
 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 1 di 49	Rev. 0



Rifacimento metanodotto Ravenna – Chieti
Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti
DN 650 (26"), DP 75 bar

Studio di Impatto Ambientale

Annesso C



Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo
escluse dalla disciplina dei rifiuti

0	Emissione	Baldelli	Ragni	Ambrosini	Nov. '17
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 2 di 49	Rev. 0

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
	1.1 Scopo delle attività	5
	1.2 Normativa di riferimento	5
	1.3 Documenti di riferimento	5
	1.4 Acronimi e abbreviazioni	6
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE MODALITA' DI SCAVO	7
	2.1 Caratteristiche tecniche dell'opera	7
	2.2 Fasi di realizzazione dell'opera	9
	2.2.1 Realizzazione nuove condotte	9
	2.2.2 Dismissione delle condotte esistenti	13
3	INQUADRAMENTO GENERALE DELLE AREE	15
	3.1 Ambiente Idrico	15
	3.1.1 Idrologia superficiale	15
	3.2 Suolo e sottosuolo	20
	3.2.1 Inquadramento geologico	20
	3.2.2 Suddivisione dei tracciati per litologia e scavabilità	23
4	PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO	24
	4.1 Modello concettuale per l'ottimizzazione del piano di campionamento	24
	4.1.1 Obiettivi e scopo	24
	4.1.2. Metodologia	25
	4.1.3 Risultati	29
	4.2 Campionamento in fase progettuale – FASE 1	30
	4.2.1. Criteri di allocazione	30
	4.2.2 Allocazione lungo la pista di lavoro	30
	4.2.3. Allocazione nelle piazzole	34
	4.2.4 Realizzazione dei sondaggi	35
	4.2.5 Campionamento terreni	36
	4.3 Campionamento in corso d'opera – FASE 2	38
	4.4 Analisi di laboratorio sui campioni di terreno	38
6	VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E MODALITÀ DI UTILIZZO	41

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 3 di 49	Rev. 0



7 **ANNESI**

44

ALLEGATI

LB-D-94704 rev. 0

**PLANIMETRIA GENERALE CON UBICAZIONE PUNTI DI
CAMPIONAMENTO PER LA CARATTERIZZAZIONE (scala
1:10.000)**

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 4 di 49	Rev. 0

1 INTRODUZIONE

Il presente documento ha lo scopo di definire le metodiche ed i criteri per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo che risulteranno dalle attività di scavo o scotico superficiale durante la realizzazione del progetto denominato “Rifacimento metanodotto Ravenna – Chieti, tratto San Benedetto del Tronto - Chieti DN 650 (26”), DP 75 bar ed opere connesse”.

Tale caratterizzazione ha come scopo quello di accertare l’idoneità delle terre e rocce da scavo al fine di poterle utilizzare in sito ai sensi dell’art. 185 DLgs 152/2006 comma 1 lettera c):

“1. Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto:

c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato”

La caratterizzazione verrà effettuata per fasi distinte temporalmente e suddivise come di seguito indicato:

FASE 1 – Caratterizzazione in fase progettuale:



- le attività di campionamento relative ai tracciati di progetto saranno eseguite in fase progettuale (propedeutica) in asse condotta al fine di caratterizzare il terreno in corrispondenza della trincea di posa delle tubazioni;
- le attività di campionamento riferite ai tracciati in dismissione saranno eseguite in fase progettuale (propedeutica); per motivi operativi e di sicurezza i sondaggi non possono essere fatti in asse alle condotte in esercizio ma verranno eseguiti a distanza di sicurezza, a circa 5 m dall’asse della condotta esistente, perciò nelle immediate vicinanze della trincea di posizionamento e comunque all’interno della pista di lavoro da realizzarsi per la rimozione delle condotte esistenti.

FASE 2 – Caratterizzazione in corso d’opera:

- il materiale prodotto dalla realizzazione dei tratti trenchless e generato dalla fresa durante il suo avanzamento è composto da residui bentonitici e roccia frantumata. Questo materiale verrà frazionato nell’area di cantiere per recuperarne la parte fluida che verrà reimpiegata nell’attività di perforazione. La fase solida rimanente, denominata smarino, verrà accumulata e caratterizzata in area cantiere prima di procedere a un parziale utilizzo in sito come inerte per l’intasamento dei microtunnel e delle gallerie.

A valle dell’attività di caratterizzazione FASE 1 Snam Rete Gas redigerà un apposito Progetto di riutilizzo in sito, ai sensi dell’Art. 24 del DPR n. 120 del 13 giugno 2017, delle terre e rocce da scavo nel quale saranno definite in particolare:

- le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
- la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
- la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 5 di 49	Rev. 0

- la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

1.1 Scopo delle attività

Il presente documento illustra le attività messe in atto al fine di procedere all'utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo prodotte durante la fase di costruzione del Progetto Rifacimento Metanodotto Ravenna – Chieti DN 650 (26"), DP 75 bar Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti; in particolare sono descritte le attività di caratterizzazione che saranno eseguite in FASE 1 per i nuovi tracciati e per quelli in dismissione e in FASE 2 per la caratterizzazione dello smarino risultante dalla realizzazione dei tratti trenchless.

Le attività di caratterizzazione di seguito indicate rispettano le indicazioni riportate nel DPR n. 120 del 13 giugno 2017.

1.2 Normativa di riferimento



Il presente documento fa riferimento alle seguenti normative ambientali.

- [1] DPR 13/06/2017 n. 120, Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.
- [2] DM 17/04/08, Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8.
- [3] DLgs 03/04/2006, n.152 "Norme in materia ambientale" e s.m.i..

1.3 Documenti di riferimento



Per la redazione del presente documento si è fatto riferimento all'insieme degli elaborati che costituiscono lo Studio di Impatto Ambientale ed in particolare:

- [4] SPC. LA-E-83000 – Rifacimento Metanodotto Ravenna – Chieti DN 650 (26"), DP 75 bar Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti – "Studio di Impatto Ambientale", Novembre 2017, Saipem.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 6 di 49	Rev. 0

1.4 Acronimi e abbreviazioni

BTEX	Benzene, toluene, etilbenzene e xilene
CSC	Concentrazione Soglia di Contaminazione
Dis.	Disegno
DLgs	Decreto Legislativo
DM	Decreto Ministeriale
GIS	Sistema Informativo Geografico
IPA	Idrocarburi Policiclici Aromatici
SIA	Studio di Impatto Ambientale

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 7 di 49	Rev. 0

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE MODALITA' DI SCAVO

La descrizione riportata nel presente capitolo rappresenta una sintesi di quanto indicato nel documento Rif. [4] a cui si rimanda per ogni dettaglio.

2.1 Caratteristiche tecniche dell'opera

L'opera in oggetto, progettata per il trasporto di gas naturale con densità $0,72 \text{ kg/m}^3$ in condizioni standard ad una pressione massima di esercizio di 75 bar, sarà costituita da un sistema integrato di condotte, formate da tubi di acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto, e da una serie di impianti e punti di linea che, oltre a garantire l'operatività della struttura, realizzano l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

Nell'ambito del progetto si distinguono la messa in opera di:



- una linea principale DN 650 (26"), che garantirà il trasporto tra il punto di linea in progetto PIDI n. 13 (progettato sul tratto "Recanati – San Benedetto del Tronto") e l'impianto esistente di Chieti della lunghezza complessiva di 75,970 km;
- 26 linee secondarie funzionalmente connesse alla realizzazione della nuova struttura di trasporto che assicureranno il collegamento tra la condotta principale e le diverse utenze esistenti lungo il tracciato della stessa.

Inoltre, il progetto include la dismissione dell'esistente condotta DN 650 (26"), per complessivi 74,070 km e degli allacciamenti funzionalmente connessi alla stessa, attraverso la messa fuori esercizio delle linee e la successiva rimozione delle tubazioni esistenti.

In sintesi, l'intervento prevede:

la messa in opera di:

- Linea principale - una condotta DN 650 (26") interrata della lunghezza di 75,970 m;
- Linee secondarie – ventisei linee di vario diametro per una lunghezza complessiva pari a 14,770 km, con i seguenti diametri:
 - DN 300 (12") 0,045 km;
 - DN 200 (8") 0,230 km;
 - DN 150 (6") 7,450 km;
 - DN 100 (4") 7,045 km;
- n. 27 punti di linea di cui:
 - n. 10 punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI), di cui n. 1 con regolazione pressione 70/35. Nella linea principale è ubicato l'impianto esistente n. 4103946 (PIDI n. 25), in un tratto da mantenere in esercizio e dove posare solo il cavo telecomando, non conteggiato nel presente elenco;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 8 di 49	Rev. 0

- n. 1 punto di intercettazione di linea (PIL) ubicato lungo la linea principale;
- n. 7 punti di intercettazione di derivazione semplice (PIDS), tutti ubicati sulla linea principale;
- n. 4 punti di intercettazione di derivazione semplice con discaggio di allacciamento (PIDS/PIDA), tutti ubicati lungo le linee secondarie;
- n. 5 punti di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA), tutti ubicati sulle linee secondarie.

e la dismissione di:



- Linea principale - una condotta DN 650 (26") interrata per una lunghezza di 74,070 km;
- Linee secondarie – trentadue linee di vario diametro per uno sviluppo totale di 10,905 km, con i seguenti diametri:
 - DN 80 (3") 4,635 km;
 - DN 100 (4") 4,860 km;
 - DN 150 (6") 1,310 km;
 - DN 200 (8") 0,065 km;
 - DN 300 (12") 0,035 km;
- n. 31 punti di linea di cui:
 - n. 18 punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI), di cui sette ubicati lungo le linee secondarie;
 - n. 11 punto di intercettazione di derivazione semplice (PIDS) tutti ubicati sulle linee secondarie;
 - n. 2 punti di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA) tutti ubicati sulle linee secondarie.

La pressione di progetto, adottata per il calcolo dello spessore delle tubazioni, è pari a 75 bar.

La costruzione ed il mantenimento di un metanodotto comportano la costituzione di una servitù, che impedisce l'edificazione per una fascia a cavallo della condotta lasciando inalterato l'uso del suolo per lo svolgimento delle attività agricole già esistenti.

L'ampiezza di tale fascia varia in rapporto al diametro ed alla pressione di esercizio del metanodotto in accordo alle vigenti normative di legge: nel caso del metanodotto in oggetto è prevista una fascia di 13,5 m per parte rispetto all'asse della condotta principale DN 650 (26") e delle condotte derivate.

I punti di intercettazione sono costituiti da tubazioni interrate, ad esclusione della tubazione di scarico del gas in atmosfera (attivata, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria e per la prima messa in esercizio della condotta) e della sua opera di sostegno. Gli impianti comprendono, inoltre, valvole di intercettazione

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 9 di 49	Rev. 0

interrate, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta ed un edificio in muratura per il ricovero delle apparecchiature e dell'eventuale strumentazione di controllo.

Le valvole di intercettazione di linea sono motorizzate per mezzo di dispositivi fuori terra e manovrabili manualmente.

La collocazione degli impianti è generalmente prevista in vicinanza di strade esistenti dalle quali verrà derivato un breve accesso carrabile. Ove non è possibile soddisfare questo criterio, si cerca, per quanto possibile, di utilizzare l'esistente rete di viabilità minore, realizzando, ove necessario, opere di adeguamento di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura e miglioramento del sedime carrabile, attraverso il ricarico con materiale inerte, e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

Tutti gli impianti sono recintati con pannelli in grigliato di ferro zincato alti 2 m dal piano impianto e fissati, tramite piantana in acciaio, su cordolo di calcestruzzo armato dell'altezza dal piano campagna di circa 60 cm .

Lungo il tracciato del gasdotto si prevede, infine, la realizzazione, in corrispondenza di punti particolari quali attraversamenti di corsi d'acqua, strade, ecc., di interventi che, assicurando la stabilità dei terreni, garantiscano anche la sicurezza della tubazione. Si tratta, generalmente, di opere di sostegno, opere di protezione spondale dei corsi d'acqua, opere idrauliche trasversali e longitudinali ai corsi d'acqua per la regolazione del loro regime idraulico, progettate in accordo alle disposizioni degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio e della condotta.

