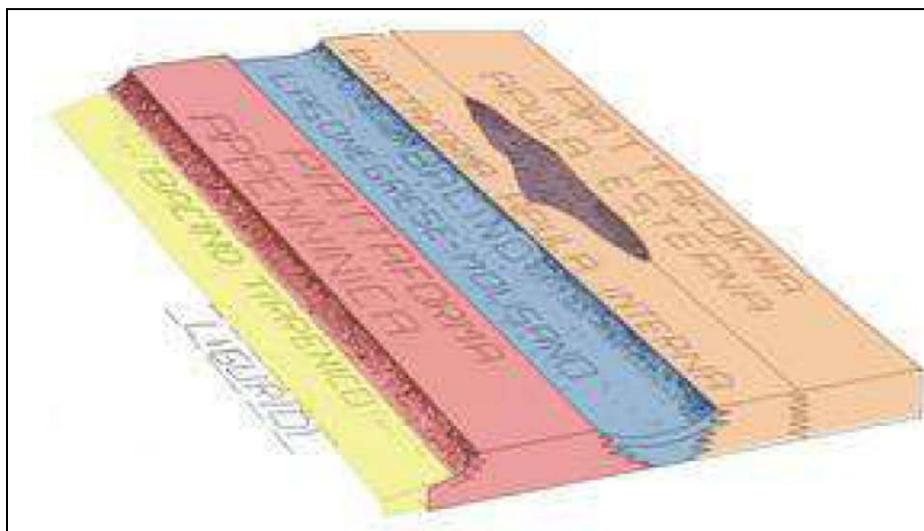


Fig. 2 - Schema paleogeografico (Mostardini & Merlini, 1986)

Secondo lo schema proposto da Mostardini e Merlini (1986) (vedi Fig.2), procedendo da ovest verso est, si individuano i domini del Bacino Tirrenico, della Piattaforma Appenninica, del Bacino Lagonegrese-Molisano, della Piattaforma Apula interna, del Bacino Apulo e della Piattaforma Apula esterna.

Alla piattaforma Appenninica, i due autori attribuiscono la quasi totalità dei carbonati (Trias medio superiore-Miocene inferiore) affioranti nell'ambito della

PROPRIETARIO 	SRT Srl	COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	Foglio 22 di 72

catena appenninica, tranne quelli della Maiella, che costituirebbe il settore settentrionale della piattaforma Apula interna.

Vezzani et alii (2004) (vedi Fig.3) parlano di una distribuzione di distinti domini paleogeografici noti come Bacino Sicilide, Bacino del Sannio, Piattaforma Laziale-Abruzzese con relative facies di transizione, Bacino Lagonegrese e Molisano, Piattaforma Abruzzese esterna e Piattaforma Apula deformata (Catena Apula) e indeformata.

A nord della piattaforma Laziale-Abruzzese si instaurano il bacino Marchigiano e quello Umbro-Sabino.

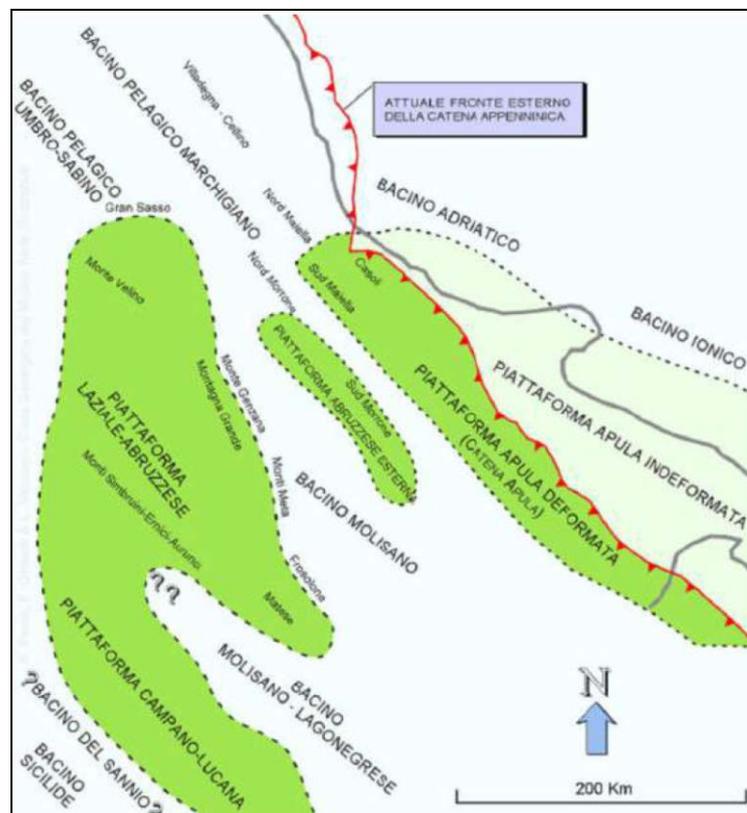


Fig. 3 - Ricostruzione della distribuzione paleogeografica delle principali unità di piattaforma e di bacino coinvolte nella struttura della catena centro appenninica (Vezzani et alii, 2004)

In sostanza, quindi, tutti questi Autori (come anche altri) tendono ad identificare in questo settore sostanzialmente due piattaforme carbonatiche, più o meno articolate al loro interno; la Piattaforma appenninica (corrispondente alla piattaforma laziale abruzzese campana s.l.) e la Piattaforma apula s.l.. Altri Autori

PROPRIETARIO 	SRT Srl	COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	Foglio 23 di 72

(D'Argenio et alii, 1973; Sgrosso, 1986) danno un'interpretazione diversa rispetto al numero di piattaforme carbonatiche presenti, riconoscendone non meno di tre. Non meno complesso risulta essere la ricostruzione dei bacini pre-orogenici presenti. Ad esempio, il Bacino molisano viene da alcuni considerato come parte di un unico grande Bacino lagonegrese-molisano (come Mostardini e Merlini) mentre altri ritengono che il Bacino lagonegrese sarebbe completamente separato da quello molisano (ad esempio D'Argenio et alii, 1992).

Allora, come s'intuisce, l'assetto paleogeografico pre-orogenico presenta diverse incertezze come anche l'evoluzione tettonica successiva.

Sappiamo che le strutture della catena dell'Appennino centrale sono rappresentate da pieghe e sovrascorrimenti. Nel regime tettonico compressivo post-collisionale la deformazione procede in una determinata direzione (polarità orogenica) conseguente alla regionale distribuzione degli sforzi.

In tale ottica si sviluppa ed evolve un sistema orogenico (sistema catena-avanfossa-avampaese) costituito da una fascia deformata (catena), da un bacino sedimentario caratterizzato da un'elevata subsidenza, ubicato a ridosso della porzione frontale della catena (avanfossa) e, al di là di questo bacino, da una zona crostale non ancora interessata da deformazione (avampaese).

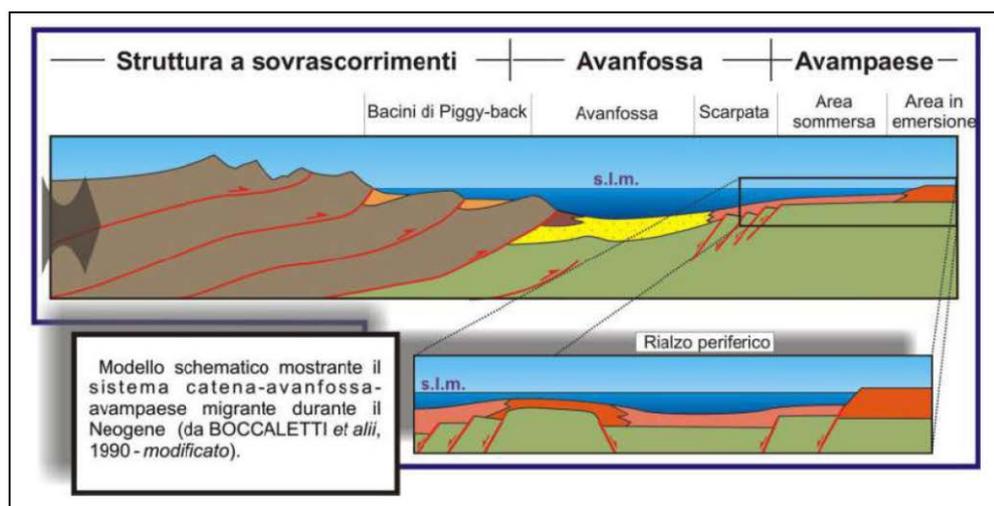


Fig. 4 - Schema del sistema catena-avanfossa-avampaese

Nell'avanfossa, ubicata tra la catena e l'avampaese, si depongono forti spessori di sedimenti torbiditici silicoclastici, derivanti dall'erosione di settori della catena caratterizzati dalla presenza di rocce cristalline.

L'analisi biostratigrafica condotta sui depositi dell'Appennino, ha mostrato una migrazione nel tempo del sistema orogenico dai settori occidentali verso quelli

PROPRIETARIO 	SRT Srl COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)

orientali. In pratica quello che si è osservato è l'età progressivamente più giovane dei depositi di avanfossa progredendo dai settori più occidentali verso quelli più orientali. Nello schema tettonico semplificato, è possibile osservare quelli che sono i maggiori fronti di sovrascorrimento tra le diverse unità tettoniche, accavallatisi secondo un modello di migrazione del sistema catena-avanfossa-avampaese.

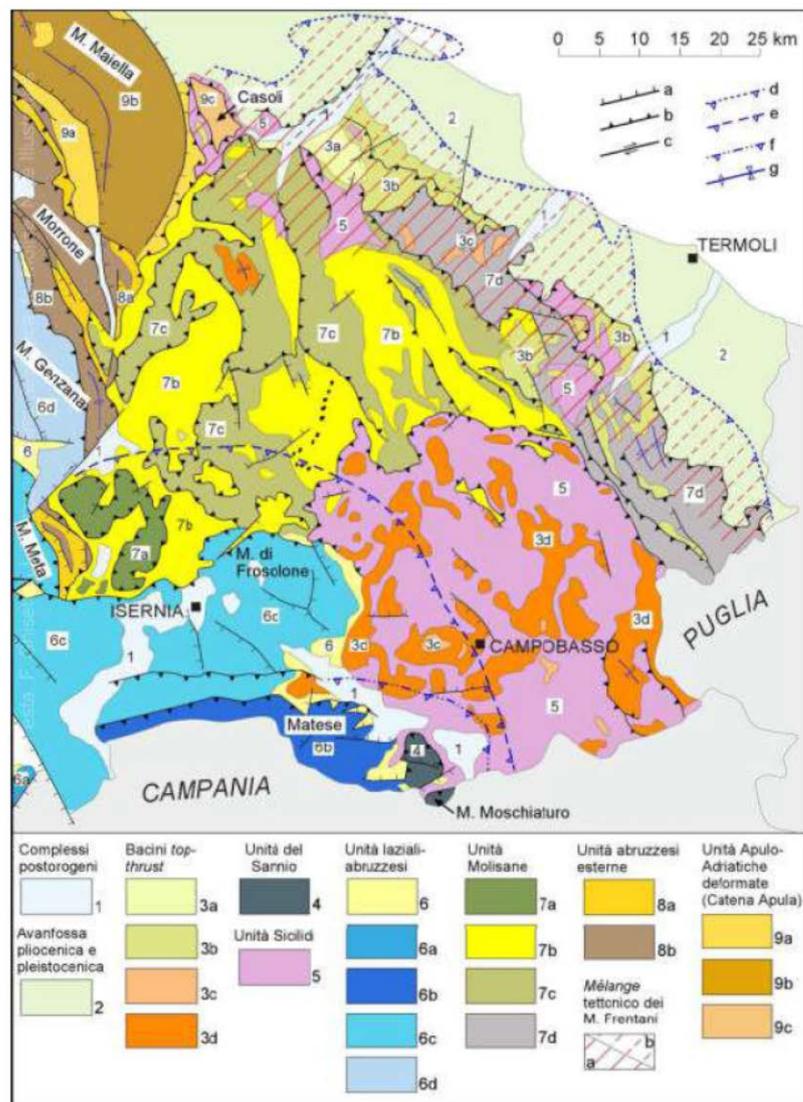


Fig. 5 - Schema geologico-strutturale dell'Appennino abruzzese-molisano (Vezzani et alii, 2004)

In particolare, i rapporti di embricazione hanno ubicato al tetto le unità Umbro-Sabine, le Laziali-Abruzzesi, del Bacino Molisano e della Piattaforma Abruzzese esterna, mentre le più esterne, unità Marchigiane, Villadegna-Cellino e le Unità Apulo-Adriatiche deformate della Maiella e di Casoli a letto (Vezzani e Ghisetti, 1993; Vezzani et alii, 2004).

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 25 di 72
---	---	--

Come riportato da Di Bucci et alii (1999) nella loro "Evoluzione tettonica neogenico-quadernaria dell'area molisana", dall'ipotesi preorogenica, l'evoluzione (neogenico-quadernaria) della catena appenninica abruzzese-molisana presenta in sintesi tre stadi deformativi.