In sintesi le attività che riguardano la produzione di terre e rocce da scavo sono relative agli scavi necessari per la messa in opera delle tubazioni della nuova condotta, agli scavi necessari per la rimozione delle tubazioni della condotta in dismissione e alle opere complementari e provvisorie previste dal progetto.

2.2 Fasi di realizzazione dell'opera



2.2.1 Realizzazione nuove condotte

La costruzione dell'opera comporta l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Le profondità di escavazione previste dal Progetto (sia come nuovo tracciato sia per la dismissione) sono generalmente variabili in funzione della copertura standard (1,5 m) della tubazione più il diametro della tubazione stessa.

Locali approfondimenti sono presenti in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua e d'infrastrutture antropiche in funzione delle opere di progetto previste.

Realizzazione di piazzole provvisorie per l'accatastamento delle tubazioni

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 10 di 49	Rev. 0

Con il termine di “infrastrutture provvisorie” si intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni, della raccorderia, ecc., ubicate, lungo il tracciato della condotta, a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle piazzole, previo scotico e accantonamento dell'humus superficiale, richiede il livellamento del terreno e l'apertura, ove non già presente, dell'accesso provvisorio dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri.

Apertura dell'area di passaggio

Le operazioni di scavo della trincea e di montaggio della condotta richiederanno l'apertura di un'area di passaggio. Questa fascia dovrà essere la più continua possibile ed avere una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

Nelle aree occupate da vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura dell'area di passaggio comporterà il taglio delle piante e la rimozione delle ceppaie.

Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio e, in presenza di colture arboree, si provvederà, ove necessario, all'ancoraggio provvisorio delle stesse.

In questa fase si opererà anche lo spostamento di pali di linee elettriche e/o telefoniche ricadenti nella fascia di lavoro.



L'area di passaggio avrà una larghezza complessiva pari a 24 m per la condotta principale in progetto (che diventano un massimo di 28 nei casi di parallelismo); per la posa delle linee secondarie, l'area di passaggio varia da un minimo di 14 m (in condizioni di non parallelismo) ad un massimo di 21 m (nei casi di parallelismo).

Negli attraversamenti di aree destinate a colture specializzate ed in zone boscate in genere, si ridurrà la larghezza dell'area di passaggio, riducendo la pista destinata ai mezzi di lavoro ed il restringimento dello spazio per il deposito del materiale di risulta dello scavo, che in parte verrà sparso sulla pista stessa. La larghezza dell'area di passaggio ridotta, per la posa della tubazione principale, varia da un minimo di 20 m ad un massimo di 24 m (per gli allacciamenti, l'area di passaggio varia da un minimo di 12 m ad un massimo di 24 m).

L'ampiezza dell'area di passaggio per la rimozione di tutte le condotte è pari a 14 m.

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (impianti di linea), l'ampiezza dell'area di passaggio sarà superiore ai valori sopra riportati per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo.

Prima dell'apertura dell'area di passaggio sarà eseguito, ove necessario, l'accantonamento dello strato humico superficiale a margine della fascia di lavoro per riutilizzarlo in fase di ripristino.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 11 di 49	Rev. 0

In questa fase verranno realizzate le opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

L'accessibilità all'area di passaggio è normalmente assicurata dalla viabilità ordinaria, che, durante l'esecuzione dell'opera, subirà unicamente un aumento del traffico dovuto ai soli mezzi dei servizi logistici.

I mezzi adibiti alla costruzione invece utilizzeranno l'area di passaggio messa a disposizione per la realizzazione dell'opera.

Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia).

Il materiale di risulta dello scavo verrà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo l'area di passaggio, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta. Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico, accantonato nella fase di apertura dell'area di passaggio.

Rinterro della condotta

La condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo l'area di passaggio all'atto dello scavo della trincea.

Le operazioni saranno condotte in due fasi per consentire, a rinterro parziale, la posa del nastro di avvertimento, utile per segnalare la presenza della condotta in gas, successivamente si provvederà al completo rinterro dello scavo.

Il terreno riportato sarà adeguatamente rullato e verrà sistemato in leggero dosso al fine di evitare la formazione di eventuali avvallamenti del terreno per effetto della naturale costipazione del terreno di riporto. Una parte del terreno sarà utilizzato per i ripristini morfologici lungo il tracciato.



A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, altresì, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato.

Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di corsi d'acqua e delle infrastrutture vengono realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea.

Le metodologie realizzative previste sono diverse e, in sintesi, possono essere così suddivise:

- attraversamenti privi di tubo di protezione: sono realizzati, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua, di strade comunali e campestri;
- attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione: sono realizzati per mezzo di scavo a cielo aperto o con trivella spingitubo, in corrispondenza di

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 12 di 49	Rev. 0

ferrovie, strade statali, strade provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) e, in alcuni casi, di collettori in calcestruzzo.

Opere in sotterraneo

Per superare particolari elementi morfologici (piccole dorsali, contrafforti e speroni rocciosi, porzioni sommitali di rilievi isolati, ecc.) e/o in corrispondenza di particolari situazioni di origine urbanistica, è possibile l'adozione di soluzioni in sotterraneo (denominate convenzionalmente nel testo trenchless) con l'utilizzo di metodologie di scavo diversificate:

Nel caso in esame, per la realizzazione del metanodotto si prevede di adottare le seguenti tipologie di opere:

- microtunnel a sezione monocentrica con diametro interno compreso tra 1,600 e 2,600 m, realizzati con l'ausilio di una fresa rotante a sezione piena il cui sistema di guida è, in generale, posto all'esterno del tunnel; la stabilizzazione delle pareti del foro è assicurata dalla messa in opera di conci in c.a. contestualmente all'avanzamento dello scavo;
- pozzi inclinati a sezione monocentrica con diametro interno compreso tra 1,000 e 1,600 m, realizzate con l'impiego di raise borer. La metodologia prevede la perforazione di un foro pilota di piccolo diametro, il successivo alesaggio del foro e l'eventuale messa in opera di una camicia di protezione in acciaio;
- gallerie a sezione monocentrica con diametro interno minimo di 3,800 m realizzati con l'impiego di frese rotanti a sezione piena; in questo caso il sistema di guida della fresa è sempre posto all'interno del tunnel a ridosso del fronte di scavo. La stabilizzazione delle pareti è normalmente assicurata per mezzo di chiodature della volta e/o centinature della sezione e/o rivestimenti cementizi;
- gallerie a sezione policentrica la cui sagoma di scavo è normalmente inferiore ai 14 m², realizzati con le tradizionali metodologie ed attrezzature di scavo in roccia; in genere, questo tipo di metodologia viene adottata per realizzare i tratti posti in corrispondenza degli imbocchi, per risolvere problematiche legate alla geometria della condotta (percorsenze sotterranee non rettilinee) o in presenza di ammassi rocciosi con caratteristiche geomeccaniche scadenti;
- trivellazioni orizzontali controllate (TOC), realizzate con l'ausilio di una trivella di perforazione montata su una rampa inclinata mobile.



Realizzazione dei punti di linea

La realizzazione dei punti e degli impianti di linea consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.). Le valvole sono quindi messe in opera completamente interrate, ad esclusione dello stelo di manovra (per l'apertura e la chiusura della valvola).

Contemporaneamente verranno preparate le opere civili (basamenti, supporti, murature, pozzetti, recinzioni, ecc.).

Al termine dei lavori si procederà al collaudo ed al collegamento dei sistemi alla linea.

Esecuzione dei ripristini

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 13 di 49	Rev. 0

I ripristini rappresentano l'ultima fase di realizzazione di un metanodotto e consistono in tutte le operazioni, che si rendono necessarie a riportare l'ambiente allo stato preesistente i lavori.

Al termine delle fasi di montaggio, collaudo e collegamento si procede a realizzare gli interventi di ripristino.

Le opere di ripristino previste possono essere raggruppate nelle seguenti due tipologie principali.

- *Ripristini morfologici*

Si tratta di opere ed interventi mirati alla riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo alla riattivazione di fossi e canali irrigui, nonché delle linee di deflusso eventualmente preesistenti.

- *Ripristini vegetazionali*

Tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, del manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

2.2.2 Dismissione delle condotte esistenti



Il progetto, in corrispondenza dei tratti messi fuori esercizio, prevede la messa fuori esercizio e totale rimozione delle condotte esistenti.

La rimozione dell'esistente tubazione e degli allacciamenti, analogamente alla messa in opera delle nuove condotte, prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, e un avanzamento progressivo nel territorio.

Dopo l'interruzione del flusso del gas ottenuto attraverso la chiusura delle successive valvole d'intercettazione a monte ed a valle dei diversi tratti in dismissione e la depressurizzazione degli stessi, le operazioni di rimozione della condotta si articolano in una serie di attività simili a quelle necessarie alla messa in opera di una nuova tubazione e prevedono:



- apertura dell'area di lavoro;
- scavo della trincea sopra la tubazione esistente;
- sezionamento della condotta nella trincea;
- taglio della condotta in spezzoni e rimozione della stessa secondo la normativa vigente;
- smantellamento degli impianti;
- rinterro;
- esecuzione ripristini.

Più in dettaglio, la trincea sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di scavo accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dell'apertura dello scavo ed il rinterro sarà

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 14 di 49	Rev. 0

effettuato rullando adeguatamente il terreno e sistemandolo in superficie in leggero dosso, al fine di evitare eventuali fenomeni di costipamento del terreno e la formazione di avvallamenti.

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, altresì, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato durante la fase di apertura dell'area di passaggio.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 15 di 49	Rev. 0

3 INQUADRAMENTO GENERALE DELLE AREE

La descrizione riportata nel presente capitolo rappresenta una sintesi di quanto indicato nel documento Rif. [4] a cui si rimanda per ogni dettaglio.

I tracciati nel loro complesso si sviluppano lungo la fascia collinare adriatica in corrispondenza della parte centro meridionale della Regione Marche.



3.1 Ambiente Idrico

3.1.1 Idrologia superficiale

I tracciati della linea principale di progetto e delle linee secondarie relative alle derivazioni ed allacciamenti ad essa connessa attraversano numerosi bacini idrografici, di maggiore o minore rilevanza per portate e dimensioni, ma tutti caratterizzati da forma allungata ed orientamento trasversale alla catena appenninica e normale alla costa adriatica (Fig. 3.1/A).

I principali bacini attraversati, grossomodo nel tratto finale a ridosso della linea di costa adriatica, sono, da Nord verso Sud:

- bacino idrografico del F. Tronto;
- bacino idrografico del F. Tordino;
- bacino idrografico del F. Vomano;
- bacino idrografico del F. Saline;
- bacino idrografico del F. Aterno – Pescara.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 16 di 49	Rev. 0

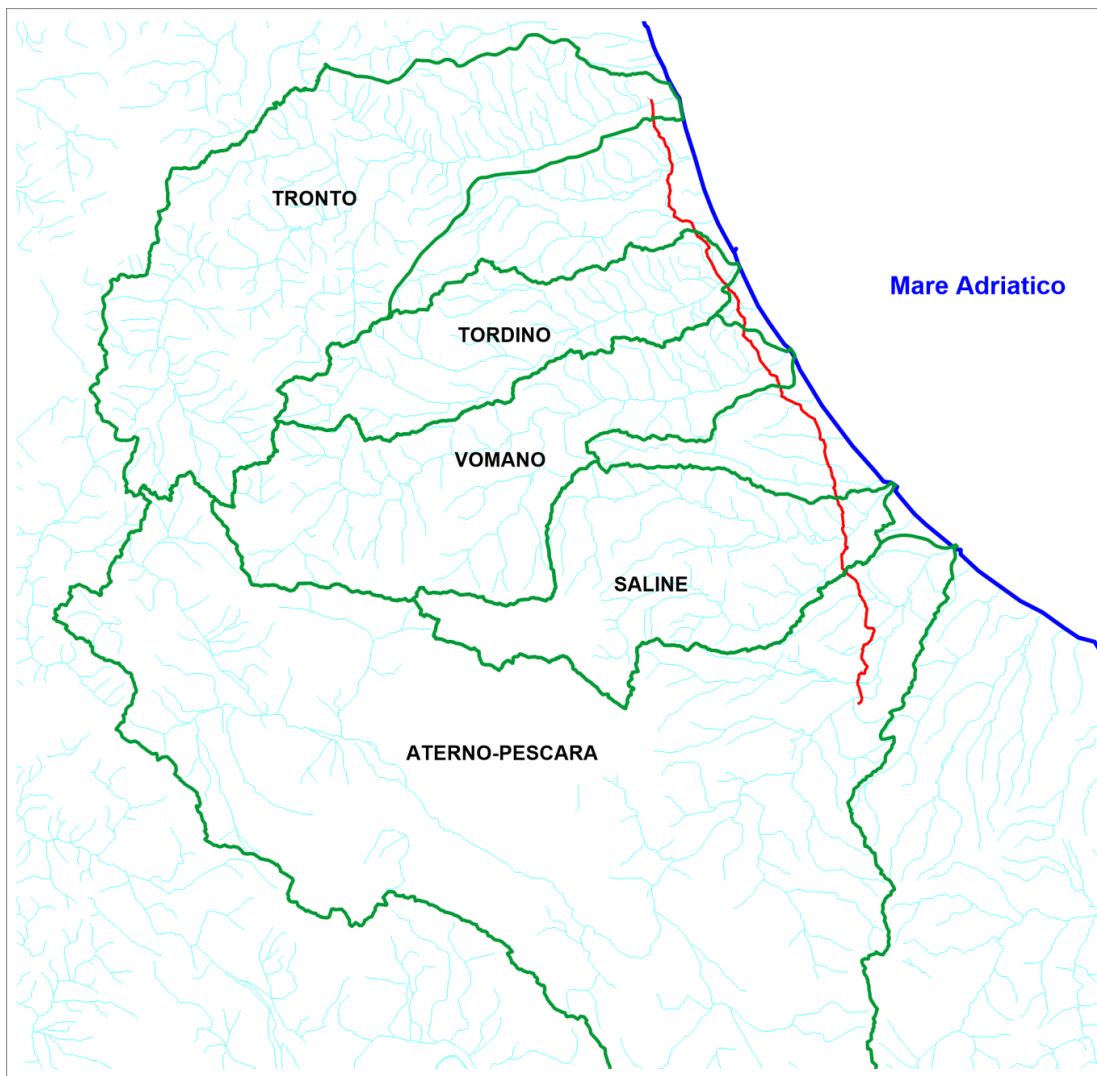




Fig. 3.1/A: Bacini idrografici dei fiumi principali. In rosso il tracciato di progetto.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 17 di 49	Rev. 0

3.1.2 Quadro della circolazione sotterranea

Complessi idrogeologici

La suddivisione in complessi idrogeologici delle successioni sedimentarie affioranti lungo i tracciati dei metanodotti qui adottata, fa riferimento nelle linee generali agli studi idrogeologici del Piano di Tutela delle Acque della Regione Abruzzo (2010).

Nell'insieme il quadro idrogeologico è relativamente semplice: gli acquiferi sono rappresentati dal complesso alluvionale, dal complesso dei depositi detritici, dal complesso arenaceo-conglomeratico della Successione Plio-Pleistocenica; comportamento da aquitardo – aquiclude ha per contro il complesso dei depositi argilloso-limosi appartenenti alla Successione Plio-Pleistocenica.



Acquiferi

Gli acquiferi alluvionali comprendono i depositi alluvionali attuali, recenti e terrazzati, affioranti nel fondovalle e nei bassi versanti dei principali corsi d'acqua. I depositi sono costituiti da sedimenti a granulometria prevalentemente ghiaiosa, ghiaioso-sabbiosa o ghiaioso-limosa, con intercalazioni di livelli limoso-argillosi, più frequenti avvicinandosi alla costa. Nell'alto corso delle valli le alluvioni, quasi esclusivamente ghiaiose, hanno spessori intorno a 10-20 metri ed ospitano una falda libera. Nel tratto intermedio delle valli si raggiungono spessori decisamente maggiori, fino a 50 metri; i livelli a granulometria più fine non hanno continuità tale da confinare la circolazione degli orizzonti a permeabilità più elevata; la falda è ancora complessivamente freatica. Nel settore terminale delle pianure dei corsi d'acqua più importanti (Tronto, Pescara) le sequenze alluvionali più grossolane sono caratterizzate dalla presenza di livelli fini estesi e sufficientemente continui che separano gli orizzonti più permeabili in un acquifero multistrato semi-confinato; nei depositi alluvionali delle pianure minori tale condizione non si verifica e la falda si mantiene freatica. Una copertura di sedimenti argilloso-limoso-sabbiosi è presente pressoché in tutti i settori terminali delle pianure alluvionali.

La ricarica degli acquiferi alluvionali avviene principalmente per alimentazione da parte dei corsi d'acqua nei settori mediano e terminale delle pianure, l'infiltrazione diretta delle precipitazioni rappresenta un contributo significativo nei settori più interni.

Il complesso dei depositi detritici è costituito principalmente da coltri eluvio-colluviali a granulometria argilloso-limosa o limoso-sabbiosa, ed in misura minore da depositi di versante a granulometria medio-fine, formati a spese delle sequenze arenaceo-conglomeratiche, e da accumuli di frana. E' caratterizzato da permeabilità complessivamente media, ma variabile, in funzione della granulometria dei depositi e dell'abbondanza della matrice fine: L'infiltrazione dalle precipitazioni rappresenta il fattore di ricarica più importante, in ragione delle condizioni di bassa acclività dei depositi; il complesso è sede di circolazione idrica significativa, non confinata.

In particolare le estese coltri eluvio-colluviali argilloso-limose ed argilloso-siltoso-sabbiose a bassa permeabilità media, affioranti in prossimità dei fondovalle, ospitano falde con forte escursione stagionale del livello piezometrico, che alimentano numerosi

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 18 di 49	Rev. 0

pozzi - di modesta portata, il reticolo idrografico di fossi e torrenti e gli acquiferi delle pianure alluvionali.

Il complesso arenaceo-conglomeratico comprende principalmente i depositi di chiusura della Successione Plio-Pleistocenica, formati da sedimenti eterometrici, a granulometria da grossolana a medio-fine, con debole grado di cementazione. Sono dunque caratterizzati da un'alta permeabilità primaria. Le condizioni morfologiche e stratigrafico-strutturali favoriscono generalmente un'elevata infiltrazione diretta delle precipitazioni meteoriche; tuttavia in gran parte degli affioramenti l'estensione relativamente ridotta dei depositi limita la dimensione delle riserve idriche. Le sorgenti che scaturiscono dal complesso sono pertanto caratterizzate da portate modeste (dell'ordine di qualche l/min) e notevoli escursioni nel regime annuale.

Complessi idrogeologici di tipo aquitardo - aquiclide

I depositi pliocenici e plio-pleistocenici a dominante argilloso-limosa e l'associazione litologica pelitico-sabbiosa della Formazione di Mutignano costituiscono un complesso idrogeologico scarsamente permeabile per porosità; le caratteristiche di plasticità rendono sostanzialmente trascurabile anche la permeabilità secondaria.

La scarsa permeabilità rende predominanti i fenomeni di ruscellamento rispetto all'infiltrazione. A scala regionale all'interno delle sequenze argilloso-limose sono presenti potenti intercalazioni arenacee, che costituiscono corpi idrici significativi, estesi in profondità nel sottosuolo, con caratteristiche di acquiferi confinati. Esse alimentano anche sorgenti a regime stagionale e perenne, la cui portata minime possono superare anche 1 l/s. Nel territorio di studio tali corpi acquiferi sono presenti solo marginalmente, affiorando soprattutto nel settore occidentale della Successione Plio-Pleistocenica.

Nella fascia litorale marchigiano-abruzzese sono note sorgenti mineralizzate, a chimismo cloruro-sodico, cloruro-solfatico, solfatico o bicarbonatico, associate frequentemente a vulcanelli di fango, o rappresentate da ristagni d'acqua sorgiva con chiazze fangose (Nanni *et al.*, 1999). Nel territorio attraversato dal tracciato di progetto si può ricordare la sorgente di Scerne di Pineto, caratterizzata da chimismo cloruro-sodico (Fig. 3.1/B).

L'alimentazione di tali emergenze deriva da salamoie plioceniche portate a giorno lungo fasce tettonizzate, che si mescolano in vario grado con le acque contenute negli acquiferi alluvionali di fondovalle (Desiderio *et al.*, 2004 e 2010).

Nelle piane alluvionali infatti (tra Tordino e Saline in Abruzzo) acque salate sono estratte anche dai pozzi perforati negli acquiferi a falda libera di fondovalle.

Negli acquiferi alluvionali, che rappresentano la risorsa idrica più importante del territorio, sono molto diffusi pozzi per uso agricolo-industriale e per approvvigionamento idrico. Pozzi per uso quasi esclusivamente agricolo sono numerosi anche nei rilievi tabulari formati dai depositi arenaceo-conglomeratici della Successione Plio-Pleistocenica.





	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 19 di 49	Rev. 0



Fig. 3.1/B: Sorgenti mineralizzate dell’Abruzzo (stralcio tratto e modificato da Desiderio et al., 2004). LEGENDA: Vulcanelli di fango (triangolo), pozzi con acque salate (cerchio),tracciato di progetto (linea viola).

L’assetto idrogeologico dei rilievi collinari che costituiscono le dorsali spartiacque tra le numerose valli occupate dagli acquiferi alluvionali, è caratterizzato da una sostanziale uniformità. Lungo il tracciato della linea principale, nella grande maggioranza dei casi, i rilievi sono formati da una successione costituita inferiormente da terreni dell’aquitardo-aquiclude argilloso e nelle parti sommitali, da sequenze prevalentemente arenacee e conglomeratiche a maggior grado di permeabilità relativa. Si può ritenere che nell’attraversamento dell’aquitardo-aquiclude argilloso, caratterizzato da scarsa circolazione idrica, non vi sia interferenza con falde di significativa rilevanza come risorse idriche.

Lungo le piane alluvionali, in linea generale si può considerare una soggiacenza dell’ordine della decina di metri o superiore tale per cui la falda non interferisce con la posa della condotta. Solo in corrispondenza degli attraversamenti fluviali si avrà sicuramente una interferenza con la falda, almeno nei tratti dove la condotta supererà i depositi alluvionali.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 20 di 49	Rev. 0

3.2 Suolo e sottosuolo

3.2.1 Inquadramento geologico

Il tracciato del metanodotto attraversa unità geologiche appartenenti alla Successione Plio-Pleistocenica del Bacino periadriatico marchigiano-abruzzese ed ai depositi continentali quaternari che la ricoprono discontinuamente (vedi Fig. 3.2/A). La Successione Plio-Pleistocenica si è deposta in una bacino subsidente, formatosi nel Plio-Pleistocene nella parte esterna dell'edificio a *thrust* dell'Appennino Centrale, mentre la parte interna andava incontro a fenomeni di progressivo sollevamento ed emersione (Bigi *et al.*, 1995).



Seguendo lo schema di Centamore *et al.* (2009), la base della successione Plio-Pleistocenica è caratterizzata da depositi sabbioso-conglomeratici di ambiente neritico-litorale, affioranti al margine occidentale del bacino periadriatico, all'esterno del territorio di studio. Su tali depositi sabbioso-conglomeratici poggia una potente successione pelitica all'interno della quale si intercalano, a varie altezze stratigrafiche, orizzonti sabbioso-conglomeratici o sabbioso-argillosi a geometria tabulare o lenticolare (Formazione di Mutignano).