Dal Tortoniano sup. alla parte basale del Pliocene sup. si ha una deformazione per thrusting secondo una direzione di massimo raccorciamento SW-NE, in un processo orogenico che coinvolge progressivamente (ma a volte anche contemporaneamente) settori della Piattaforma appenninica, del Bacino molisano e della Piattaforma apula. Tra la fine del Pliocene ed il Pleistocene inf., questi domini vengono interessati da un evento deformativo trascorrente che agisce secondo due direttrici cinematiche: circa N-S con movimento destro e circa WSW-ENE con cinematica sinistra. Contemporaneamente ad almeno uno dei due eventi citati, sono occorse ingenti rotazioni (40° circa con verso antiorario nel settore Matese-M. di Frosolone e 30° circa in senso orario nel settore marsicano). L'ultimo evento deformativo, ascrivibile al Pleistocene medio e sembra proseguire sino ad oggi, è di carattere estensionale ed agisce prevalentemente su direttrici NW-SE. Allo stesso tempo, si verifica la riattivazione di sistemi di faglie precedenti e la formazione di ampie strutture depresse a carattere regionale che attualmente ospitano bacini sedimentari continentali.

Nella distribuzione dei principali domini strutturali dell'Appennino centro meridionale, la linea Sangro-Volturno (Vezzani & Ghisetti, 1983) sembra aver avuto un ruolo fondamentale nella deformazione della catena, soprattutto durante le fasi medio-mioceniche e plioceniche, essendo stata attiva con meccanismi trascorrenti. Infatti, la linea divide due regioni con caratteristiche geologiche e morfologiche diverse: aspri rilievi carbonatici ad ovest ed un paesaggio prevalentemente collinare ad est, con estesi affioramenti di successioni calcareo-argillose e silicostastiche (coltri molisane) (Patacca et alii, 1991).

In definitiva, allora, la configurazione attuale è il risultato complessivo della continua evoluzione paleogeografica e dei notevoli sconvolgimenti tettonici che a più riprese hanno deformato e disarticolato le unità tettoniche preesistenti e, successivamente, contribuito alla dislocazione dei diversi corpi geologici fino all'individuazione delle unità morfologiche attualmente presenti sul territorio.

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 26 di 72
---	--	--

Il contesto geologico risulta particolarmente complesso e non sempre chiaro, condizionato da importanti stress tettonici che hanno determinato una serie di deformazioni, accavallamenti e traslazione di masse rocciose verso l'avampaese. Lo schema tettonico del nostro settore, evidenzia la presenza di importanti linee di dislocazione corrispondenti a fronti di sovrascorrimento che hanno prodotto, durante l'orogenesi della catena, la sovrapposizione dei sedimenti calcareo-dolomitici della piattaforma sulle successioni calcareo-marnoso-selciose della zona di transizione e, queste ultime, a loro volta si sono sovrapposte con i terreni alloctoni del complesso delle argille varicolori e con quelli dei flysch tardorogenici del bacino molisano. I terreni flyschoidi ricoprono in falda, almeno in parte, i più recenti sedimenti Plio-Pleistocenici dell'avanfossa periadriatica (Eva, et alii 2005).

3.3.2 Quadro stratigrafico

Per quanto riguarda le successioni stratigrafiche riconosciute nel settore in studio, esse sono rappresentate da termini litologici riferibili a formazioni diverse per caratteri ed età, come si rileva dal foglio 154 "Larino" della Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000 (Servizio Geologico d'Italia, 1971), dalla Carta Geologica dell'Abruzzo a scala 1:100.000 (Vezzani & Ghisetti, 1997), dalla Carta Geologica del Molise sempre a scala 1:100.000 (Vezzani et alii, 2004) e dal Foglio 393 - Trivento in scala 1:50.000 (ISPRA).

I depositi rilevati sono riconducibili a diversi ambienti di sedimentazione che vanno dal marino al continentale.

I primi sono riferibili al Miocene mentre, i sedimenti continentali, sono stati depositati nell'Olocene-Attuale. Le unità geologiche marine, in particolare, sono rappresentate dalla *Formazione di Tuffillo*, che occupa generalmente le cime dei rilievi della zona compreso quella su cui è stato edificato il paese e dal *Flysch di San Biase* che in genere caratterizza i versanti di questi rilievi come, ad esempio, una fascia che raggiunge la parte sud-orientale del paese. Nei termini continentali, invece, ricordiamo i *Depositi alluvionali attuali e terrazzati* messi in posto dal fiume Trigno e dai suoi affluenti principali e la *Coltre eluvio-colluviale*.

Per le unità geologiche rilevate si possono descrivere le caratteristiche principali seguendo un ordine cronologico, passando dalla più antica alla più recente:

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 27 di 72
---	--	--

- *Formazione di Tuffillo*: si tratta di un flysch riferibile al Langhiano sup.-Tortoniano sup. e caratterizzato da strati lapidei ed intercalazioni pelitiche: la parte lapidea è data da un'alternanza di calcari e calcari marnosi con lenti e noduli di selce bruna e rossastra, calcareniti avana da medie a grossolane, brecciole calcaree e, a luoghi, strati decimetrici e banconi arenacei giallastri, mentre la parte pelitica è rappresentata da livelli marnosi e marnosi-argillosi grigio-verdastri fogliettati. Nelle strutture anticlinaliche questo complesso costituisce la parte sommitale dei rilievi, andando a rappresentare spesso il substrato su cui sono stati edificati diversi paesi della zona. La formazione si presenta fratturata e, nelle aree morfologicamente depresse ed ai piedi dei versanti, spesso sono presenti accumuli di materiale detritico;
- *Flysch di S. Biase*: unità del Messiniano-Tortoniano rappresentato in genere da marne argillose e argille marnose di colore grigio-azzurro alternate a strati di arenarie grigio-giallastre e calcareniti bianche. Questo termine si rinviene solitamente sul fondo delle valli o sui versanti dei rilievi collinari, quasi sempre ricoperto da una coltre di alterazione eluvio colluviale;
- *Depositi alluvionali terrazzati*: si rilevano lungo il corso del fiume Trigno in discordanza sul deposito più antico. Solitamente presentano una composizione fatta ghiaie clasto-sostenute o matrice-sostenute, poco addensate e con clasti sub-arrotondati da centimetrici a decimetrici in matrice sabbioso-siltosa che può formare anche lenti o strati. È possibile ritrovare livelli e lenti argillosi mentre nella parte alta possono divenire prevalenti livelli limoso-sabbiosi bruni e grigi con ciottoli sparsi;
- *Depositi alluvionali attuali*: sono i depositi alluvionali presenti lungo l'alveo del fiume e sono costituiti da sedimenti sciolti prevalentemente ghiaiosi, con clasti calcarei eterometrici (in genere cm e dm) e subarrotondati, in matrice sabbioso-siltosa (a volte argilloso-sabbiosa), sedimenti questi ultimi che possono formare anche livelli o lenti;

PROPRIETARIO 	SRT Srl	COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	Foglio 28 di 72

- *Coltre eluvio colluviale*: deriva dal disfacimento e/o dall'alterazione dei termini delle unità più antiche ed è rappresentata in genere da termini limosi-argillosi e/o limosi-sabbiosi da moderatamente a scarsamente consistenti e, in talune zone, clasti eterometrici calcarei e marnosi (in genere centimetrici e decimetrici, localmente si rilevano blocchi metrici). Mostrano spessori piuttosto variabili e non sempre definibili con una certa precisione (lo spessore massimo osservato ha raggiunto i 14 m).

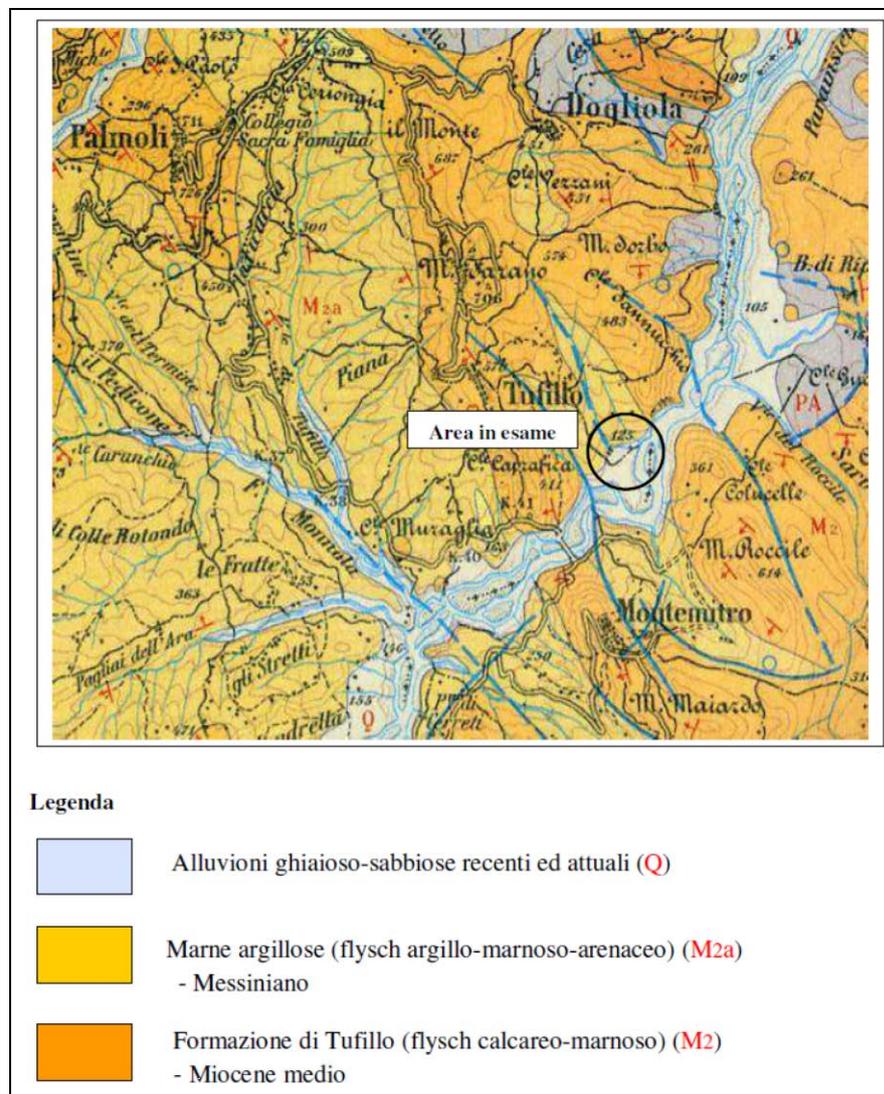


Fig. 6 - Stralcio della Carta Geologica d'Italia - Foglio 154 "Larino"

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 29 di 72
---	--	--

3.3.3 Caratteri morfologici

Il territorio regionale, come descritto in precedenza, manifesta caratteristiche litostrafiche e tettoniche altamente variabili in quanto connesse agli ambienti orogenici di catena e avanfossa.

Ovviamente le differenze si riflettono sugli elementi paesaggistici, scoprendo profonde differenze tra la fascia appenninica e la zona costiera.

Infatti, schematicamente è possibile distinguere tre grandi unità geomorfologiche, in fasce di diversa ampiezza, a partire dalla dorsale appenninica, procedendo verso est:

- la fascia montuosa interna, costituita dalla catena appenninica e delimitata dalle pendici del massiccio del Gran Sasso e di quello della Maiella;
- la fascia pedemontana, in gran parte collinare e compresa tra le montagne e la linea di costa, larga in media una trentina di chilometri;
- la fascia costiera adriatica di esigua larghezza.

L'area in esame è inserita nella fascia pedemontana posta ad oriente dell'Appennino ed i suoi caratteri orografici generali sono quelli di media-alta collina, con quote altimetriche che possono raggiungere i 700 m s.l.m..

Nel suo insieme, il complesso assetto geomorfologico dell'area è determinato dalle litologie presenti, dai processi modellatori (erosione, trasporto, deposizione), dall'assetto strutturale e dagli eventi climatici.

In particolare, in tutte le zone in cui è possibile riscontrare la presenza dei materiali argillosi, il paesaggio si presenta dolce e modellato con fenomeni di ruscellamento superficiale legati alla scarsa permeabilità del terreno e, lungo i tratti più acclivi, avvallamenti e rigonfiamenti tipici di materiali a comportamento plastico. Proprio in corrispondenza delle aree con pendenza più elevata si possono rilevare movimenti gravitativi, soprattutto movimenti innescati dall'azione dell'acqua, che può avere effetti sia nella diminuzione delle resistenze meccaniche, sia nell'aumento delle forze instabilizzanti.

A questo paesaggio si contrappongono i rilievi rocciosi del complesso flyscioide calcareo-marnoso, rilievi caratterizzati anche da ripide scarpate e accompagnate a volte da fenomeni di crollo, specialmente dove la formazione risulta molto fratturata. Lungo i versanti ed alla loro base, inoltre, si rilevano al tetto di questa

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 30 di 72
---	--	--

unità orizzonti di detriti che possono raggiungere spessori anche dell'ordine di alcuni metri, livelli che nei tratti più pendenti, specie in occasione di forti concentrazioni di acqua, possono essere coinvolti in fenomeni di dissesto.

Quindi, nel suo complesso, ci troviamo in presenza di un ambiente caratterizzato da una superficie topografica molto ondulata ed inciso da corsi d'acqua a carattere torrentizio in cui emergono aree con un aspetto anche aspro, aree come quella su cui sorge il centro abitato di Tuffillo.

In questo paesaggio si snoda il fiume Trigno, il corso d'acqua principale della zona, che si sviluppa con un andamento SW-NE e lungo il quale si osserva tutta una zona pianeggiante, mentre la presenza di terrazzi testimonia le alternanze tra le fasi deposizionali ed erosive del fiume. I terrazzi più alti e più antichi, sono talvolta ridotti a piccoli lembi isolati, mentre i terrazzi più bassi e recenti sono caratterizzati da una buona continuità.

I corsi d'acqua hanno generalmente delle tipiche sezioni a "V" che testimoniano il loro stato di approfondimento d'alveo ed operano un'intensa azione di erosione laterale e di scalzamento al piede dei versanti, fenomeni che accelerano ed innescano frane e smottamenti.

3.3.4 **Idrogeologia ed idrografia superficiale**

La densità del reticolo, la forma e l'andamento dei corsi d'acqua e la circolazione idrica sotterranea sono determinati dalla natura dei materiali che vanno a costituire le varie formazioni geologiche.

In corrispondenza delle zone caratterizzate da affioramenti argillosi si osserva una densità piuttosto alta del reticolo idrografico ed una sua evoluzione verso geometrie ramificate, caratteristica imputabile alla scarsa permeabilità che caratterizza proprio questi terreni, condizione che in genere non favorisce la formazione di eventuali falde, perlomeno falde di una certa importanza. In particolare, i processi di infiltrazione superficiale potrebbero dar luogo ad una piccola falda nella fascia di copertura che si esaurisce nella stessa, con apporti idrici modesti (se non trascurabili). Ad ogni modo bisogna anche ricordare che, nel caso dei depositi caratterizzati da argille e argille marnose con intercalazioni sabbiose, è possibile la presenza di acqua in corrispondenza proprio di tali intercalazioni, le quali risultano in genere di spessore modesto.

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 31 di 72
---	--	--

Situazione alquanto diversa si riscontra nelle zone con un sottosuolo calcareo-marnoso, in cui si registra un deciso calo del numero dei corsi d'acqua proprio in relazione alla buona permeabilità di questi sedimenti, permeabilità legata alla fratturazione dei litotipi che conferisce agli stessi una permeabilità secondaria. Dobbiamo aggiungere, comunque, che questa permeabilità può essere influenzata dalla presenza di orizzonti argillosi-marnosi che possono formare il limite impermeabile di possibili falde, le quali sono generalmente a carattere locale e condizionate dalle dimensioni dello strato e dalla sua giacitura. Questo diverso grado di permeabilità favorisce l'instaurarsi di sorgenti proprio lungo le linee di contatto tra i materiali permeabili, posti generalmente a quote maggiori, e le argille impermeabili che circondano i materiali precedenti. Per quanto riguarda il reticolo idrografico dell'area d'interesse, vediamo che esso è composto essenzialmente da piccole linee di deflusso che scorrono lungo i versanti, caratterizzati da una pendenza d'asta a volte elevata ed a carattere stagionale; questi vanno a confluire generalmente in collettori maggiori che scorrono ai piedi dei versanti stessi e, quindi, attraverso questo sistema idraulico, le acque raccolte vengono trasportate nel corso d'acqua maggiore, il fiume Trigno (Fig.7).

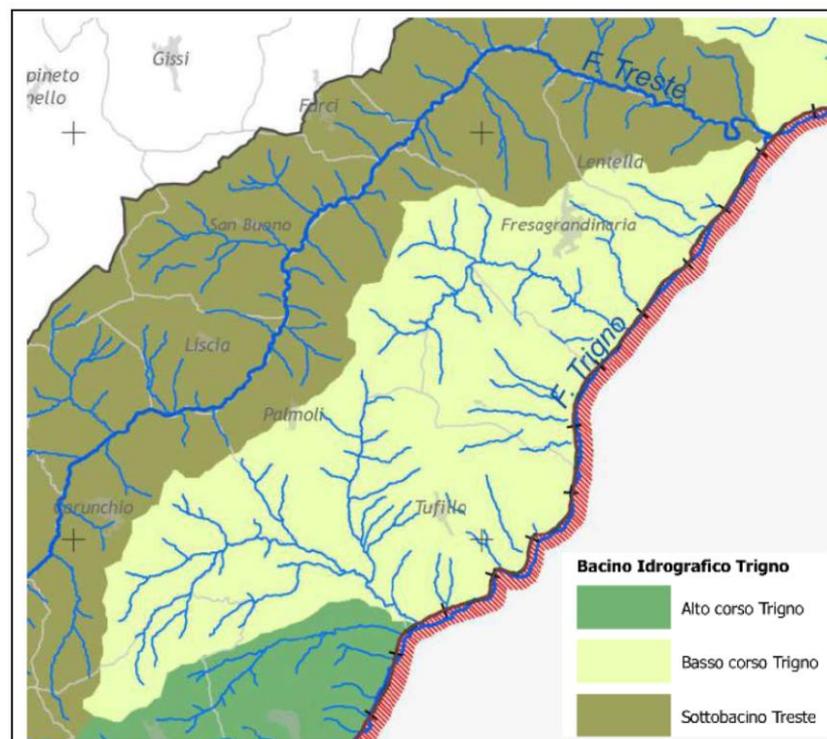


Fig. 7 - La rete idrografica nell'area in esame (da Regione Abruzzo, Piano di Tutela delle Acque)

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 32 di 72
---	--	--

Nella zona sud e sud-orientale, questi fossi tendono a dirigersi direttamente verso il fiume Trigno mentre, nella parte orientale ed occidentale, essi convogliano le acque raccolte in collettori come il vallone Scorticane, che scorre ad est dell'abitato di Tuffillo, ed il fosso Monnola ed il vallone di Tuffillo ad ovest, quest'ultimo che, a sua volta, riversa le acque nel Monnola prima che questo affluisca nel Trigno.

Spesso questi corsi d'acqua, come accennato in precedenza, hanno delle tipiche sezioni a "V" che testimoniano il loro stato di approfondimento d'alveo mentre, prima della confluenza, allo sbocco nella vallata, possono formare delle piccole conoidi.

Per tracciare anche un quadro idrologico per l'area in esame, possiamo analizzare i dati contenuti in uno studio condotto sull'intero bacino idrografico del Fiume Trigno, che ha elaborato un bilancio idrologico indiretto prendendo in considerazione la distribuzione nell'area delle precipitazioni e delle temperature rilevate nelle stazioni pluviometriche e pluvio-termometriche distribuite su tutto il territorio.

In questo rapporto, quindi, è stato trattato il bilancio naturale a partire dai dati meteo-climatici (precipitazione e temperatura) disponibili. In particolare è stata calcolata la media delle misure di un periodo di trent'anni e, da questa, sono stati calcolati i volumi medi di apporto meteorico. Dai volumi di afflusso così valutati è stata calcolata l'aliquota di perdita per evapotraspirazione e, quindi, quella di deflusso.

Senza entrare nei particolari del calcolo, possiamo evidenziare che i dati termometrici e pluviometrici analizzati mostrano la caratteristica curva del regime che predomina nel nostro territorio, con la presenza di un periodo di "piena" compreso fra ottobre ed aprile e di un periodo di "magra" compreso fra maggio e settembre (vedi Fig.8).

PROPRIETARIO 	SRT Srl	COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	Foglio 33 di 72

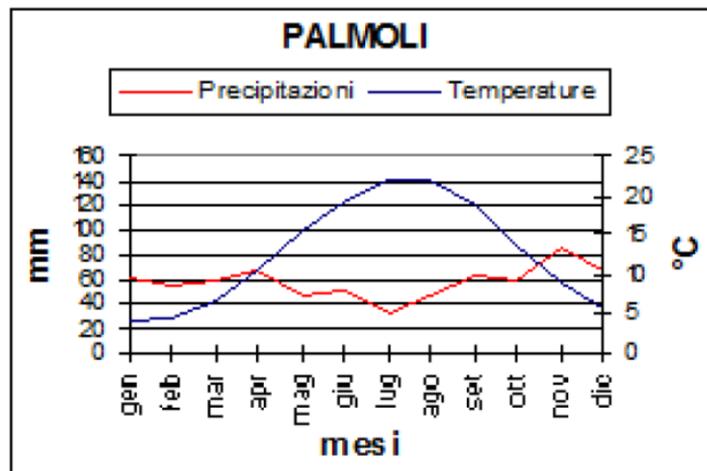


Fig. 8 - Rapporto precipitazioni-temperature registrate nella stazione pluviometrica di Palmoli

Senza entrare nei particolari del calcolo, possiamo evidenziare che i dati termometrici e pluviometrici analizzati mostrano la caratteristica curva del regime che predomina nel nostro territorio, con la presenza di un periodo di “piena” compreso fra ottobre ed aprile e di un periodo di “magra” compreso fra maggio e settembre.

Per le diverse stazioni, inoltre, sono stati ricavati i termini principali del bilancio idrologico e i risultati ottenuti, per le stazioni più vicine a Tuffillo, sono:

STAZIONE	Temp. media (°C)	Precipitaz. (P) in mm/a	Temp. corretta (Tp)	Potere evap. (L)	Evapotrasp. (Er) in mm/a	Deflusso (D) mm/a
Palmoli	12.6	690.1	11.7	673.6	494.2	195.8
Lentella	14.2	611.0	13.4	754.8	489.9	121.1
Mafalda	13.9	710.2	12.9	728.7	522.2	188.1
Montemitro	13.5	611.2	12.6	715.2	478.7	132.5

Ad esempio, quindi, mediamente a Palmoli, dei circa 690 mm di pioggia annua, 494 sono soggetti ad evapotraspirazione e tornano nell’atmosfera mentre i rimanenti 196 costituiscono il deflusso (acque di ruscellamento ed acque d’infiltrazione).

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 34 di 72
---	---	--

3.4 IDROGRAFIA E IDROLOGIA NELL'AREA IN ESAME

I terreni costituenti la successione stratigrafica dell'area di studio possono essere analizzati in base alla loro permeabilità, in particolare per quanto riguarda la capacità di favorire l'infiltrazione delle acque meteoriche e la loro circolazione sotterranea e di formazione di falde idriche.

Come abbiamo visto, nella zona si riscontra la presenza di terreni di permeabilità molto variabile e legata alla natura litologica delle formazioni geologiche presenti.

In particolare, la notevole eterogeneità granulometrica dei depositi rinvenibili nell'area in esame influenzano le caratteristiche di permeabilità dei terreni stessi. Ad esempio, dai dati di letteratura emerge che i depositi ghiaiosi-sabbiosi hanno una permeabilità media dell'ordine di $K=10^{-3}$ m/s mentre i depositi argillosi del substrato presentano valori molto bassi di permeabilità ($K=10^{-8}$ m/s).

Le caratteristiche strutturali del substrato impermeabile comunque condizionano i deflussi idrici sotterranei.

A causa della sostanziale eterogeneità che caratterizza la giacitura dei vari litotipi (con lenti più o meno estese e tra loro interdigitate a depositi con differente grado di permeabilità) che costituiscono l'acquifero fluviale, la circolazione idrica sotterranea può essere considerata preferenzialmente basale, anche se si esplica secondo "falde sovrapposte" (appartenenti, quasi sempre, ad un'unica circolazione). La capacità ricettiva dell'acquifero suddetto è complessivamente buona nei confronti dell'alimentazione diretta (fenomeno, questo, molto facilitato dalla morfologia piatta degli affioramenti).

La situazione idrogeologica generale fa comunque presagire al presenza di una falda superficiale a profondità media di circa 3,00/4,00 metri dal piano campagna. Tuttavia, durante l'esecuzione dei sondaggi geognostici S1 e S2 effettuati in corrispondenza del tracciato in progetto, non è stata rilevata la presenza della falda acquifera.

Ad ogni modo si fa presente che il metodo della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) non è condizionata dalla presenza della falda acquifera e quindi non è necessario alcun tipo di intervento di bonifica; le informazioni sulla falda sono solamente legate alla progettazione dei pozzi di spinta e di recupero, che si ritiene non interferiranno con la falda idrica eventualmente presente.

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 35 di 72
---	--	--

3.5 ASPETTI GEOMORFOLOGICI DELL'AREA D'INTERVENTO

L'area d'intervento è situata nei pressi della zona artigianale del Comune di Tuffillo (CH), nella parte sud orientale del territorio comunale, al confine con il limitrofo Comune di Montemitro (CB), e all'altezza della S.S. Fondovalle Trigno, prevalentemente nel tratto compreso tra questa e l'attuale letto del fiume.