Superiormente la successione è chiusa in discordanza da depositi neritico-litorali, sabbioso-conglomeratici (associazione sabbioso-conglomeratica della Formazione di Mutignano). All'interno della successione i depositi conglomeratici, intercalati a più livelli nelle sabbie litorali, evidenziano la progradazione di facies deltizie.

Le successioni neogenico-pleistoceniche si sono deposte in bacini caratterizzati da una fisiografia piuttosto complessa, in gran parte ereditata dalle fasi tettoniche precedenti e in continua evoluzione per gli effetti di una intensa tettonica sin-sedimentaria, caratterizzata da eventi compressivi con direzione di raccorciamento NE-SO, che hanno riattivato in parte le strutture a *thrust* prodottesi nel Pliocene inferiore. Di conseguenza il bacino risulta articolato in una serie di dorsali e depressioni sia ad andamento longitudinale che trasversale. Faglie trasversali ed oblique hanno suddiviso a loro volta i bacini in diversi settori a differente evoluzione tettonico-sedimentaria. Le dorsali sono costituite da anticlinali in crescita al disopra di incipienti *thrust*, probabilmente sviluppatasi per processi di inversione tettonica su antiche faglie normali listriche immergenti ad ovest.

Il bacino periadriatico risulta quindi differenziato, da nord a sud, nei settori anconetano, fermano, teramano e chietino (Bigi *et al.*, 1995), gli ultimi due dei quali rientrano nel territorio di studio.



I settori teramano e chietino sono caratterizzati nel Pliocene inferiore da condizioni intermedie rispetto ai settori anconetano e fermano, con sedimentazione prevalentemente argillosa di ambiente di piattaforma poco profonda. Nel Pliocene superiore un parziale sollevamento comporta lo sviluppo di fenomeni erosivi e deposizionali di ambiente litorale. Nel Pleistocene inferiore si depongono, in ambienti marini chiusi, argille euxiniche; nel Pleistocene medio-superiore (Siciliano) sabbie più o meno cementate di spiaggia – battigia con corpi ghiaiosi indicativi di progradazione verso mare di ambienti fluvio – deltizi.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 21 di 49	Rev. 0

In discordanza sui vari termini della successione marina Plio-Pleistocenica affiorano i depositi continentali del Pleistocene medio basale, di ambiente da conoide alluvionale a piana alluvionale, a lago costiero. Il paesaggio continentale era caratterizzato, ai piedi dei rilievi occidentali, da una serie di conoidi alluvionali coalescenti, che bordavano un'ampia piana alluvionale, in cui si sviluppava un reticolo idrografico di tipo *braided*, e bordata verso est da laghi costieri (Centamore *et al.*, 2009). I depositi continentali di origine fluviale, ampiamente diffusi nel territorio, sono tradizionalmente suddivisi in quattro ordini di terrazzi (Cantalamessa *et al.*, 2004) e classificati, nella più recente cartografia geologica (CARG), all'interno di diversi Sintemi. Le alluvioni del primo e del secondo ordine sono attribuite al Pleistocene inferiore-medio, quelle del terzo ordine al Pleistocene superiore, mentre il quarto ordine appartiene all'Olocene. Dove terminano i rilievi collinari, si sviluppa una fascia litorale relativamente poco estesa (da qualche centinaio di metri a circa un chilometro), formata da sedimenti di origine marina di variabile granulometria, da sabbie fini a ghiaie. Solo localmente (in particolare nel settore pescarese) sono presenti dune di limitate dimensioni, stabilizzate da vegetazione arborea e arbustiva.

I versanti di tutto il territorio sono interessati da estese coperture detritiche rappresentate principalmente da depositi eluvio – colluviali, sviluppatasi dall'alterazione delle sequenze argillose e argilloso-limose Plio-Pleistoceniche.

I depositi di frana sono molto diffusi nei versanti costituiti da litotipi argilloso - limosi delle sequenze Plio-Pleistoceniche. Si tratta generalmente di accumuli di modesto spessore, legati a fenomeni di deformazione plastica (soliflussi) superficiali nelle coltri eluvio-colluviali o negli orizzonti alterati. Alle frane di scorrimento e colamento sono associati per contro depositi di maggiore spessore, che coinvolgono il substrato argilloso.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 22 di 49	Rev. 0

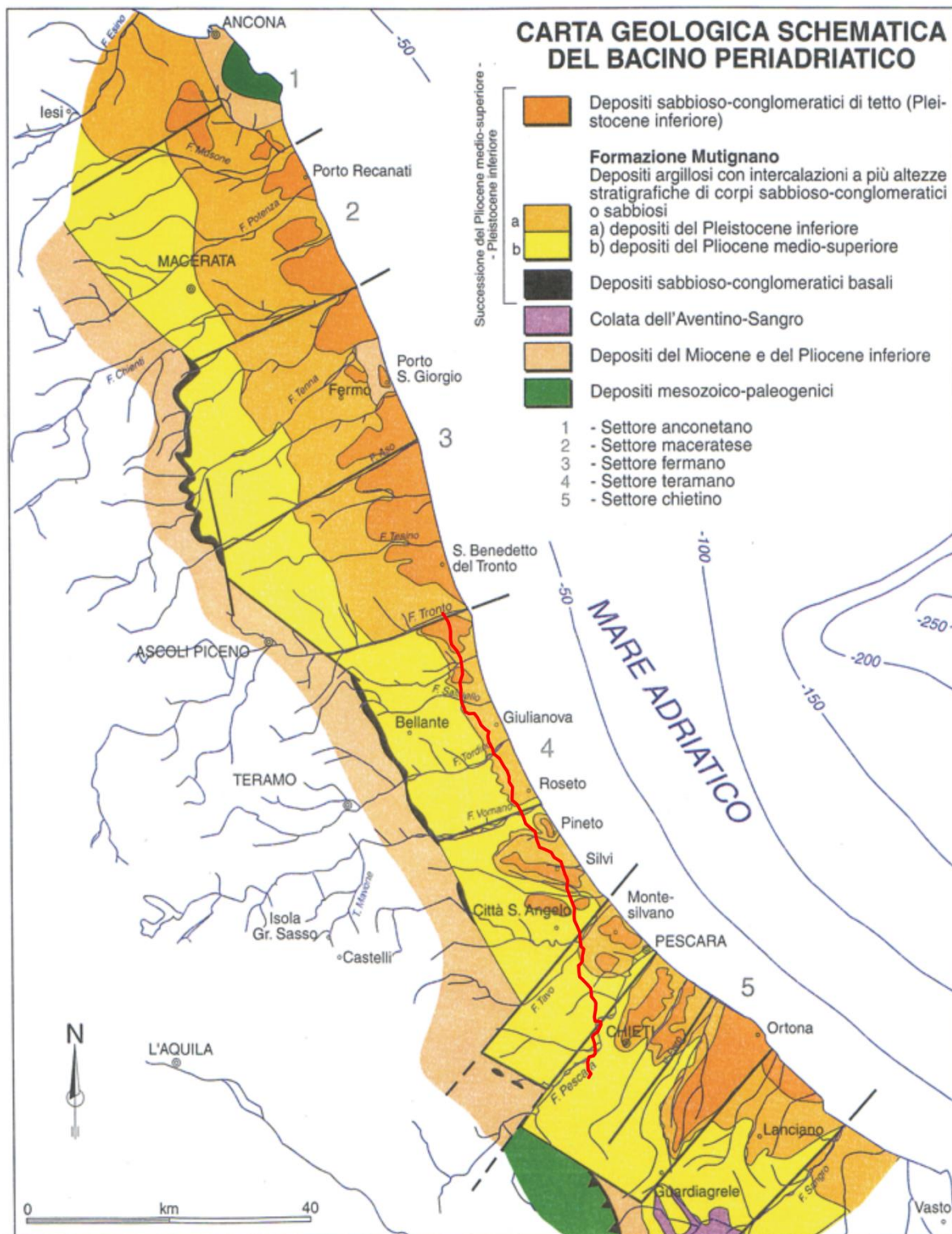




Fig. 3.2/A: Carta geologica schematica del bacino periadriatico. In rosso il tracciato in progetto (da: Centamore et al., 2009, modificato).



 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 23 di 49	Rev. 0

3.2.2 Suddivisione dei tracciati per litologia e scavabilità

Sulla base di quanto precedentemente descritto, i terreni interessati dagli scavi per la posa in opera delle condotte in progetto, possono essere raggruppati nelle seguenti classi di scavabilità:

- Terre (T)**
 Depositi di versante ed eluvio – colluviali, depositi alluvionali attuali e terrazzati, di conoide, depositi litorali, accumuli di frana, sequenze argillose, argilloso-limose e pelitico-sabbiose della Successione Plio-Pleistocenica: si tratta di unità costituite da terre incoerenti, di variabile granulometria, dalle ghiaie, in prevalenza eterometriche, alle sabbie, ai limi; della classe fanno parte anche i sedimenti coesivi come argille e marne della Formazione delle Argille Azzurre.
- Rocce tenere (RT)**
 Sequenze sabbioso-arenacee e arenaceo-conglomeratiche della Formazione di Mutignano, depositi sabbioso – arenacei e conglomeratici. All'interno di tali sequenze sono presenti sia sabbie sia arenarie caratterizzate da debole cementazione, che ne avvicina le caratteristiche geotecniche a quelle delle terre.

Relativamente alle condotte in dismissione va precisato che in questo caso gli scavi interesseranno sostanzialmente i materiali di rinterro della condotta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 24 di 49	Rev. 0

4 PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO

In riferimento all'esteso sviluppo lineare del progetto, è stato predisposto un piano di caratterizzazione per l'accertamento dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce di scavo, da realizzarsi con le modalità definite nel DPR 120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164."

Il terzo paragrafo dell'Allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione (Articolo 8)" del DPR 120/2017 prevede che: *La densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione dovrà basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale)*".

A questo scopo è stata sviluppata una procedura di ottimizzazione del campionamento dei punti d'indagine, "**campionamento ragionato**", che si basa sulla qualificazione dei tratti di linea in base al potenziale rischio di contaminazione delle terre di scavo dovuta a sorgenti di rischio antropico.

4.1 Modello concettuale per l'ottimizzazione del piano di campionamento

4.1.1 Obiettivi e scopo



Lo sviluppo di un modello concettuale per l'ottimizzazione del piano di campionamento dei punti d'indagine consente di:

- evitare l'allocazione di punti di indagine in aree con possibilità nulla o trascurabile di contaminazione del suolo e sottosuolo: tali aree sono frequentemente situate ad elevata altitudine, prive di vie di accesso o difficilmente raggiungibili, in ambiti ad elevato valore ambientale. In queste condizioni, l'esecuzione dei sondaggi per la caratterizzazione ambientale può determinare un impatto ambientale significativo, è scarsamente informativa e non è sempre realizzabile;
- concentrare l'indagine nelle aree con possibilità di contaminazione maggiore, in modo da ottenere una conoscenza migliore della qualità ambientale e permettere una gestione oculata dei materiali di scavo.

La procedura di ottimizzazione del campionamento si articola nei seguenti passi:

- individuazione dei fattori da considerare per la qualificazione del rischio di contaminazione del suolo e sottosuolo dovuta a sorgenti di rischio antropico;
- classificazione del territorio lungo tutta la linea in base ai fattori individuati e attribuzione di un indice di rischio di contaminazione;
- allocazione dei punti d'indagine coerentemente con i valori dell'indice di rischio di contaminazione dei vari tratti delle linee dei metanodotti in progetto o dismissione.

Il metanodotto in progetto attraversa in gran parte territori rurali ad antropizzazione medio-bassa, dove è scarsamente probabile la contaminazione dei materiali di scavo.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 25 di 49	Rev. 0

Il beneficio che deriva da una ottimizzazione del piano d'indagine per la caratterizzazione ambientale è quindi rilevante.

4.1.2. Metodologia

Lo scopo è classificare gli elementi rilevanti del territorio che si trovano lungo i tracciati, in quanto potenzialmente contaminati, o a meno di una distanza che può giustificare il trasporto/ricaduta di sostanze contaminanti sulla linea.

Elementi del territorio per la qualificazione del rischio di contaminazione

Gli elementi presi in considerazione per la qualificazione del rischio di contaminazione del suolo e sottosuolo sono:

- insediamenti industriali, commerciali e urbani in prossimità dei tracciati che possono influenzare il sito per la ricaduta di contaminanti;
- attraversamenti e prossimità a vie di comunicazione con traffico intenso;
- attraversamenti e prossimità a corsi o corpi d'acqua;
- uso/copertura del suolo lungo i tracciati.

Classi di rischio di contaminazione

Gli elementi sopra elencati sono stati individuati e qualificati per il rischio di contaminazione del suolo e sottosuolo in base alle seguenti classi:

- **Classe 0** Rischio nullo o trascurabile,
- **Classe 1** Rischio basso o moderato,
- **Classe 2** Rischio elevato.



Qualora vi sia la sovrapposizione fra elementi con classi di rischio diverse, viene sempre attribuita la classe di rischio più elevata.

A tali classi deve essere attribuito un solo significato ordinale: il territorio percorso dai metanodotti in progetto e dismissione è prevalentemente rurale. In termini assoluti, i livelli di contaminazione prevedibili sono, in generale, nulli o molto bassi.

Per la qualificazione del territorio sono state le seguenti fonti di dati (Tab 4/A).

Tab. 4/A – Dati di input per la qualificazione del rischio di contaminazione dei materiali di scavo

Tipologia	Descrizione
Ortofoto aeree e satellitari	Mappe di base online disponibili su ArcGIS. ArcGIS si basa sul servizio di mappatura Web Bing Maps. Immagini ad alta risoluzione da Google Earth Pro,
Carta della rete stradale	Carta tratta dal CISIS - Centro Interregionale per i Sistemi informatici, geografici, statistici
Carta della rete idrografica	Carta tratta dal CISIS - Centro Interregionale per i Sistemi informatici, geografici, statistici

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 26 di 49	Rev. 0



Tipologia	Descrizione
Carte della copertura/uso del suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Carta dell'uso del suolo, realizzata nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale dei metanodotti in progetto/dismissione Rif. [4]. • Carta CORINE Land Cover nazionale al III livello, distribuita da ISPRA – SINAnet - Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale.
Carta degli strumenti di pianificazione urbanistica	Carta realizzata nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, Rif. [4], elaborando le informazioni provenienti dai piani regolatori generali dei singoli Comuni riclassificate per ottenere una legenda standardizzata su tutto il territorio interessato dall'opera

Nomenclatura di classificazione degli elementi del territorio

La nomenclatura utilizzata per classificare i fattori di qualificazione del rischio di contaminazione lungo i tracciati o in prossimità degli stessi è descritta nella tabella 4/B.

Tab. 4/B – Fattori per qualificazione del rischio di contaminazione del suolo e sottosuolo

Classe	Descrizione	Rischio	Note
1	Aree artificiali industriali e commerciali	2	Fino ad una distanza massima di 100 m
2	Aree artificiali urbane	2	<ul style="list-style-type: none"> • Fino ad una distanza di 100 m per le urbanizzazioni dense, di rilevante dimensione. • Fino ad una distanza di 20 m per le urbanizzazioni dense di dimensione minore. • Sono esclusi: tessuti insediativi a bassa densità, tessuti lineari che si sviluppano esclusivamente lungo gli assi viari, tessuti che si integrano allo spazio rurale, case sparse.
3	Siti in costruzione	1	Fino ad una distanza massima di 100 m
4	Aree verdi urbane	1	Solo se il tracciato vi insiste
5	Strade di grande comunicazione	2	Fino ad una distanza massima di 100 m
6	Strade comuni	0	
7	Altre infrastrutture lineari	0	
8	Seminativi e colture legnose agrarie	0	
10	Incolti erbacei ed arbustivi	0	
11	Bosco	0	
12	Arbusteti e cespuglieti	0	
13	Vegetazione ripariale	0	
14	Prati permanenti e pascoli	0	
15	Roccia affiorante	0	
16	Siti di estrazione e frantoi	2	Fino ad una distanza massima di 100 m
17	Discariche	2	Fino ad una distanza massima di 100 m
18	Aree nude non costruite	1	Siti disturbati, non vegetati, ma non edificati. Solo se il tracciato vi insiste
19	Spiagge, dune, sabbia	0	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 27 di 49	Rev. 0

Classe	Descrizione	Rischio	Note
20	Corpi d'acqua	1	<ul style="list-style-type: none"> Fino ad una distanza di 20 m. Solo se con potenziale contenuto di contaminanti.
21	Corsi d'acqua	1	<ul style="list-style-type: none"> Fino ad una distanza di 20 m dall'alveo di piena ordinaria. Solo se con potenziale trasporto di contaminanti.

Elementi potenzialmente contaminati che si trovano esattamente lungo i tracciati

Per alcune classi della nomenclatura si ipotizza la possibile presenza di contaminazione locale, ma si esclude che questa possa avere ricadute o trasporto a distanza. Ad esempio, un'area verde urbana potrebbe presentare un rischio di contaminazione non trascurabile perché creata su superfici precedentemente artificiali, tuttavia non è in grado di generare emissioni che possono avere effetti a distanza. Si tratta delle classi:

- Aree verdi urbane,
- Aree nude non costruite.



Elementi potenzialmente contaminanti per il trasporto/ricaduta di contaminanti

Altre classi della nomenclatura prevedono che il rischio di contaminazione derivi da una possibile ricaduta/trasporto di materiali inquinanti, per tale motivo se ne individua la presenza fino ad una distanza massima di 20 o 100 m dai tracciati. Si tratta delle classi:

- Aree artificiali industriali e commerciali,
- Aree artificiali urbane,
- Siti in costruzione
- Strade di grande comunicazione,
- Siti di estrazione e frantoi,
- Discariche,
- Corpi d'acqua
- Corsi d'acqua.

La distanza di 100 m è stata utilizzata per gran parte delle fonti di contaminazione. La distanza di 20 è stata utilizzata solo per fonti di contaminazione di prevedibile modesta entità (si veda la tabella 4/B).

La soglia di 20 m viene citata nel DPR 120/2017 *“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.”*, a proposito della estensione del set analitico a IPA e BTEX nel caso di *“aree in cui l’area di scavo si collochi a meno di 20 m da infrastrutture viarie di grande comunicazione e da insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricadute delle emissioni in atmosfera”*.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 28 di 49	Rev. 0

Nel modello concettuale sviluppato per le varie linee del metanodotto si sono quindi utilizzati criteri cautelativi rispetto alle indicazioni della norma, estendendo da 20 a 100 m, per i soli fini della qualificazione del rischio di contaminazione, la possibile ricaduta di emissioni dalle fonti di contaminazione.



Sono stati esclusi dalla qualificazione del rischio tutti i tratti dei metanodotti in progetto che verranno realizzati in modalità “trenchless”, perché i materiali estratti potranno essere caratterizzati solo in fase di realizzazione dell’opera. Parimenti, sono stati esclusi dall’analisi i tratti dove è previsto il mantenimento in esercizio del metanodotto esistente, non dovendosi realizzare degli scavi.

Le piazzole localizzate lungo il tracciato o immediatamente adiacenti alla pista di lavoro sono state qualificate in base alla classe di rischio di contaminazione del tratto di pista di pertinenza. Piazzole poste ad una distanza dai tracciati superiore a 20 m sono state invece qualificate autonomamente per il rischio di contaminazione in base ai criteri, già descritti, adottati per i tracciati.

Strumenti GIS utilizzati e procedura di lavoro

L’attività di qualificazione degli elementi del territorio è stata effettuata in ambiente GIS (ESRI ArcGis 10.4.1) utilizzando i comuni strumenti di editing vettoriale, analisi e linear referencing che permettono di estendere l’influenza di una potenziale fonte di contaminazione alla distanza desiderata e di calcolare le intersezioni fra fonti di contaminazione e tracciati dei metanodotti.

Dapprima si è proceduto a individuare gli usi/coperture del suolo potenzialmente contaminati, che ricadono esattamente lungo i tracciati, poi ad individuare gli elementi potenzialmente contaminanti posti ad una distanza fino a 100 m dai tracciati. L’area di influenza di quest’ultimi è stata estesa mediante la creazione di buffer ad una distanza di 20 o 100 m, in base ai criteri sopra forniti. Infine, le classi di rischio sono state attribuite alle porzioni di tracciato dei metanodotti in base alle intersezioni con gli elementi di rischio individuati.



 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 29 di 49	Rev. 0

4.1.3 Risultati

Il prodotto finale delle operazioni effettuate e del modello concettuale sviluppato è la carta del rischio di contaminazione del suolo e sottosuolo lungo i tracciati dei metanodotti (vedi Fig. 4/A). Questa rappresenta le linee dei metanodotti in progetto e dismissione qualificate in base alla classe di rischio di contaminazione delle singole porzioni.



Fig. 4/A: Carta del rischio di contaminazione del suolo e sottosuolo lungo i tracciati dei metanodotti. In verde, classe di rischio nullo o trascurabile; in arancione, classe di rischio basso o moderato (non visibile alla scala di rappresentazione a causa della limitata estensione); in rosso, classe di rischio elevato.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 30 di 49	Rev. 0

La tabella 4/C sintetizza i risultati relativi alla estensione lungo i tracciati dei metanodotti in costruzione e dismissione delle 3 diverse classi di rischio.

Tab. 4/C – Riepilogo del rischio di contaminazione del suolo e sottosuolo lungo i metanodotti in progetto e dismissione.

Classe di rischio	Lunghezza (m)	Percentuale sulla lunghezza complessiva
0 - Rischio nullo o trascurabile	146.285	83,3%
1 - Rischio basso o moderato	715	0,4%
2 - Rischio elevato	28.555	16,3%
Totale	175.551	100%

4.2 Campionamento in fase progettuale – FASE 1

4.2.1. Criteri di allocazione



Il DPR 120/2017, in assenza di applicazione di un modello concettuale, prevede che venga allocato un punto d'indagine ogni 500 m dell'infrastruttura lineare. Il modello concettuale per l'ottimizzazione dei punti di indagine sviluppato nel paragrafo 4.1 permette di formulare la seguente proposta di allocazione del campione:

- **un punto ogni 250 m** nei tratti di metanodotto con rischio elevato;
- **un punto ogni 500 m** nei tratti di metanodotto con rischio basso o moderato,
- **nessun punto** nei tratti di metanodotto con rischio nullo o trascurabile,
- **un numero di punti dipendente dalla superficie**, secondo quanto indicato dall'Allegato 2 del DPR 120/2017, per le piazzole e deponie che distano più di 20 m dalla linea e che presentano una classe di rischio da basso ad elevato (classi 1 e 2, senza distinzione fra le due classi).

Mediante l'applicazione del modello concettuale, la caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo viene focalizzata laddove è più importante avere una informazione accurata dei livelli di contaminazione. Nelle aree naturali o scarsamente antropizzate, qualora il superamento dei limiti di legge non dipenda dai valori di fondo del substrato litologico, le contaminazioni possono solo essere estremamente localizzate ed attribuibili a fattori accidentali (versamenti di macchine agricole, ad esempio) la cui probabilità di essere rilevate è estremamente ridotta, e, se anche rilevate, non sono rappresentative in alcun modo delle aree immediatamente limitrofe.



4.2.2 Allocazione lungo la pista di lavoro

La tabella 4/D riporta l'allocazione obiettivo per ogni metanodotto in progetto e dismissione in base alle classi di rischio di contaminazione



	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 31 di 49	Rev. 0

Tab. 4/D – Allocazione obiettivo del campione di punti di indagine lungo i metanodotti in progetto e dismissione.