L'area si sviluppa all'interno della valle alluvionale formata dal Trigno e dai suoi affluenti, in un'area pianeggiante, a tratti solo debolmente acclive in direzione del fiume, e particolarmente estesa verso la sinistra idrografica.

La piana alluvionale s'interpone nel paesaggio fatto di colline argillose e dorsali rocciose che caratterizzano questo territorio; a nord-ovest e sud-est essa viene limitata dai versanti che degradano verso il fiume e quindi i suoi confini sono segnati da una brusca crescita delle acclività, specialmente nei punti di affioramento dei depositi calcareo-marnosi.

La geologia affiorante nell'area, dunque, è rappresentata dalle alluvioni del fiume, materiali costituiti da sedimenti prevalentemente limosi-sabbiosi nella parte alta (livello di spessore massimo di poco superiore al metro) seguiti, in profondità, da ghiaie eterometriche arrotondate, di natura prevalentemente calcarea, con sabbia e limo che possono formare anche limitate lenti.

L'area in esame, in particolare, è posta all'interno della piana alluvionale del Fiume Trigno, in attraversamento al corso d'acqua, e le aree di cantiere relative alla T.O.C. sono ubicate sulle rispettive sponde (destra e sinistra) ad una certa distanza dal corso del fiume e ad una quota di alcuni metri rispetto al suo letto, in un'area dove si presentano tipiche problematiche come quelle di possibili fenomeni di esondazione del fiume.

A tale riguardo sono stati condotti degli studi dall'Autorità di Bacino (ora Unit of Management) sulla pericolosità idraulica nell'ambito del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico del bacino interregionale del fiume Trigno (ora euUoMCode ITI027 bacino idrografico Trigno), Piano in cui vediamo che il sito d'intervento rientra tra le aree potenzialmente alluvionabili, in parte nella classe di pericolosità bassa P1 (il tratto iniziale della variante) ed in parte nella classe di pericolosità moderata P2 ed elevata P3, andando ad interessare anche la fascia di riassetto fluviale. Per quanto riguarda le perimetrazioni delle aree a diversa pericolosità da frana dello stesso Piano, possiamo osservare che l'area in esame non rientra nelle zone classificate come pericolose e/o a rischio.

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 36 di 72
---	--	--

3.6 MODELLO GEOLOGICO DEL SOTTOSUOLO

Al fine di ricostruire le principali caratteristiche e i lineamenti del sottosuolo, con particolare riferimento alla natura litologica e stratigrafica dell'area d'imposta della T.O.C., è stata effettuata una campagna di indagini geognostiche costituita da n.2 sondaggi verticali a carotaggio continuo.

I dati ricavati dalle prove in sito, unitamente alla diretta osservazione dei terreni eseguita durante il rilevamento geologico in campo ed alla raccolta di dati bibliografici in zone limitrofe a quella in oggetto, hanno permesso di ricostruire con sufficiente definizione i caratteri litostratigrafici del sottosuolo dell'area oggetto d'intervento.

I terreni affioranti sul sito di intervento sono riferibili ai Depositi alluvionali terrazzati ed attuali del Fiume Trigno, i quali si rilevano lungo tutto il corso del collettore idrico in discordanza sul deposito più antico.

Vista la variabilità dei depositi presenti, così come derivante dai risultati dei sondaggi effettuati sia in sponda sinistra che in sponda destra, al fine di fornire un modello geologico il più possibile realistico, si è deciso di fornirne uno relativo alla sponda sinistra ed uno relativo alla sponda destra.

Schematicamente è stato possibile stimare i modelli geologici suddetti come di seguito riportato:

MODELLO GEOLOGICO SPONDA SINISTRA

- **Ghiaie eterometriche arrotondate in matrice sabbiosa (da p.c. a -9.00 m)**
Sedimenti sciolti prevalentemente ghiaiosi, con clasti calcarei eterometrici (in genere cm e dm) e subarrotondati, in matrice sabbioso-siltosa (a volte argilloso-sabbiosa), sedimenti questi ultimi che possono formare anche livelli o lenti;
- **Argille limose di colore grigio (da -9.00 m)**
Argille marnose di colore grigio-azzurro, a volte alternate a strati di arenarie grigio-giallastre e calcareniti bianche. Questo termine si rinviene solitamente sul fondo delle valli o sui versanti dei rilievi collinari, quasi sempre ricoperto, se affiorante, da una coltre di alterazione eluvio colluviale.

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 37 di 72
---	--	--

MODELLO GEOLOGICO SPONDA DESTRA

- **Ghiaie eterometriche arrotondate in matrice sabbiosa (da p.c. a -5.00 m)**
 Sedimenti sciolti prevalentemente ghiaiosi, con clasti calcarei eterometrici (in genere cm e dm) e subarrotondati, in matrice sabbioso-siltosa (a volte argilloso-sabbiosa), sedimenti questi ultimi che possono formare anche livelli o lenti;

- **Alternanza di ghiaie in matrice sabbiosa e argilla limosa di colore grigio avana (da -5.00 m)**
 Ghiaie clasto-sostenute o matrice-sostenute, poco addensate e con clasti sub-arrotondati da centimetrici a decimetrici in matrice sabbioso-siltosa che può formare anche lenti o strati. È possibile ritrovare livelli e lenti argillosi mentre nella parte alta possono divenire prevalenti livelli limoso-sabbiosi.

3.7 VALUTAZIONI IMPATTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO, IDRAULICO ED IDROGEOLOGICO

La finalità del presente studio ha lo scopo di determinare il possibile impatto che potenzialmente si potrebbe creare sulla stabilità dei terreni in seguito alla realizzazione della variante in progetto. A tal fine si fa presente che l'intervento non prevede la realizzazione di opere fuori terra, infatti verrà realizzata una tubazione interrata, che costituirà la variante alla condotta esistente, per una lunghezza di circa 477 ml. Al di sopra del piano campagna verranno installate delle opere accessorie alla condotta, che sono:

- n.2 cassette di controllo a piantana, di altezza pari a circa 1.40-1.50 m; la cassetta è costituita da un tubo in acciaio da 1.5 pollici con, nella parte sommitale, una cassetta di protezione in resina poliester e fibra di vetro di dimensioni 200x140 mm con all'interno le morsettiere dove arrivano i cavi provenienti dalla tubazione per la protezione catodica.

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 38 di 72
---	--	--

Per effettuare le lavorazioni, verrà eseguito, lungo la direttrice della variante, uno scavo classico a trincea a forma trapezoidale, per i tratti non posati con tecnologia trenchless, di lunghezza pari a circa 82 ml, con profondità variabile, da un massimo di circa 4.70 ad un minimo di circa 3.00 m, così da permettere la posa della tubazione e il ricollegamento in P0 e PC con la condotta esistente.

Le pareti di scavo saranno realizzate con una pendenza tale, di norma 45°, al fine di evitare l'innescò di fenomeni erosivi di dilavamento della parete stessa.

In ogni caso, se durante le fasi di scavo si dovessero verificare particolari condizioni di rischio per la stabilità delle pareti della trincea, sarà necessario realizzare delle opere provvisorie di sostegno al fine di permettere agli addetti ai lavori di operare in totale sicurezza ed evitare l'innescò di fenomeni franosi.

Considerando una sezione di scavo classica trapezoidale, come da specifica Snam Rete Gas - **GASD C.13.40.20.01** "Scavo della trincea - Sezioni tipo dello scavo e rete di segnalazione", di base 0,65 metri, di lunghezza pari a 82 ml e con una profondità media di scavo di circa 3,85 metri, il volume di materiale movimentato sarà di circa 1420 mc.

Si ricorda che l'intervento (scavo in trincea) ricade totalmente nella zona sottoposta a tutela, pertanto i volumi di terra da movimentare all'interno del "vincolo idrogeologico" rappresentano il totale del volume scavato (vedi Tabella 2).

In linea generale, date le caratteristiche dei terreni, l'assetto morfo-stratigrafico e le modeste dimensioni dello scavo, si può affermare che le lavorazioni influenzeranno solo la parte superficiale del terreno; infatti la porzione di terreno all'interno del quale si potrà osservare un'influenza delle perturbazioni meccaniche o idrauliche, provocate dalla costruzione dell'opera, sarà limitata ai primi metri di terreno come di seguito:

- **circa 4,70 metri** che corrisponde alla profondità massima corrispondente alla base dello scavo da realizzare.

Alla luce di quanto esposto, si può affermare che, in seguito alla realizzazione dell'opera, non verrà modificato l'assetto morfologico e stratigrafico e, date le modeste dimensioni dell'opera di variante (diametro circa 25 cm) e la tecnica di

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 39 di 72
---	---	--

realizzazione prevalentemente senza trincea, non vi saranno interferenze importanti con i terreni e non avverrà nessuna modifica sulla circolazione delle acque sotterranee e/o alterazioni del regime idrogeologico locale.

Le modalità di gestione del terreno di scavo e riporto sarà effettuata nel rispetto della normativa sulle terre e rocce da scavo vigente.

Nel presente caso, con esito positivo delle indagini ambientali, effettuate secondo il D.P.R. 120/2017 e Linee Guida SNPA n. 22/2019, si è scelto che, per le attività di ripristino, verranno utilizzati gli stessi terreni scavati. I terreni, anche di tipo vegetale, da riutilizzare verranno depositati temporaneamente presso le aree di cantiere.

In generale, nel caso in cui il terreno scavato risultasse non idoneo al rinterro, sarà inviato a discarica autorizzata e l'attività di riprofilatura morfologica dovrà essere eseguita totalmente con materiale proveniente da cava autorizzata.

In conclusione, nel caso in oggetto, l'attività di movimento terra di progetto prevista è stata sintetizzata nella tabella di seguito:

ATTIVITA' DI MOVIMENTO TERRA	VOLUMI
VOLUME DI SCAVO <i>(trincea per realizzazione della variante)</i>	1420 mc <i>di cui</i> 1420 mc <i>(all'interno del vincolo idrogeologico)</i>
VOLUME DI RIPORTO <i>(ripristino della trincea)</i>	1420 mc <i>di cui</i> 1420 mc <i>(all'interno del vincolo idrogeologico)</i>

Tab. 2 - Tabella riassuntiva sui volumi di scavo previsti dall'opera in progetto

Nel complesso si ricorda come:

- i volumi di terreno coinvolti occorrono per restituire sia la copertura prevista da legge al metanodotto che le precedenti quote dell'area, affinché avvenga il completo ripristino dell'area oggetto di intervento senza alterare l'equilibrio idrogeologico locale.

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 40 di 72
---	--	--

3.8 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SULLA GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA LOCALE

Lo studio effettuato tramite campagna geognostica, fotointerpretazione, consultazione della cartografia di base, sopralluoghi diretti in campo e consultazione bibliografica di letteratura esistente, inerente al progetto relativo alla realizzazione della variante in T.O.C. al metanodotto "*Derivazione per Trivento ed Agnone - DN 250 (10") - MOP 70 bar*", di proprietà di Snam Rete Gas S.p.A., da effettuare al confine tra i territori comunali di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB), ha portato alle conclusioni qui di seguito riassunte:

- Per l'area specificata non sono emerse problematiche geologico-strutturali tali da impedire la realizzazione dell'opera in progetto, né sono state rilevate, durante i diversi sopralluoghi, evidenze tettoniche, geomorfologiche e geologiche tali da far presagire la presenza di eventuali forme di dissesto;
- La geologia/stratigrafia ha evidenziato che, i primi 6.00-9.00 m circa di profondità sono costituiti da ghiaie eterometriche arrotondate in matrice sabbiosa, poggianti su un substrato che, in sponda sinistra è costituito da argille limose grigio-azzurre, mentre in sponda destra da un'alternanza di ghiaie in matrice sabbiosa e argilla limosa di colore grigio avana.
- L'assetto geologico-stratigrafico della zona risulta essere stabile e non sono state riscontrate, durante il sopralluogo in campo, situazioni di rischio imputabili ad eventuali forme di dissesto.

Dall'analisi dei caratteri geologici dell'area e degli strumenti di governo e tutela del territorio si può affermare che, nonostante l'opera in progetto sia impostata all'interno di un'area sottoposta a vincolo idrogeologico secondo il R.D. lgs. 30/12/1923 n. 3267, non si individuano particolari situazioni che possano risultare gravose per la realizzazione dell'opera.

In riferimento alle condizioni geomorfologiche, è stata effettuata un'analisi delle cartografie quali: Carte della Pericolosità e Rischio da frana del PAI, Carta geomorfologica del PAI, Carta dei Fenomeni Franosi del progetto IFFI "Inventario dei fenomeni franosi in Italia", presente sul sito www.isprambiente.gov.it e redatta dall'ISPRA "Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale" ed infine dalla Carta della Pericolosità Idraulica del Piano Stralcio Difesa Alluvioni della Regione Abruzzo (P.S.D.A.); dall'analisi di tali cartografie è emerso che

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 41 di 72
---	--	--

l'intervento non interferisce con aree identificate come in dissesto né sono emerse criticità particolari sui territori limitrofi che possano interferire con l'opera in progetto.

Alla luce dello studio effettuato e delle considerazioni sopra riportate i lavori in oggetto, nel contesto geologico, geomorfologico e geotecnico analizzato, si considerano fattibili.

In conclusione, dall'analisi degli elementi geomorfologici, geolitologici, idrogeologici e strutturali ed in considerazione delle caratteristiche dell'opera da realizzare, nonché delle modalità operative ed alle prescrizioni suggerite con cui effettuare i lavori ed alle azioni di ripristino, si può ragionevolmente affermare che l'intervento non costituirà in alcun modo un fattore di aumento del rischio geomorfologico, idrogeologico ed idraulico né localmente né per gli ambiti territoriali limitrofi.

Si attesta pertanto, attraverso il presente studio, la compatibilità, anche dal punto di vista idrogeologico, dell'intervento rispetto alla stabilità dei suoli e dell'assetto morfologico dell'area, anche in considerazione della tipologia di opera da realizzare e dei particolari accorgimenti realizzativi che verranno attuati sia in fase di cantiere che nelle successive fasi di ripristino.

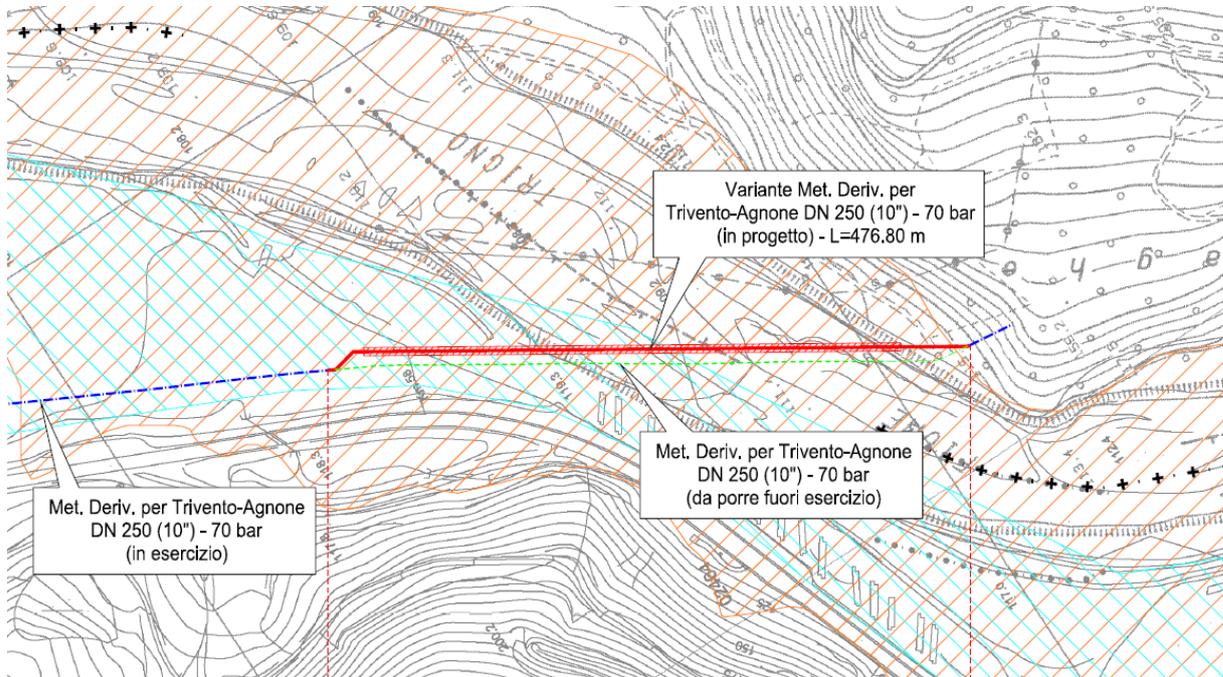
Ulteriori problematiche di ordine geologico-tecnico non sussistono ed un loro eventuale insorgere potrà essere risolto durante l'esecuzione dei lavori.

3.9 INQUADRAMENTO AMBIENTALE.

L'intervento è all'interno del Sito Natura 2000 SIC/ZSC IT7222127 "FIUME TRIGNO (CONFLUENZA VERRINO - CESTELLELCE)" - (Regione Molise) che contiene a sua volta il Sito Natura 2000 SIC/ZSC IT7140127 e "FIUME TRIGNO (MEDIO E BASSO CORSO)" - (Regione Abruzzo).

Di seguito si riporta la cartografia e una descrizione dei siti:.

PROPRIETARIO 	SRT Srl COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") - 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB) Foglio 42 di 72



Siti Naturali Protetti della Rete Natura 2000

LEGENDA



Sito Natura 2000 SIC/ZSC IT7222127
"FIUME TRIGNO (CONFLUENZA VERRINO - CESTELLELCE)" - (Regione Molise)



Sito Natura 2000 SIC/ZSC IT7140127
"FIUME TRIGNO (MEDIO E BASSO CORSO)" - (Regione Abruzzo)

3.9.1 S.I.C. / Z.S.C. "IT 7222127 "FIUME TRIGNO - CONFLUENZA VERRINO - CASTELLELCE"

Il sito appartiene alla Regione Molise e si estende per 871 ha al confine tra Molise ed Abruzzo, interessa i Comuni di Montefalcone nel Sannio, Montemitro, Roccapivara, Salcito e Trivento in Provincia di Campobasso, Bagnoli del Trigno, Civitanova del Sannio e Poggio Sannita in quella di Isernia e Castelguidone, Celenza sul Trigno, San Giovanni Lipioni, Schiavi di Abruzzo e Tuffillo in Provincia di Chieti.

Sono presenti cespuglieti nelle aree golenali di recupero della vegetazione igrofila e nitrofila ma anche cespuglieti di sostituzione delle cenosi arboree zonali, rappresentati per lo più da ginepri a *Juniperus oxycedrus*. Le cenosi prative sono anch'esse presenti nelle aree di recupero della vegetazione igro-nitrofila delle aree golenali.

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 43 di 72
---	--	--

Il substrato è composto da alluvioni recenti ed attuali. Il valore del sito risiede nel grado di rappresentatività e conservazione delle diverse tipologie di habitat di interesse comunitario e prioritari segnalate. Inoltre risulta importante per l'ecologia di diversi gruppi animali sia vertebrati (ornitofauna, erpetofauna, ittiofauna) che invertebrati. Tutto ciò sottolinea una buona qualità ambientale ed un elevato interesse naturalistico.

Parametri generali del sito SIC/ZSC IT7222127 "Fiume Trigno (confluenza Verrino - Castellelce):

Localizzazione: Molise, provincia di Campobasso;

Coordinate geografiche centrale: **Longitudine:** 14.568889

Latitudine: 41.816944

Ampiezza area: 871 ettari;

Regione biogeografica: mediterranea

Dati rappresentativi del SIC/ZSC

L'unico habitat riportato nella scheda del Formulario Standard per la ZSC IT7222127 risulta essere il 9340 che per altro è un ecosistema svincolato dal fiume in quanto è quello corrispondente alla lecceta delle "Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia".

3.9.2 S.I.C / Z.S.C. "IT 7140127 "FIUME TRIGNO - MEDIO E BASSO CORSO"

Il sito, appartenente alla Regione Abruzzo ed istituito nel 1995, si estende su 996 ettari, con un'escursione altitudinale modesta che va dai 20 fino ai 170 m s.l.m. ed interessa la riva sinistra (riva abruzzese) del medio e basso corso del Fiume Trigno, nel tratto tra Celenza sul Trigno e San Salvo. Un'area di grande pregio naturalistico, dalla forte eterogeneità tra habitat fluviale e marino-costiero, ideale per la conservazione della biodiversità e per la ricchezza avifaunistica, favorita dagli ambienti ripariali.

Il sito, per le sue peculiarità ecologiche, è attribuito alla regione biogeografica mediterranea, anche se in parte ricade in quella continentale.

L'area, nonostante l'impatto antropico dovuto all'attività agricola, è molto interessante dal punto di vista floristico-vegetazionale: qui sono le uniche stazioni di Stipa

PROPRIETARIO 	<p style="text-align: center;">SRT Srl</p> PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA <p style="text-align: center;">VR/20204/037</p> Foglio 44 di 72
---	---	--

austroitalica subsp. Frentana (conosciuta in tutto il mondo solo per i pochi siti presenti nella zona tra i comuni di Lentella e Fresagrandinaria) e splendidi esempi, per integrità e unicità in Abruzzo, di stipeti e cenosi rupicole e in particolare di Cornetta di Valenza. La vegetazione alterna coltivi, seminativi e arborati, nelle zone prossime all'alveo del fiume, a fasce boscate lungo gli argini fino a cespuglieti e formazioni forestali nei pendii e nelle aree più impervie. La formazione arborea più rappresentata è il querceto dominato dalla roverella; un particolare interesse suscitano i boschi orientali di quercia bianca situati nel comune di Tuffillo. Il SIC/ZSC è inserito in un ambito a elevata naturalità particolarmente esteso e continuo, in comunicazione ecologica con serbatoi di biodiversità faunistica. In tale situazione s'inserisce la locale popolazione di lupo, caratterizzata da esemplari che si spostano senza barriere tra le diverse aree protette e i Siti Comunitari. In tal senso il Sito svolge un ruolo di "corridoio", di percorso di spostamento. Nel SIC/ZSC vi sono poi evidenze della presenza di diverse specie di chiroterri (pipistrelli) e della lontra; segnalate inoltre specie legate ad ambienti forestali con alberi ricchi di cavità, come la nittocora e il vespertilio di Natterer. Per quanto riguarda l'avifauna, nel Sito e nelle adiacenze immediate troviamo coppie di nibbio bruno, di nibbio reale, di succiacapre e di calandrella. È stato accertato anche il passaggio in volo di esemplari di nittocora. Infine si rileva la presenza del topino in nidi a galleria scavati in cumuli di sabbia.

Per quanto riguarda anfibi e rettili, si segnalano la raganella italiana, la rana, il rospo comune, il cervone, l'ululone dal ventre giallo, il tritone crestato, la biscia tassellata e la biacca. Infine, tra le specie ittiche, sono confermati il barbo tiberino, l'alborella e la rovello.

Parametri generali del sito SIC/ZSC IT7140127 "Fiume Trigno (medio e basso corso):

Localizzazione: Abruzzo, provincia di Chieti;

Coordinate geografiche centrale: Longitudine: 14.664722

Latitudine: 41.944167

Ampiezza area: 996 ettari;

Regione biogeografica: mediterranea

Dati rappresentativi del SIC/ZSC

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 45 di 72
---	--	--

3.10 DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSADE, RICOGNIZIONE DEI SITI A RISCHIO DI POTENZIALE INQUINAMENTO

Le aree, come risulta dalla pianificazione dei comuni di Tuffillo e Montemitro sono classificate come "Agricole". Nel comune di Tuffillo l'area, adiacente al fiume è incolta mentre alle spalle del fiume è destinata all'agricoltura. Nel comune di Montemitro è invece incolta boscata.

Nelle indagini effettuate non risulta di siti a potenziale inquinamento che potrebbero essere rappresentate solo da piccole attività produttive localizzate molto a distanza dall'area di progetto.

4 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

Per "Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti" le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e, fermo restando quanto previsto dall'articolo 3, comma 2, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28, per la non contaminazione è stata prevista la verifica ai sensi dell'allegato 4 del DPR 120/2017.

Le terre e rocce da scavo, nel nostro caso, non sono prodotte in un cantiere di grandi dimensioni ma riguardano cantieri "di piccole dimensioni" in quanto verrà scavata e movimentata una quantità di materiale < di 6000 mc (art. 2 del D.P.R. n.120/2017).

Pertanto, il presente piano di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo previsto in fase di progettazione esecutiva ha seguito quanto previsto nelle "Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo S.N.P.A. 22/2019" pubblicate dal "Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente" con Delibera del Consiglio SNPA; Seduta del 09.05.19 Doc. n.54/19.

A riguardo, e con le modalità previste dalle suddette normative, è stata prevista una campagna di indagini geognostiche dirette, sul sito in oggetto, che ha permesso di effettuare su campioni prelevati, le analisi di caratterizzazione chimico-fisica ed accertamento delle qualità ambientali, secondo le procedure riportate all'allegato 4° del suddetto decreto e precedentemente indicato.

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 46 di 72
---	--	--

Il terreno conforme a quanto previsto dalla normativa potrà essere riutilizzato per le attività di riempimento scavi e ripristino, modellamenti delle aree morfologiche all'interno delle aree di cantiere.