Denominazione	Classe di rischio	Lunghezza (m)	Numero punti indagine
Linee in progetto			
Metanodotto San Benedetto del Tronto - Chieti DN 650 (26"), DP 75 bar	0	66.831	0
	1	588	1
	2	8.514	34
Rif. Comune di Pineto 2° presa DN 100 (4") DP 75 bar	0	85	0
Rif. Comune di Roseto degli Abruzzi 1° presa DN 150 (6") DP 75 bar	0	2.415	0
	2	300	1
Coll. Fonderia Veco (Martinsicuro) DN 100 (4") DP 75 bar	0	716	0
	2	364	1
Rif. Metanauto Giulianova DN 100 (4") DP 75 bar	0	160	0
	2	131	1
Rif. Comune di Tortoreto 1° presa DN 150 (6") DP 75 bar	0	2.884	0
	2	1.747	7
Rif. Comune di Pineto 1° presa DN 100 (4") DP 75 bar	0	26	0
	2	205	1
Rif. Comune di Alba Adriatica DN 100 (4") DP 75 bar	2	49	0
Coll. Metallurgica Abruzzese (Mosciano Sant'Angelo) DN 100 (4") DP 75 bar	0	1.101	0
	2	139	1
Rif. Comune di Giulianova 1° presa DN 100 (4") DP 75 bar	0	93	0
Nuovo Coll. Pozzi ENI S.p.A. Pineto DN 300 (12") DP 75 bar	0	41	0
Rif. All. SGI DN 150 (6") DP 75 bar	0	84	0
Coll. Comune di Silvi DN 100 (4") DP 75 bar	0	14	0
Rif. Comune di Roseto degli Abruzzi 2° presa DN 100 (4") DP 75 bar	2	29	0
Rif. Comune di Città Sant'Angelo DN 100 (4") DP 75 bar	0	2.114	0
Rif. Comune di Mosciano Sant'Angelo DN 100 (4") DP 75 bar	0	247	0
	2	106	0
Coll. Comune di Atri DN 100 (4") DP 75 bar	0	420	0
Coll. Deriv. per Loreto Aprutino - Penne DN 200 (8") DP 75 bar	2	227	1
Coll. Comune di Corropoli DN 100 (4") DP 75 bar	0	4	0
	2	52	0
Rif. Comune di Giulianova 2° presa DN 100 (4") DP 75 bar	2	54	0
Rif. Comune di Tortoreto 2° presa DN 100 (4") DP 75 bar	0	24	0



	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 32 di 49	Rev. 0

Denominazione	Classe di rischio	Lunghezza (m)	Numero punti indagine
Coll. Comune di Roseto degli Abruzzi 3° presa DN 100 (4") DP 75 bar	0	21	0
Coll. Comune di Rosciano DN 100 (4") DP 75 bar	0	60	0
Coll. Comune di Pianella DN 100 (4") DP 75 bar	0	57	0
Rif. Comune di Moscufo DN 100 (4") DP 75 bar	0	386	0
	1	72	0
	2	130	1
Coll. Allevamenti Fosso del Gallo (Silvi) DN 100 (4") DP 75 bar	0	54	0
	2	99	0
Coll. All. Raddoppio All. Comune di Montesilvano DN 150 (6") DP 75 bar	0	11	0
Linee in dismissione			
Metanodotto Recanati-Chieti DN 650 (26"), MOP 75 bar	0	59.868	0
	2	14.200	57
All. SGI DN 150 (6") MOP 70 bar	0	43	0
De Leonardis (Martinsicuro) DN 80 (3") MOP 70 bar	0	418	0
	2	154	1
Diramazione Sud Roseto DN 100 (4") MOP 70 bar	0	1.965	0
	2	240	1
Società Italiana per il Gas Spa (Roseto degli Abruzzi) – (1° presa) DN 100 (4") MOP 70 bar	2	51	0
Der. Per Roseto DN 150 (6") MOP 70 bar	0	1.186	0
Diramazione Nord Roseto DN 100 (4") MOP 70 bar	0	888	0
	2	85	0
Veco Fonderia Smalteria Spa (Martinsicuro) DN 100 (4") MOP 70 bar	0	375	0
	2	433	2
Matanoauto Giulianova Snc (Giulianova) DN 80 (3") MOP 70 bar	0	131	0
	2	130	1
All. comune di Tortoreto 1° presa DN 80 (3") MOP 70 bar	0	136	0
Società Italiana per il Gas Spa (Pineto) – (1° presa Capoluogo) DN 100 (4") MOP 70 bar	2	101	0
All. Comune di Alba Adriatica DN 80 (3") MOP 70 bar	2	125	1
Metallurgica Abruzzese Spa (Mosciano Sant'Angelo) DN 80 (3") MOP 70 bar	2	127	1
JULIA Reti Srl (Giulianova) DN 80 (3") MOP 70 bar	0	123	0
All. Comune di Montesilvano DN 80 (3") MOP 70 bar	0	2.081	0
	1	54	0

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 33 di 49	Rev. 0

Denominazione	Classe di rischio	Lunghezza (m)	Numero punti indagine
Coll. Pozzi ENI S.p.A. Pineto DN 300 (12") MOP 70 bar	0	35	0
All. SGI DN 150 (6") MOP 70 bar	0	87	0
Società Italiana per il Gas Spa (Silvi) DN 80 (3") MOP 70 bar	0	26	0
Società Italiana per il Gas Spa (Roseto degli Abruzzi) – (2° presa) DN 80 (3") MOP 70 bar	0	136	0
	2	125	0
Società Italiana per il Gas Spa (Città Sant'Angelo) DN 80 (3") MOP 70 bar	0	133	0
EDMA Reti Gas Srl (Mosciano Sant'Angelo) DN 80 (3") MOP 70 bar	0	194	0
Unigas Srl (Atri) DN 100 (4") MOP 70 bar	0	9	0
Deriv. per Loreto Aprutino - Penne DN 200 (8") MOP 70 bar	2	62	0
Citigas Società COOP VA Spa (Corropoli) DN 100 (4") MOP 70 bar	0	58	0
	2	325	1
Comune di Giulianova 2° presa DN 80 (3") MOP 70 bar	2	55	0
SAIG S.p.A. (Giulianova) DN 100 (4") MOP 70 bar	0	33	0
	2	120	0
Edison D.G. Spa (Tortoreto) – (2° presa colle Fontanelle) DN 80 (3") MOP 70 bar	0	81	0
Società Italiana per il Gas Spa (Roseto degli Abruzzi) – (3° presa Cologna) DN 80 (3") MOP 70 bar	0	74	0
Società Italiana per il Gas Spa (Rosciano) DN 80 (3") MOP 70 bar	0	179	0
	2	74	0
Società Italiana per il Gas Spa (Pianella) DN 100 (4") MOP 70 bar	0	6	0
2L Rete Gas Spa (Moscufo) DN 100 (4") MOP 70 bar	0	141	0
Allevamenti Fosso del Gallo Srl (Silvi) DN 100 (4") MOP 70 bar	2	3	0
All. Raddoppio All. Comune di Montesilvano DN 150 (6") MOP 70 bar	0	26	0
Tutti i metanodotti in progetto e dismissione	0	146.285	0
	1	715	1
	2	28.555	113
	Totale	175.551	114

Laddove 2 o più metanodotti corrano in perfetto parallelismo (paralleli e ad una distanza inferiore a circa 10 m) la pista di lavoro è unica. In tale situazione, un punto di indagine allocato per uno dei metanodotti permette di caratterizzare l'intera pista e quindi anche i metanodotti adiacenti. Il numero effettivo di punti d'indagine su cui effettuare i sondaggi è pari a 86. Tale numero soddisfa e supera gli obiettivi di allocazione dei punti di indagine (si veda Tab 7/A).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 34 di 49	Rev. 0

L'elenco dei punti d'indagine lungo il tracciato dei metanodotti è riportato nella tabella 7/A. Per ogni punto viene fornito:

- il codice identificativo del punto d'indagine;
- la sigla del metanodotto caratterizzato dal punto (2 o più metanodotti in caso di parallelismo);
- la chilometrica rispetto al metanodotto caratterizzato;
- la provincia;
- il comune;
- le coordinate X e Y secondo la proiezione Gauss Boaga fuso EST (Monte Mario Italy 2, codice EPSG 3004);
- la profondità di scavo che dipende dalla dimensione del tubo da interrare e da eventuali situazioni di approfondimento che si verificano in corrispondenza di attraversamenti stradali, di corsi d'acqua e in corrispondenza dell'imbocco dei tratti in tunnel (trenchless);
- un flag che indica se la misura di eventuali contaminanti debba riguardare anche BTEX e IPA, in caso di prossimità a meno di 20 m da fonti di emissione in atmosfera, secondo le indicazioni del DPR 120/2017;
- la destinazione di uso in base agli strumenti di pianificazione comunali, la cui conoscenza è necessaria per definire le concentrazioni soglia di Contaminazione (CSC), con le quali confrontare le concentrazioni degli analiti misurati, al fine di individuare eventuali superamenti.



4.2.3. Allocazione nelle piazzole

Sono oggetto di campionamento le piazzole non adiacenti le linee (ad una distanza superiore a 20 m) e che ricadono in aree con rischio di contaminazione da basso ad elevato (classi 1 e 2).

Il numero di punti da allocare segue i criteri dettati dalla norma e sono proporzionali alla superficie da scavare. Complessivamente 4 piazzole sono oggetto di caratterizzazione. Tutte hanno una superficie inferiore a 2500 m², per cui è prevista l'allocazione di 3 punti di campionamento in ogni piazzola. Il numero totale di punti di campionamento è pari a 12.

L'elenco dei punti d'indagine è riportato nella tabella 7/B. Per ogni punto viene fornito:

- il codice identificativo del punto d'indagine;
- la provincia;
- il comune;
- le coordinate X e Y secondo la proiezione Gauss Boaga fuso EST (Monte Mario Italy 2, codice EPSG 3004);
- la profondità di scavo. Nelle piazzole e deponie, su terreni organici viene effettuato lo scotico fino a circa 30 cm di profondità;
- un flag che indica se la misura di eventuali contaminanti debba riguardare anche BTEX e IPA, in caso di prossimità a meno di 20 m da fonti di emissione in atmosfera secondo le indicazioni del DPR 120/2017;
- la destinazione di uso in base agli strumenti di pianificazione comunali, la cui conoscenza è necessaria per definire le concentrazioni soglia di

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 35 di 49	Rev. 0

Contaminazione (CSC), con le quali confrontare le concentrazioni degli analiti misurati, al fine di individuare eventuali superamenti.

Per una rappresentazione visiva dei punti d'indagine è stato elaborato il Dis. LB-D-94704 rev. 0 "Ubicazione punti d'indagine per la caratterizzazione ambientale delle terre e rocce di scavo (scala 1:10.000)", vedi Allegato.

4.2.4 Realizzazione dei sondaggi

Il Piano di campionamento sarà realizzato immediatamente a seguito degli accordi per l'accesso alle aree tra Snam Rete Gas S.p.A. e i singoli proprietari dei fondi interessati.

La campagna d'indagine si comporrà di carotaggi geognostici per il prelievo di campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimiche sito specifiche di laboratorio.

Nelle piazzole, in relazione alla profondità degli scavi previsti di 0,3 m, si prevede la realizzazione di scavi ad elica.

La scelta di eseguire dei sondaggi a carotaggio e scavi ad elica per le indagini di caratterizzazione è determinata dalla minore invasività sui terreni da caratterizzare e dalla profondità delle indagini.

Le caratteristiche tecniche e di dettaglio dei n. 98 sondaggi relativi alle condotte in progetto e dismissione sono riportate nella Tabella 7/A.

Le indagini di caratterizzazione in sito saranno spinte fino alle profondità massime interessate dagli scavi che sono generalmente di circa 2,30 m lungo la linea e con profondità maggiori solo per brevi tratti in corrispondenza degli attraversamenti di corsi d'acqua e infrastrutture antropiche. La profondità di indagine potrà essere inferiore a quella prevista nel caso di rinvenimento di roccia.



I sondaggi saranno eseguiti a carotaggio continuo, a rotazione ed a secco utilizzando carotieri di diametro $\varnothing = 101$ mm e colonna di manovra di diametro $\varnothing = 127$ mm.