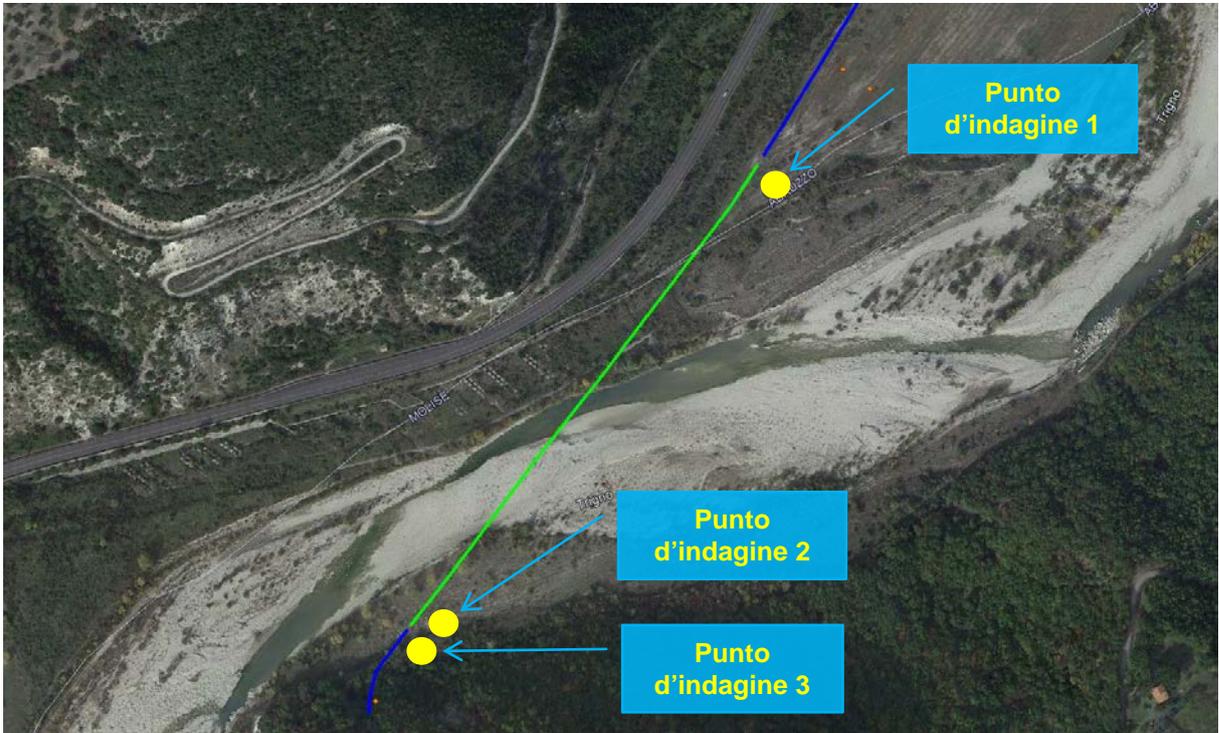
4.1 NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE

Nello specifico, in corrispondenza della zona di interesse, come si evince dall'Ortofoto della figura seguente, sono stati previsti n.3 punti di indagine (in giallo), così come rappresentati negli elaborati di progetto allegati e nell'ortofoto seguente.

I punti d'indagine sono identificabili alle seguenti coordinate geografiche:

Identificativo Punto d'indagine	Coordinate Geografiche	
Saggio 1	Lat. 41°54'50.51"N	Long. 14°39'35.98"E
Saggio 2	Lat. 41°54'40.34"N	Long. 14°39'26.94"E
Saggio 3	Lat. 41°54'40.08"N	Long. 14°39'26.59"E

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 47 di 72
---	--	--



Ortofoto – Ubicazione delle opere in progetto e dei punti d'indagine

La condotta in progetto, come riportato in premessa, ricade all'interno dei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB).

I punti di indagine, in conformità alle "Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo S.N.P.A. 22/2019" sono stati prescelti sulla direttrice o in immediata vicinanza del metanodotto in progetto nel tratto in cui verrà effettuato lo scavo a cielo aperto o predisposta la buca di immissione del tratto in TOC. Non interessa invece il tratto eseguito in TOC il cui terreno, per la presenza di tratti bentonitici segue la disciplina dei rifiuti.

La localizzazione degli stessi è proporzionale alla lunghezza dei due tratti di condotta che saranno posizionati mediante scavo a cielo aperto pertanto è stato previsto n.1 punto di sondaggio nel tratto di lunghezza 40 m in destra idraulica meno profondo e n.2 punti di sondaggio nel tratto più profondo di lunghezza 50m.

PROPRIETARIO 	SRT Srl	COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	Foglio 48 di 72

4.2 NUMERO E MODALITA' DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETUARE

Poiché i volumi di terre e rocce da scavo movimentati sono inferiori ai 6.000mc, la campagna di indagini da effettuare è indicata al punto 3.3 delle Linee guida SNAP 22/2019 precedentemente menzionate.

In generale nei cantieri di piccole dimensioni, il numero minimo di punti di prelievo da localizzare è individuato tenendo conto della correlazione di due elementi: l'estensione della superficie di scavo e il volume di terre e rocce oggetto di scavo.

Per l'esecuzione del progetto, la Tabella sottostante riporta il numero minimo di campioni che andranno caratterizzati.

	AREA DI SCAVO	VOLUME DI SCAVO	NUMERO MINIMO DI CAMPIONI
a	≤ 1000 mq	≤ 3000 mc	1
b	≤ 1000 mq	3000 mc ÷ 6000 mc	2
c	1000 mq ÷ 2500 mq	≤ 3000 mc	2
d	1000 mq ÷ 2500 mq	3000 mc ÷ 6000 mc	4
e	> 2500 mq	<6000 mc	DPR 120/17 (All. 2 tab. 2.1)

Numerosità minima dei campioni

Tale numero dovrà essere incrementato in relazione alla profondità di scavo da eseguire e presenza di elementi sito specifici quali singolarità geolitologiche etc..

Le linee guida indicano che, nel caso di scavi lineari (per posa condotte e/o sottoservizi, realizzazione scoli irrigui o di bonifica, ecc.), dovrà essere caratterizzato un campione ogni 500 metri di tracciato e ad ogni variazione significativa di litologia (se presente), fermo restando che deve essere comunque garantito almeno un campione ogni 3.000 mc di materiale movimentato.

Esaminiamo ora come formare il campione da caratterizzare.

La caratterizzazione ambientale deve essere eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) e, in subordine, con sondaggi a carotaggio (qualora la profondità dello scavo in progetto non sia raggiungibile con gli ordinari mezzi di scavo). In generale, fermo restando che ogni significativa variazione litologica o delle caratteristiche organolettiche dei terreni in esame deve essere opportunamente caratterizzata facendo riferimento alla Tabella precedente, si procederà secondo i seguenti criteri:

PROPRIETARIO 	<p style="text-align: center;">SRT Srl</p> PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA <p style="text-align: center;">VR/20204/037</p> Foglio 49 di 72
---	---	--

CASO A - saranno condotti almeno tre saggi di scavo (pozzetti o trincee); dai tre saggi di scavo saranno prelevati dalle pareti un numero congruo di campioni elementari (anche in funzione delle dimensioni del pozzetto/trincea) che andranno a costituire un unico campione composito rappresentativo di tutta l'area, con l'accortezza di comporre il composito con un uguale apporto di materiale dai tre punti di saggio.

CASO B - saranno condotti almeno tre saggi di scavo (pozzetti o trincee); dai tre saggi di scavo saranno prelevati dalle pareti due set di campioni elementari, costituiti ognuno da un numero congruo di campioni elementari (anche in funzione delle dimensioni del pozzetto/trincea) che andranno a costituire due campioni compositi rispettivamente rappresentativi, per tutta l'area, di un livello più superficiale del terreno (approssimativamente per la profondità 0-1m) e del terreno più profondo. Anche in questo caso ogni campione composito sarà composto con un uguale apporto di materiale dai tre punti di saggio.

CASO C - saranno condotti almeno sei saggi di scavo (pozzetti o trincee); dalla prima terna di saggi di scavo saranno prelevati dalle pareti un numero congruo di campioni elementari (anche in funzione delle dimensioni del pozzetto/trincea) che andranno a costituire un unico campione composito rappresentativo dell'area pertinente ai tre saggi (es. settore ovest, affioramento litologia x), con l'accortezza di comporre il composito con un uguale apporto di materiale dai tre punti di saggio. Analogamente dalla seconda terna di saggi sarà ottenuto un secondo campione composito rappresentativo dell'area ad essi pertinente (es. settore est, affioramento litologia y).

CASO D - saranno condotti almeno sei saggi di scavo (pozzetti o trincee); dalla prima terna di saggi di scavo saranno prelevati dalle pareti due set di campioni elementari, costituiti ognuno da un numero congruo di campioni elementari (anche in funzione delle dimensioni del pozzetto/trincea) che andranno a costituire due campioni compositi rappresentativi dell'area pertinente ai tre saggi (es. settore ovest, affioramento litologia x), rispettivamente di un livello più superficiale del terreno (approssimativamente per la profondità 0-1m) e del

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 50 di 72
---	---	--

terreno più profondo. Anche in questo caso ogni campione composito sarà composto con un uguale apporto di materiale dai tre punti di saggio. Analogamente dalla seconda terna di saggi saranno ottenuti altri due campioni composti rappresentativi dell'area ad essi pertinente (es. settore est, affioramento litologia y).

Nel caso in cui, per caratterizzare le terre e rocce da scavo, le indagini sono condotte attraverso sondaggi, sarà necessario effettuare un numero di sondaggi tale che ognuno di essi risulti rappresentativo di un volume di terreno non superiore ai 3.000 mc.

Per ogni sondaggio saranno formati almeno due campioni rappresentativi rispettivamente del livello più superficiale del terreno (approssimativamente tra profondità 050-0.80 m) e del livello più profondo (compreso fra la profondità del primo campione e il fondo scavo).

Le modalità di formazione del campione devono essere descritte adeguatamente nella documentazione tecnica detenuta dal proponente (ad esempio verbale/ scheda tecnica/ relazione di campionamento riportate nell'ultima parte del presente elaborato).

Come indicato nell'Allegato 4 del DPR 120/2017 i campioni da avviare ad analisi devono essere formati scartando in campo la frazione maggiore di 2 cm, effettuando le determinazioni analitiche sulla frazione inferiore ai 2 mm e riferendo il risultato analitico alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato.

In caso di ricerca di sostanze volatili, il campione sarà prelevato direttamente dalla parete dello scavo o dalla carota estrusa, pertanto esso non sarà soggetto né a vagliatura, né a quartatura, e quindi non si costituirà un campione composito derivante dal miscelamento di più aliquote. Nel caso i materiali da caratterizzare siano costituiti da roccia massiva o dai relativi prodotti di detritazione (pareti e affioramenti rocciosi, e loro accumuli detritici naturali o artificiali) l'Allegato 4 del D.P.R. 120/17 prevede che la caratterizzazione ambientale sia eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione. In questi casi, il campione è di norma di tipo 'composito', ottenuto prelevando un certo numero di aliquote elementari dall'affioramento naturale o dal fronte di scavo, tali da garantire la rappresentatività dell'ammasso roccioso da caratterizzare. Il materiale ottenuto dagli incrementi è posizionato su telo ove è sottoposto alle successive fasi di

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 51 di 72
---	--	--

preparazione del campione finale, tramite omogeneizzazione e riduzione di massa secondo la norma UNI 10802-2013.

Per facilitare le operazioni di trattamento in laboratorio del campione, è consentita una prefrantumazione in campo dello stesso del campione già costituito, fino ad avere una granulometria idonea alla macinazione compatibile con la maggior parte dei frantoi e mulini da laboratorio (indicativamente minori di 4-5 cm).

In caso di presenza di materiali di riporto sull'area interessata dallo scavo, andrà applicato quanto indicato nell'Allegato 10 del DPR 120/2017 in merito alla quantificazione dei materiali di origine antropica presenti nel riporto e i campioni andranno formati in campo "tal quali", senza procedere allo scarto in campo della frazione maggiore di 2 cm. Restano invariate le modalità per la caratterizzazione chimico-fisica e l'accertamento della qualità ambientale di cui all'Art. 4, comma 3 del DPR 120/17.

Nel caso specifico, nei terreni interessati dalle opere non sono presenti materiali di riporto inoltre, per la determinazione dei campioni, sono state effettuate le seguenti considerazioni:

In linea generale, pur essendo un'opera lineare inferiore a 500m, sono necessari due campioni in quanto l'opera richiede scavi superiori ad un 1m di profondità e pertanto la modalità di prelievo del campione rientra in quella contemplata al "**CASO B**" delle Linee Guida SNPA 22/2019, ma essendo interessate due facies geologiche in sinistra idrografica, è stata effettuata un'ulteriore indagine sulla base delle seguenti considerazioni:

- in destra idrografica è presente una sola facies geologica che caratterizza sia gli scavi più superficiali (tra 0 e 1 m) che quelli più profondi (oltre 1m dalla superficie) ovvero ghiaia a spigoli per lo più arrotondati in matrice sabbiosa con intercalazioni limose di color avana.
- in sinistra idrografica sono presenti due facies geologiche una tra 0 e 1,2 m costituita da sabbia debolmente limosa e l'altra, oltre 1,2 m costituita da ghiaia a spigoli per lo più arrotondati in matrice sabbiosa con intercalazioni limose di color avana come in destra idrografica.