La metodologia e le attrezzature di perforazione saranno quelle adottate di prassi per l'esecuzione di sondaggi ambientali.

Nel corso delle perforazioni saranno prelevati campioni di terreno per l'esecuzione di analisi chimiche di laboratorio secondo le modalità descritte nel successivo paragrafo.

Al termine della perforazione, i fori dei sondaggi saranno richiusi con terreno in posto, compatibilmente con i successivi lavori di scavo.

Nel caso che durante la perforazione dei sondaggi si verificasse l'intercettazione di livelli idrici sotterranei i sondaggi saranno completati a piezometro per poter effettuare un successivo prelievo di campioni di acqua di falda finalizzato alla ricerca degli stessi analiti previsti per i terreni.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 36 di 49	Rev. 0

4.2.5 Campionamento terreni

In generale da ciascun punto d'indagine saranno prelevati campioni di terreno sulla base del seguente criterio:

- campione 1: primo metro di perforazione (strato superficiale);
- campione 2: nella zona intermedia tra il campione 1 e 3;
- campione 3: ultimo metro di perforazione;

e in ogni caso sarà prelevato anche un campione rappresentativo per ogni orizzonte stratigrafico individuato.

Nel caso dei sondaggi con profondità pari a 2,3 m i campioni saranno prelevati come segue:

- campione 1: da 0,0 m a 1,0 m (strato superficiale);
- campione 2: da 1,0 m a 1,5 m campione intermedio;
- campione 3: da 1,5 m 2,3 m campione di fondo.

Nel caso dei sondaggi con profondità pari a 1.8 m i campioni saranno prelevati come segue:

- campione 1: da 0,0 m a 1,0 m (strato superficiale);
- campione 2: da 1,0 m a 1,8 m campione di fondo.

Per gli scavi ad elica di profondità di 0,3 m si preleverà un solo campione.

Qualora durante la perforazione si rinvenissero evidenze di contaminazione saranno prelevati ulteriori campioni in corrispondenza delle evidenze stesse.

Nel caso durante le indagini si riscontri la presenza di materiali di riporto si procederà alla valutazione della percentuale in massa dei materiali di origine antropica.

L'effettiva profondità di prelievo dei campioni sarà comunque funzione della completa definizione dell'estensione verticale e delle evidenze/osservazioni effettuate in sede di campionamento.



Prelievo campioni

Nei sondaggi a carotaggio le battute di 0,5-1,0 m permetteranno di estrarre carote che saranno poste all'interno di apposite cassette catalogatrici e successivamente fotografate.

Durante le operazioni di perforazione e recupero verrà presa nota della descrizione dei terreni estratti (colore, litologia ed eventuale presenza di evidenze), nonché delle operazioni condotte e quant'altro utile allo scopo del lavoro.

Campionamento per l'analisi dei composti organici volatili

Per i n. 51 punti di indagine per i quali è prevista l'analisi dei composti organici volatili, immediatamente dopo l'estrazione della carota, sarà prelevata un'aliquota di campione ed inserita in vials, per l'analisi dei composti organici volatili.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 37 di 49	Rev. 0

Campionamento per l'analisi dei composti non volatili

Il campione sarà formato dopo il prelievo delle aliquote per l'analisi dei composti volatili, prendendo il materiale estruso dal carotiere.

Il materiale utilizzato per la preparazione dei campioni sarà deposto su un telo di polietilene e sottoposto alle seguenti operazioni:

- omogeneizzazione manuale e asportazione dei materiali estranei che possono alterare i risultati finali (pezzi di vetro, ciottoli, rami, foglie, ecc.);
- suddivisione del campione in più parti omogenee, adottando, laddove è possibile, metodi di quartatura conformi alle norme IRSA CNR.

I campioni così raccolti verranno prelevati in duplice aliquota:

- n. 1 inviata al laboratorio incaricato dell'indagine qualitativa,
- n. 1 inviata al laboratorio incaricato dell'indagine qualitativa e conservata per le eventuali verifiche successive.

Ogni aliquota di campione sarà del volume di 500 ml e sarà conservata in contenitori di vetro dotati di tappo a vite a tenuta (tipo Bormioli). Tutti i contenitori saranno rigorosamente nuovi.

Onde evitare fenomeni di "cross contamination", le attrezzature per il prelievo del campione saranno bonificate tra un campionamento e il successivo e più precisamente, si eseguiranno le seguenti operazioni di campo:

- i fogli di polietilene usati come base di appoggio delle carote, saranno sostituiti ad ogni prelievo;
- i campioni saranno preparati facendo uso di opportuna paletta di acciaio inox; la paletta di acciaio, dopo la preparazione delle aliquote previste per ogni singolo campione, sarà lavata facendo uso di acqua potabile; la stessa sarà infine asciugata con carta tipo Scottex, usa e getta;
- il carotiere e la trivella, dopo l'estrazione della carota, saranno lavati con idropulitrice e lasciati asciugare all'aria, o con carta monouso, prima della successiva operazione di carotaggio e campionamento.



Ad ogni campione sarà assegnato un codice identificativo e sarà apposta un'etichetta identificatrice sul contenitore.

Tutte le operazioni svolte per il campionamento (prelievo, identificazione, trasporto e conservazione del campione) saranno riportate sul verbale di campionamento che sarà consegnato al laboratorio unitamente ai campioni descritti.

Il prelievo dei campioni sarà eseguito da personale tecnico adeguatamente formato.

I campioni destinati all'immediato controllo analitico saranno mantenuti a temperatura di 4°C circa, evitando una prolungata esposizione alla luce e saranno immediatamente consegnati al laboratorio.

Le altre aliquote di ogni campione saranno conservate in apposito locale refrigerato a temperatura di 4±2 °C.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 38 di 49	Rev. 0

4.3 Campionamento in corso d'opera – FASE 2

All'interno dell'area cantiere nelle deponie provvisorie verrà allocato temporaneamente in cumuli il materiale solido, smarino, derivante dalla realizzazione dei tratti in trenchless.

Ogni cumulo verrà caratterizzato attraverso il prelievo di campioni composti rappresentativi dell'intera massa ottenuti dall'unione di un certo numero di incrementi.

Il campione composito sarà riferito a cumuli aventi volumetria non superiore a 5000 m³. Ne consegue che cumuli di volumetria superiore verranno suddivisi in lotti di volumetria massima pari a 5000 m³.

Salvo evidenze organolettiche per le quali si procederà con un campionamento puntuale, ogni singolo cumulo verrà caratterizzato con il prelievo di 8 incrementi, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, rappresenterà il campione finale rappresentativo da destinare ad analisi chimica.

La miscelazione degli incrementi, così da ottenere una massa omogenea nelle sue caratteristiche e rappresentativa del cumulo andrà effettuata sopra un telo in polietilene posizionando tutto il materiale e rivoltandolo ripetutamente con una pala.

I campioni composti così raccolti verranno prelevati in duplice aliquota:

- n. 1 inviata al laboratorio incaricato delle verifiche analitiche;
- n. 1 da conservare per eventuali controlli.



Ad ogni campione sarà assegnato un codice identificativo e sarà apposta un'etichetta identificatrice su ciascun contenitore. Tutte le operazioni svolte per il campionamento (prelievo, identificazione, trasporto e conservazione del campione) saranno riportate sul verbale di campionamento.

Onde evitare fenomeni di "cross contamination", le attrezzature per il prelievo del campione saranno bonificate e/o sostituite tra un campionamento ed il successivo.

I campioni destinati all'immediato controllo analitico saranno mantenuti a temperatura di 4°C circa, evitando una prolungata esposizione alla luce, e velocemente consegnati al laboratorio. Le altre aliquote di ogni campione saranno conservate in apposito locale refrigerato a temperatura di 4±2 °C.

4.4 Analisi di laboratorio sui campioni di terreno

In fase progettuale si prevede di analizzare n. 262 campioni per le condotte in progetto e dismissione e n 39 campioni per le piazzole isolate per un totale di n. 301 campioni di terreno.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 39 di 49	Rev. 0

In corso d'opera sui cumuli di smarino si prevede il prelievo di circa 42 campioni composito di terreno.

I campioni da inviare in laboratorio saranno privi della frazione maggiore a 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

Le analisi saranno condotte adottando metodologie normate e/o ufficialmente riconosciute presso laboratori accreditati ISO 17025, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

Le analisi da eseguire in laboratorio sui campioni di terreno per la caratterizzazione della qualità ambientale sono elencate nelle seguenti tabelle 4.4/A e 4.4/B in funzione dell'ubicazione del punto d'indagine (vedi Tab. 7/A, 7/B).

L'elenco dei parametri rispetta la tab. 4.1 riportata in allegato 4 al DM 161/2012 fatta eccezione per l'amianto che non è stato rilevato lungo i tracciati come presenza naturale. La ricerca del parametro amianto verrà eseguita sui campioni di terreno che dovessero evidenziare la presenza di apporti antropici di materiale.

Si prevede di ricercare gli analiti indicati nella tabella 4.4/A in corrispondenza dei punti d'indagine ubicati in terreni con destinazione urbanistica di zona agricola, uso del suolo a seminativi semplici, colture agrarie legnose, incolti erbacei e arbustivi, macchie e arbusteti.

Per i punti d'indagine ubicati a meno di 20 m da fonti di emissione in atmosfera secondo le indicazioni del DM 161/2012 si prevede la integrare la ricerca anche con BTEX e IPA, vedi Tab. 4.4/B.

Parametri da ricercare sui terreni
Scheletro
Umidità residua a 105 °C
Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Cromo totale
Cromo VI
Idrocarburi C>12





	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 40 di 49	Rev. 0

Tabella 4.4/A

Parametri da ricercare sui terreni
Scheletro
Umidità residua a 105 °C
Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Cromo totale
Cromo VI
Idrocarburi C>12
Aromatici* (BTEX)
IPA*

*Parametri previsti dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 Titolo V Parte IV del D.Lgs. 152/06
 Tabella 4.3/B

I risultati delle analisi chimiche sui terreni saranno confrontati con le CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione) definite dal D.Lgs. 152/06, Titolo V, parte quarta, Allegato 5, Tabella 1 con riferimento alla specifica destinazione urbanistica dell'area. Per i terreni a destinazione agricola si prenderà come riferimento la colonna A della Tabella 1 e per i terreni con destinazione industriale si prenderà come riferimento la colonna B della Tabella 1.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 41 di 49	Rev. 0

6 VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E MODALITÀ DI UTILIZZO

La costruzione della nuova condotta e la sua dismissione prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato delle linee avanzando progressivamente nel territorio.

Per quanto concerne la costruzione della nuova condotta e/o la dismissione di quella esistente si realizza, per gran parte del tracciato, una trincea la cui profondità è funzione della copertura e del diametro del tubo.

Locali approfondimenti sono presenti in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua e d'infrastrutture antropiche in funzione delle opere di progetto previste.



In alcuni casi l'attraversamento di corsi d'acqua e/o particolari condizioni geomorfologiche ed idrogeologiche richiedono la realizzazione di opere in sotterraneo con tratti trenchless, quindi senza scavo di trincea.

Terminata la posa della condotta si procede al suo ricoprimento con le terre di scavo di idonea qualità ambientale.

Le terre di scavo risultanti dalle attività di perforazione con tratti trenchless (smarino), se di idonea qualità ambientale, saranno in parte utilizzate in sito per intasamento dei microtunnel e delle gallerie.

I terreni in esubero, di idonea qualità ambientale, saranno esitati all'esterno o come rifiuti, presso centri autorizzati al recupero (e/o discariche), o utilizzati come sottoprodotti mediante apposito Piano di Utilizzo ai sensi dell'art. 9 del DPR n. 120 del 13 giugno 2017.

Nelle tabelle seguenti si fornisce una stima dei metri cubi complessivi dei materiali da scavo associati alla realizzazione dell'opera (vedi tab. 6/A) tenendo separati i volumi di smarino prodotti dai tratti trenchless (vedi tab. 6/B).