Le indagini ambientali eseguite sono state effettuate in punti distinti tramite l'esecuzione di n. 3 saggi esplorativi come già precedentemente illustrato. Da ogni stazione di prelievo sono stati prelevati n. 2 campioni elementari per un totale di n.6;

PROPRIETARIO 	SRT Srl	COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	Foglio 52 di 72

rappresentativi delle differenti quote. Sulla base di quanto sopra esposto sono stati realizzati n. 3 campioni con le modalità descritte precedentemente nel pieno rispetto del DPR 120/2017 e delle Linee Guida SNPA 22/2019.

1° CAMPIONE P1 – E' rappresentativo del terreno superficiale fino a un metro di profondità della facies geologia più estesa che caratterizza gli scavi a valle (senso gas) della TOC ed è stato composto da incrementi dei due saggi eseguiti in destra idrografica (saggio 2 e 3 – quota 0.80m) su "ghiaia a spigoli per lo più arrotondati in matrice sabbiosa con intercalazioni limose di color avana".

Punto d'indagine	Profondità di campionamento (m)	Id campione elementare	Id Campione
Saggio 2	0,80	S2 0,80	P1
Saggio 3	0,80	S2 0,80	

2° CAMPIONE P2 - E' rappresentativo del terreno interessato da scavi più profondi (oltre un metro di profondità) che riguardano la facies geologia più estesa che caratterizza sia gli scavi a monte e a valle (senso gas) della TOC; il campione in oggetto è stato composto da incrementi di tutti e tre saggi eseguiti sia a monte e a valle (senso gas) della TOC alla quota più bassa su "ghiaia a spigoli per lo più arrotondati in matrice sabbiosa con intercalazioni limose di color avana"; come di seguito rappresentato:

Punto d'indagine	Profondità di campionamento (m)	Id campione elementare	Id Campione
Saggio 1	2,50	S1 2,50	P2
Saggio 2	4,00	S2 4,00	
Saggio 3	5,80	S3 5,80	

3° CAMPIONE P3 - E' rappresentativo del terreno interessato da scavi che interessano la facies geologica superficiale, di solo 1,2 m, relativa a "sabbia

PROPRIETARIO 	SRT Srl	COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	Foglio 53 di 72

debolmente limosa" che interessa la parte a monte (senso gas) della TOC. Il campione in oggetto è stato composto dall' incremento relativo al Saggio 1; Come di seguito rappresentato:

Punto d'indagine	Profondità di campionamento (m)	Id campione elementare	Id Campione
Saggio 1	0,80	S1 0,80	P3

Nel caso del campione 3, del peso di 1.5 kg, è stato portato ad analizzare il materiale prelevato alla quota indicata.

I campioni 1 e 2, sempre aventi peso di 1.5 kg, sono stati ottenuti dopo opportuna miscelazione e successiva quartatura (con uguale rapporto di materiale dai saggi).

Tutti e tre i campioni ottenuti sono stati prelevati e custoditi secondo norma (Linee Guida e l'Allegato 4 del DPR 120/2017).

In particolare:

- Non sono state indotte alterazioni chimico fisiche sul terreno estratto (surriscaldamento, dilavamento o contaminazione da parte di sostanze e/o attrezzature);
- Il terreno estratto è stato suddiviso in più parti omogenee, adottando metodi di quartatura riportati nella normativa (frazione superiore ai 2 cm scartati in campo), ed ottenendo quindi 2 campioni medi rappresentativi;
- La concentrazione del campione è stata determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione inferiore a 2 mm);
- I contenitori sono stati conservati in luogo adeguato a preservarne inalterate le caratteristiche chimico-fisiche sino alla consegna presso il laboratorio.

4.3 PARAMETRI DA DETERMINARE

Essendo l'area di studio una zona classificata come "Zona agricola" (da PRG di entrambi i comuni) senza terreni di riporto, sui campioni di terreno prelevati è stato

PROPRIETARIO 	SRT Srl	COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	Foglio 54 di 72

effettuato il set analitico minimale previsto nell'allegato 4 del D.P.R. n°120/17 e indicato nella relativa Tabella 4.1.

L'area all'interno di SIC/ZPS, inoltre, non risulta essere stata oggetto di particolari inquinamenti

Di seguito si riportano gli elenchi degli analiti; il tutto come previsto da norme.

	A	B
	Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg/kg espressi come ss)	Siti ad uso Commerciale ed Industriale (mg/kg espressi come ss)
Arsenico	20	50
Cadmio	2	15
Cobalto	20	250
Nichel	150	800
Piombo	100	1.000
Rame	120	600
Zinco	150	1.500
Mercurio	1	5
Idrocarburi C>12	50	750
Cromo totale	150	800
Cromo VI	2	15
Amianto	1.000	1.000
<i>Gli analiti da ricercare sono quelli elencati nelle colonne A e B, Tab. 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo n. 152 del 03/04/06.</i>		

Nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20m di distanza da infrastrutture viarie o con insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera, il D.P.R. n°120/17 - Tabella 4.1 – prescrive che vanno valutati anche i seguenti:

PROPRIETARIO 	SRT Srl	COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	Foglio 55 di 72

	A	B
	Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg/kg espressi come ss)	Siti ad uso Commerciale ed Industriale (mg/kg espressi come ss)
BTEX (*)		
Benzene	0,1	2
Etilbenzene (20)	0,5	50
Stirene (21)	0,5	50
Toluene (22)	0,5	50
Xilene (23)	0,5	50
Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)	1	100
IPA (*)		
Benzo (a) antracene (25)	0,5	10
Benzo (a) pirene (26)	0,1	10
Benzo (b) fluorantene (27)	0,5	10
Benzo (k) fluorantene (28)	0,5	10
Benzo (g,h,i) perilene (29)	0,1	10
Crisene (30)	5	50
Dibenzo (a,e) pirene (31)	0,1	10
Dibenzo (a,l) pirene (32)	0,1	10
Dibenzo (a,i) pirene (33)	0,1	10
Dibenzo (a,h) pirene (34)	0,1	10
Dibenzo (a,h) antracene	0,1	10
Indenopirene	0,1	5
Pirene	5	50
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	10	100
<p>(*) <i>Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20m di distanza da infrastrutture viarie e insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati nelle colonne A e B, Tab. 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo n. 152 del 03/04/06.</i></p>		

Le concentrazioni osservate sono state riferite ai limiti della Tab. 1, colonna A dell'Allegato 5 Titolo Quarto del D.Lgs. n°152/06 (destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale) senza valutazione BTEX e IPA in quanto non siamo in area sottoposta alle suddette valutazioni.

La caratterizzazione descritta è stata effettuata dal Laboratorio AGRI BIO SEARCH s.n.c. con sede in Via Adriatica 111, frazione Ponte San Giovanni – Perugia.

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 56 di 72
---	---	--

Le analisi eseguite hanno permesso di stabilire che tutti i parametri ricercati sono inferiori alle CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione) indicate nelle Tabelle di riferimento e quindi il terreno interessato dall'intervento in premessa risulta idoneo al completo riutilizzo in sito.

5 VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE ESCAVATE

Si ricorda come, per effettuare le lavorazioni, verrà eseguito, lungo la direttrice della variante, uno scavo classico a trincea a forma trapezoidale, per i tratti non posati con tecnologia trenchless, di lunghezza pari a circa 82 ml, con profondità variabile, da un massimo di circa 4.70 ad un minimo di circa 3.00 m, così da permettere la posa della tubazione e il ricollegamento in P0 e PC con la condotta esistente.

Le pareti di scavo saranno realizzate con una pendenza tale, di norma 45°, al fine di evitare l'innescò di fenomeni erosivi di dilavamento della parete stessa.

In ogni caso, se durante le fasi di scavo si dovessero verificare particolari condizioni di rischio per la stabilità delle pareti della trincea, sarà necessario realizzare delle opere provvisorie di sostegno al fine di permettere agli addetti ai lavori di operare in totale sicurezza ed evitare l'innescò di fenomeni franosi.

Considerando una sezione di scavo classica trapezoidale, come da specifica di Snam Rete Gas - GASD C.13.40.20.01 "Scavo della trincea - Sezioni tipo dello scavo e rete di segnalazione", di base 0,65 metri, di lunghezza pari a 82 ml e con una profondità media di scavo di circa 3,85 metri, il volume di materiale movimentato sarà di circa 1.420 mc.

Come già anticipato nel Paragrafo 3.7 del presente elaborato i quantitativi del terreno escavato, che vengono qui confermati, saranno i seguenti:

<p style="text-align: center;">VOLUME DI SCAVO <i>(trincea per realizzazione della variante)</i></p>	<p style="text-align: center;">1420 mc <i>di cui</i> 1420 mc <i>(all'interno del vincolo idrogeologico)</i></p>
---	---

Tabella riassuntiva sui volumi di scavo previsti dall'opera in progetto

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 57 di 72
---	---	--

Le modalità di gestione del suddetto terreno sarà effettuata nel rispetto della normativa sulle terre e rocce da scavo vigente.

In pieno accordo con il D.P.R. 120/2017 e le Linee Guida SNPA n. 22/2019, con esito positivo delle indagini ambientali, si è scelto di riutilizzare gli stessi terreni scavati per le attività di ripristino. I terreni, anche di tipo vegetale, da riutilizzare verranno depositati temporaneamente presso le aree di cantiere.

6 MODALITÀ E VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO

In generale, nel caso in cui il terreno scavato risultasse non idoneo al rinterro, sarà inviato a discarica autorizzata e l'attività di riprofilatura morfologica dovrà essere eseguita totalmente con materiale proveniente da cava autorizzata.

Secondo quanto previsto in progetto, i volumi di terreno coinvolti ed scavati saranno riutilizzati completamente per il completo ripristino delle aree interessate dalle opere di cantiere.

Essi occorreranno sia per formare la copertura del metanodotto (come previsto da legge) che le quote dell'area precedenti l'intervento.

I ripristini, effettuati nel completo rispetto della stratigrafia locale (ad iniziare dal terreno vegetale ove presente) consentiranno di ristabilire, senza alterazioni, l'equilibrio idrogeologico locale.

Sempre come già anticipato nel Paragrafo 3.7 del presente elaborato, riutilizzando tutti i volumi scavati, i terreni necessari ai ricoprimenti e alla riprofilatura, che vengono qui confermati, saranno i seguenti:

VOLUME DI RIPORTO <i>(ripristino della trincea)</i>	1420 mc <i>di cui</i> 1420 mc <i>(all'interno del vincolo idrogeologico)</i>
---	---

Tabella riassuntiva sui volumi di riporto previsti dall'opera in progetto

PROPRIETARIO 	SRT Srl	COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	Foglio 58 di 72

7 CAMPIONAMENTI DEI TERRENI EFFETTUATI

7.1 Descrizione

Si descrive in questo paragrafo la campagna di indagini ambientali effettuata, in pieno accordo a quanto precedentemente indicato e previsto nel presente elaborato

INDIVIDUAZIONE SITO DI INDAGINE				
REGIONE	ABRUZZO E MOLISE			
PROVINCIA	CHIETI E CAMPOBASSO			
COMUNE	TUFFILLO E MONTEMITRO			
VIA O LOCALITÀ	SS 650 (adiacenza)			
DATI CATASTALI Comune di Tuffillo (CH)	Foglio:	14	Mappali:	78
DATI CATASTALI Comune di Montemitro (CB)	Foglio:	1	Mappali:	18-21

I punti di indagine sono stati effettuati alle coordinate geografiche previste dal piano e precedentemente identificate:

Identificativo Punto 'indagine	Coordinate Geografiche	
Saggio 1	Lat. 41°54'50.51"N	Long. 14°39'35.98"E
Saggio 2	Lat. 41°54'40.34"N	Long. 14°39'26.94"E
Saggio 3	Lat. 41°54'40.08"N	Long. 14°39'26.59"E

Da ogni stazione di prelievo sono stati prelevati un totale di n. 3 campioni elementari formati come segue

SCHEMA PRELIEVO CAMPIONI

Punto d'indagine	Profondità di campionamento (m)	Id campione elementare	Id Campione
Saggio 2	0,80	S2 0,80	P1
Saggio 3	0,80	S2 0,80	

PROPRIETARIO 	SRT Srl	COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	Foglio 59 di 72

Punto d'indagine	Profondità di campionamento (m)	Id campione elementare	Id Campione
Saggio 1	2,50	S1 2,50	P2
Saggio 2	4,00	S2 4,00	
Saggio 3	5,80	S3 5,80	

Punto d'indagine	Profondità di campionamento (m)	Id campione elementare	Id Campione
Saggio 1	0,80	S1 0,80	P3

- **Campione P1** del peso di 1.5 kg e rappresentativo dell'intervallo di prof. 0 – 1.0m e della facies geologica denominata "ghiaia a spigoli per lo più arrotondati in matrice sabbiosa con intercalazioni limose di color avana" che caratterizza gli scavi in destra idrografica;
- **Campione P2** del peso di 1.5 kg e rappresentativo dell'intervallo di prof. da 1.0 m a fondo scavo) e della facies geologica denominata "ghiaia a spigoli per lo più arrotondati in matrice sabbiosa con intercalazioni limose di color avana" che, ad una quota più profonda caratterizza gli scavi in destra e in sinistra idrografica
- **Campione P3** del peso di 1.5 kg e rappresentativo dell'intervallo di prof. 0 – 1.2 m e della facies geologica denominata "sabbia debolmente limosa" che interessa esclusivamente la parte in sinistra idrografica degli scavi fino a -1,2 m.

Sempre come precedentemente indicato, i campioni 1 e 2, sempre aventi peso di 1.5 kg, sono stati ottenuti dopo opportuna miscelazione e successiva quartatura (con uguale rapporto di materiale dai saggi).

Nel caso del campione 3, del peso di 1.5 kg, è stato portato ad analizzare il materiale prelevato alla quota indicata dopo le selezioni di seguito indicate.

PROPRIETARIO 	SRT Srl	COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	Foglio 60 di 72

Tutti i campioni sono stati prelevati e custoditi su buste sterili rispettando le "Linee guida SNPA 22/2019", l'Allegato 4 del DPR 120/2017 e in particolare:

- Non sono state indotte alterazioni chimico fisiche sul terreno estratto (surriscaldamento, dilavamento o contaminazione da parte di sostanze e/o attrezzature);
- Il terreno estratto è stato suddiviso in più parti omogenee, adottando metodi di quartatura riportati nella normativa (frazione superiore ai 2 cm scartati in campo), ed ottenendo quindi 2 campioni medi rappresentativi;
- La concentrazione del campione è stata determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione inferiore a 2 mm);
- I contenitori sono stati conservati in luogo adeguato a preservarne inalterate le caratteristiche chimico-fisiche sino alla consegna presso il laboratorio.

La caratterizzazione chimico-fisica ed accertamento delle qualità ambientali sarà effettuata dal Laboratorio AGRI BIO SEARCH s.n.c. con sede in Via Adriatica 111, frazione Ponte San Giovanni – Perugia.

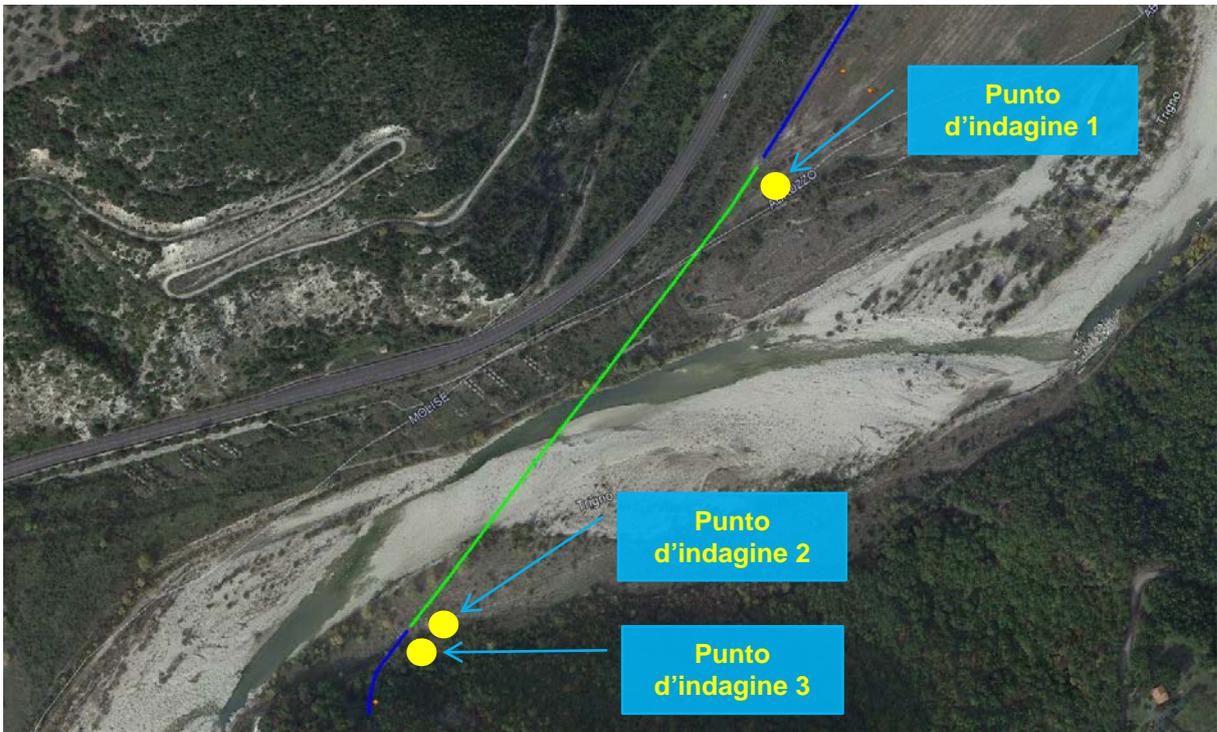
PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 61 di 72
---	--	--

7.2 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Legenda

-  **Metanodotto in esercizio:** Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar"
-  **Metanodotto in progetto:** Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar"

ORTOFOTO - UBICAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO E DEI PUNTI DI INDAGINE



Ortofoto – Ubicazione delle opere in progetto e dei punti d'indagine

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 62 di 72
---	--	--

REPORT FOTOGRAFICO INDAGINI AMBIENTALI



Foto 1 – Punto di indagine n. 1 – Saggio con campione a profondità di 0,80 m dal p.c.

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 63 di 72
---	---	--



Foto 2 – Punto di prelievo n. 1 – Saggio con campione a profondità di 2,50 m dal p.c.

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 64 di 72
---	---	--



Foto 3 – Punto di indagine n. 2 – Saggio con campione a profondità di 0,80 m dal p.c.

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 65 di 72
---	---	--



Foto 4 – Punto di prelievo n. 2 – Saggio con campione a profondità di 4,00 m dal p.c.

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 66 di 72
---	--	--



Foto 5 – Punto di indagine n. 3 – Saggio con campione a profondità di 0,80 m dal p.c.

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 67 di 72
---	--	--



Foto 6 – Punto di prelievo n. 3 – Saggio con campione a profondità di 5,80 m dal p.c.

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 68 di 72
---	---	--

7.2.1 Accertamento dell'idoneità al riutilizzo:

Il generale, nel rispetto del DPR 120/2017 – Allegato 4, il set di parametri analitici da ricercare per accertare l'idoneità al riutilizzo delle terre e rocce da scavo è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in Tabella 4.1 del decreto, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle eventuali attività antropiche pregresse.

Tabella 4.1 - Set analitico minimale

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- <u>BTEX</u> (*)
- <u>IPA</u> (*)

() Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.*

PROPRIETARIO 	<p style="text-align: center;">SRT Srl</p> PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA <p style="text-align: center;">VR/20204/037</p> Foglio 69 di 72
---	---	--

Gli analiti sopra citati, da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

I risultati delle analisi sui campioni sono confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

Le analisi chimico-fisiche sono condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

Le terre e rocce da scavo così come definite ai sensi del presente decreto sono utilizzabili per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava:

- se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A, in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione;
- se la concentrazione di inquinanti è compresa fra i limiti di cui alle colonne A e B, in siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale).

Per valutare il rispetto di quanto indicato dalla suddetta normativa si riportano di seguito i valori dei tre campioni analizzati da apposito laboratorio accreditato.

Essi evidenziano il pieno rispetto dei limiti definiti secondo D.LGS 152 / 06 - Parte IV - All. 5, Tab. 1, Colonna A: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (indicati nell'ultima colonna).

PROPRIETARIO 	SRT Srl	COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	Foglio 70 di 72

CAMPIONE P1	Risultato	U.M.	LQ	Limiti
Cadmio	<LQ	mg/Kg s.s	1,0	≤ 2
Cromo	10,3	mg/Kg s.s	2,0	≤ 150
Rame	6,94	mg/Kg s.s	2,5	≤ 120
Nichel	11,3	mg/ Kg s.s	1,0	≤ 120
Piombo	<LQ	mg/ Kg s.s	5,0	≤ 100
Zinco	22,3	mg/ Kg s.s	5,0	≤ 150
Cromo esavalente	<LQ	mg/Kg s.s.	0,2	≤ 2
Arsenico	<LQ	mg/Kg s.s	0,63	≤ 20
Mercurio	<LQ	mg/ Kg s.s	0,63	≤ 1
Idrocarburi C>12	<LQ	mg/Kg s.s.	28	≤ 50
Amianto (e)	<LQ	mg/Kg sul vagliato	100	≤ 1000
Cobalto	3,74	mg/Kg s.s.	2,0	≤ 20

CAMPIONE P2	Risultato	U.M.	LQ	Limiti
Cadmio	<LQ	mg/Kg s.s	1,0	≤ 2
Cromo	6,05	mg/Kg s.s	2,0	≤ 150
Rame	5,86	mg/Kg s.s	2,5	≤ 120
Nichel	10,0	mg/ Kg s.s	1,0	≤ 120
Piombo	<LQ	mg/ Kg s.s	5,0	≤ 100
Zinco	19,1	mg/ Kg s.s	5,0	≤ 150
Cromo esavalente	<LQ	mg/Kg s.s.	0,2	≤ 2
Arsenico	<LQ	mg/Kg s.s	0,63	≤ 20
Mercurio	<LQ	mg/ Kg s.s	0,63	≤ 1
Idrocarburi C>12	<LQ	mg/Kg s.s.	28	≤ 50
Amianto (e)	<LQ	mg/Kg sul vagliato	100	≤ 1000
Cobalto	3,76	mg/Kg s.s.	2,0	≤ 20

PROPRIETARIO 	SRT Srl	COMMESSA VR/20204/037
	PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	Foglio 71 di 72

CAMPIONE P3	Risultato	U.M.	LQ	Limiti
Cadmio	<LQ	mg/Kg s.s	1,0	≤ 2
Cromo	20,0	mg/Kg s.s	2,0	≤ 150
Rame	14,0	mg/Kg s.s	2,5	≤ 120
Nichel	20,7	mg/ Kg s.s	1,0	≤ 120
Piombo	5,71	mg/ Kg s.s	5,0	≤ 100
Zinco	38,0	mg/ Kg s.s	5,0	≤ 150
Cromo esavalente	0,28	mg/Kg s.s.	0,2	≤ 2
Arsenico	<LQ	mg/Kg s.s	0,63	≤ 20
Mercurio	<LQ	mg/ Kg s.s	0,63	≤ 1
Idrocarburi C>12	<LQ	mg/Kg s.s.	28	≤ 50
Amianto (e)	<LQ	mg/Kg sul vagliato	100	≤ 1000
Cobalto	6,58	mg/Kg s.s.	2,0	≤ 20

7.2.2 Volumetrie definitive delle terre e rocce da scavo;

In seguito al risultato ottenuto per le terre e rocce da scavo si conferma quanto stabilito preliminarmente nel cap 5 del presente elaborato.

VOLUME DI SCAVO <i>(trincea per realizzazione della variante)</i>	1420 mc <i>di cui</i> 1420 mc <i>(all'interno del vincolo idrogeologico)</i>
---	---

Tabella riassuntiva sui volumi di scavo previsti dall'opera in progetto

PROPRIETARIO 	SRT Srl PROGETTO Cod. Tec.: 6250023 Met.. "Der. per Trivento ed Agnone DN 250 (10") – 70 bar" Variante con tecnologia TOC in attraversamento F. Trigno (nota EAM 20307) nei Comuni di Tuffillo (CH) e Montemitro (CB)	COMMESSA VR/20204/037 Foglio 72 di 72
---	---	--

7.2.3 Quantità di terre e rocce da scavo da riutilizzare;

In seguito al risultato delle indagini ambientali effettuate si conferma quanto stabilito preliminarmente nel cap 6 del presente elaborato ovvero il completo riutilizzo dei volumi escavati .

VOLUME DI RIPORTO <i>(ripristino della trincea)</i>	1420 mc <i>di cui</i> 1420 mc <i>(all'interno del vincolo idrogeologico)</i>
---	---

Tabella riassuntiva sui volumi di riporto previsti dall'opera in progetto

7.2.4 Collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;

Come solitamente effettuato per i lavori di linea SNAM rete gas i terreni escavati, prima del loro riutilizzo in loco, verranno depositati lungo gli scavi di linea.

I terreni e rocce da scavo che per i fanghi bentonitici non potranno essere riutilizzati verranno depositati in vasche opportunamente protette, classificate e trattate come rifiuto.

7.2.5 Collocazione definitiva dei depositi delle terre e rocce da scavo.

Come già chiaramente indicato nel presente elaborato, le terre e rocce escavate che non dovranno essere trattate come rifiuto, verranno reinterrate per il ripristino degli scavi e dei terreni.

8 CONCLUSIONI

Il presente elaborato indica la modalità di gestione in sito delle terre e rocce da scavo. Per quanto sopra esposto emerge che i terreni esclusi dalla disciplina dei rifiuti, seguendo quanto sopra indicato, potranno essere riutilizzati in situ.