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 42 di 49	Rev. 0

Tab. 6/A: Stima volumi movimenti terra (ad esclusione di tratti trenchless la cui stima è riportata in tabella 6/B)

REGIONE ABRUZZO - STIMA DEI VOLUMI DELLE TERRE MOVIMENTATE METANODOTTI IN PROGETTO						
METANODOTTI IN PROGETTO (DN)	Volume adeguamento strade esistenti (m ³) (I)	Volume piste provvisorie (m ³) (II)	Volume area di passaggio (m ³) (III)	Volume trincea di scavo (m ³) (IV)	Piazzole accatastamento tubazioni (m ³) (V)	Volume totale (m ³)
650 (26")	6.993,20	6.451,20	467.454,00		22.285,50	
				307.481,55		
				44.400,00		
200 (8") ÷ 300 (12")			1.485,00			
				915,75		
100 (4") - 150 (6")		1.645,20	61.704,00		4.593,00	
				41.808,15		
				12.000,00		
Tot. parz.	6.993,20	8.096,40	530.643,00	406.605,45	26.878,50	979.216,55
REGIONE ABRUZZO - STIMA DEI VOLUMI DELLE TERRE MOVIMENTATE METANODOTTI IN DISMISSIONE						
METANODOTTI IN DISMISSIONE (DN)	Volume adeguamento strade esistenti (m ³) (I)	Volume piste provvisorie (m ³) (II)	Volume area di passaggio (m ³) (III)	Volume trincea di scavo (m ³) (IV)	Piazzole accatastamento tubazioni (m ³) (V)	Volume totale (m ³)
650 (26")		8.627,40	148.806,00		7.995,00	
				327.105,00		
				7.250,00		
80 (3") - 250 (10")		2.517,60	45.801,00		3.207,00	
				34.554,60		
				1.296,00		
Tot. parz.		11.145,00	194.607,00	379.005,60	11.202,00	595.959,60



(I) Ricavato considerando, per la lunghezza della strada, uno scotico medio di circa 0,2 m su un metro per parte rispetto alla carreggiata esistente

(II) Ricavato considerando, per la lunghezza della pista provvisoria, uno scotico medio di circa 0,2 m per un'ampiezza media di circa 3 m

(III) Ricavato considerando uno scotico medio di circa 0,3 m per l'ampiezza delle aree di passaggio previste da progetto

(IV) Considerando profondità di scavo variabili da un minimo di 1,8 m a un massimo di 5 m

(V) Ricavato considerando uno scotico medio di circa 0,3 m per la superficie della piazzola prevista da progetto

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 43 di 49	Rev. 0

Tab. 6/B: Volume smarino prodotto dai tratti trenchless

ID Nr.	Nome trenchless	Metodo trenchless di costruzione	Lunghezza trenchless	Diametro esterno	Volume terreno di scavo decompresso	Volume terreno di scavo riutilizzato come inerte per miscela di intasamento	Volume terreno di scavo riutilizzato a secco	Volume eccedente del fango di perforazione per HDD (miscela bentonitica)	Volume terreno in esubero
			m	m	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
1	Mercatone	Microtunnel	415	2,00	1564	54			1510
2	Fiume Tronto	Microtunnel	445	2,00	1677	58			1619
3	Colonnella 1	Microtunnel	950	2,60	6050	580			5470
4	Colonnella 2	Microtunnel	760	2,60	4840	464			4376
5	Svincolo Vibrata	Microtunnel	255	2,00	961	33			928
6	Tortoreto Alto	TOC (HDD)	400	1,00	377			314	377
7	Fosso Cavataso	TOC (HDD)	385	1,00	363			302	363
8	Maggi	Microtunnel	1060	2,60	6750	647			6103
9	Fiume Tordino	Microtunnel	375	2,00	1413	49			1364
10	Mazzocco	Microtunnel	800	2,60	5094	488			4606
11	Montepagano	Microtunnel	785	2,60	4999	479			4520
12	Colle Morino	TOC (HDD)	200	1,00	188			157	188
13	Fosso Casoli	Microtunnel	820	2,60	5222	500			4721
14	Colle Pigno	Microtunnel	965	2,60	6145	589			5556
15	Colle Cretone 1	Microtunnel	1250	2,60	7960	763			7197
16	Colle Cretone 2	Microtunnel	360	2,00	1356	47			1310
17	Pianacce	Microtunnel	1320	2,60	8406	806			7600
18	Strada delle Terme	TOC (HDD)	310	1,00	292			243	292
19	Fonte del Lupo	Microtunnel	1010	2,60	6432	616			5815
20	Bivio Moscufo	TOC (HDD)	205	1,00	193			161	193
21	Colle Santo Stefano	TOC (HDD)	305	1,00	287			239	287
22	Caprara 1	TOC (HDD)	935	1,00	881			734	881
23	Caprara 2	TOC (HDD)	280	1,00	264			220	264
24	San Michele	TOC (HDD)	410	1,00	386			322	386
25	Obletter	TOC (HDD)	395	1,00	372			310	372
26	Fiume Pescara	Microtunnel	645	2,60	4107	394			3714
27	La Fortellezza	TOC (HDD)	345	1,00	117			97	117
28	Salinello	TOC (HDD)	695	1,00	236			196	236
29	Campo di Mare	TOC (HDD)	600	1,00	203			170	203
	Totali				77134	6566		3466	70567

Volumi di scavo:

Per i tunnel Drill&Blasting (gallerie) il diametro utile è considerato pari a 4,2 m; lo spessore delle strutture di contenimento pari a 0,50 m

Per le HDD il diametro del foro è considerato pari al massimo alesaggio (circa 1,3 * il diametro del pipeline)



Volume di terreno di scavo

Considerato pari ai volumi di scavo per un coefficiente di decompressione 1,2

Volume di terreno riutilizzato per intasamento

Il volume del terreno di scavo utilizzato come inerte per intasamento microtunnel è considerato pari al 30% del volume di scavo



Il volume di terreno per l'intasamento a secco delle gallerie Drill&Blasting è considerato con coefficiente 1 in volume

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 44 di 49	Rev. 0

7 ANNESSI



Di seguito si riportano le seguenti tabelle:

- Tab. 7/A “Elenco dei punti d’indagine per la caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo lungo il tracciato dei metanodotti in progetto e dismissione;
- Tab. 7/B “Elenco dei punti d’indagine per la caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo nelle piazzole.



	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 45 di 49	Rev. 0

Tab. 7/A – Elenco dei punti d'indagine per la caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo lungo il tracciato dei metanodotti in progetto e dismissione. Per la corrispondenza fra sigla del tracciato e denominazione del metanodotto in progetto/dismissione, si veda alla fine della tabella.



	Codice punto	Sigla Tracciato	Progressiva [m]	Provincia	Comune	Coord. X [m]	Coord. Y [m]	Profondità [cm]	BTEX IPA	Destinazione d'uso
1	C100	A13	137	Ascoli Piceno	Monteprandone	2428418	4750010	230	NO	Prevalente Funzione Produttiva
2		D01	136							
3	C101	A13	6885	Teramo	Colonnella	2430275	4744116	230	NO	Agricola
4		D01	6825							
5	C102	A13	7185	Teramo	Colonnella	2430292	4743816	230	NO	Non classificata
6		D01	7125							
7	C103	A13	7856	Teramo	Colonnella	2430376	4743171	230	NO	Agricola
8		D01	7774							
9	C104	A13	8059	Teramo	Colonnella	2430480	4742997	230	NO	Non classificata
10		D01	7975							
11	C105	A13	8329	Teramo	Alba Adriatica	2430464	4742727	230	NO	Non classificata
12		4104457	0							
13		4102416	0							
14	C106	A13	14893	Teramo	Tortoreto	2431020	4737170	230	NO	Agricola
15	C107	A13	17180	Teramo	Mosciano Sant Angelo	2432394	4735776	230	NO	Vincolata e di rispetto
16	C108	A13	17421	Teramo	Mosciano Sant Angelo	2432492	4735556	230	NO	Vincolata e di rispetto
17	C109	A13	17720	Teramo	Mosciano Sant Angelo	2432683	4735381	230	NO	Vincolata e di rispetto
18		4104179	0							
19		D01	16738							
20	C110	A13	22634	Teramo	Giulianova	2434362	4731309	230	SI	Prevalente Funzione Produttiva
21		D01	21503							
22	C111	A13	22842	Teramo	Giulianova	2434483	4731139	230	SI	Prevalente Funzione Produttiva
23	C112	A13	23131	Teramo	Giulianova	2434637	4730897	230	NO	Prevalente Funzione Produttiva
24	C113	A13	24189	Teramo	Roseto degli Abruzzi	2435257	4730068	230	SI	Non classificata
25		D01	23049							
26	C114	A13	29839	Teramo	Roseto degli Abruzzi	2436512	4725231	230	SI	Non classificata
27		D01	28597							
28	C115	A13	31530	Teramo	Roseto degli Abruzzi	2437263	4723972	230	SI	Non classificata
29		4101078	0							
30		4103656	0							
31	C116	A13	31755	Teramo	Roseto degli Abruzzi	2437418	4723840	230	SI	Non classificata
32	C117	A13	32507	Teramo	Roseto degli Abruzzi	2437831	4723229	230	SI	Vincolata e di rispetto
33	C118	A13	34943	Teramo	Pineto	2438872	4721095	230	SI	Prevalente Funzione Produttiva
34	C119	A13	35812	Teramo	Pineto	2439518	4720637	230	NO	Non classificata
35		D01	34354							
36	C120	A13	36092	Teramo	Pineto	2439578	4720390	230	NO	Prevalente Funzione Produttiva
37		D01	34640							
38	C121	A13	38007	Teramo	Pineto	2439906	4718687	230	NO	Non classificata
39	C122	A13	38387	Teramo	Pineto	2440169	4718470	230	NO	Vincolata e di rispetto
40	C123	A13	39655	Teramo	Pineto	2441200	4717791	230	SI	Vincolata e di rispetto
41	C124	A13	39944	Teramo	Pineto	2441468	4717703	230	SI	Non classificata
42	C125	A13	40238	Teramo	Pineto	2441730	4717576	230	NO	Non classificata

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 46 di 49	Rev. 0

	Codice punto	Sigla Tracciato	Progressiva [m]	Provincia	Comune	Coord. X [m]	Coord. Y [m]	Profondità [cm]	BTEX IPA	Destinazione d'uso
43	C126	A13	57405	Pescara	Collecorvino	2445027	4702229	230	SI	Prevalente Funzione Produttiva
44		D01	56661							
45	C127	A13	57632	Pescara	Collecorvino	2444853	4702098	230	NO	Prevalente Funzione Produttiva
46		4160321	50							
47		4104243	42							
48		D01	56888							
49	C128	A13	58473	Pescara	Moscufo	2444856	4701257	230	NO	Non classificata
50		D01	57936							
51	C129	A13	58801	Pescara	Moscufo	2444858	4700940	230	NO	Prevalente Funzione Produttiva
52		D01	58256							
53	C130	A13	63077	Pescara	Pianella	2446618	4697408	230	NO	Urbana
54	C131	A13	67219	Pescara	Pianella	2447147	4693742	230	NO	Non classificata
55	C132	A13	69696	Pescara	Cepagatti	2446238	4691904	230	NO	Non classificata
56		D01	68509							
57	C133	A13	73708	Pescara	Cepagatti	2445539	4688906	230	NO	Non classificata
58	C134	A13	75763	Chieti	Chieti	2445610	4686901	230	NO	Non classificata
59		D01	73917							
60	C135	4101078	2653	Teramo	Roseto degli Abruzzi	2439265	4724781	180	SI	Prevalente Funzione Produttiva
61		D4101073	2194							
62	C136	4101682	894	Teramo	Martinsicuro	2430674	4745019	180	SI	Non classificata
63		D4101682	633							
64	C137	4102010	220	Teramo	Giulianova	2434079	4731434	180	NO	Prevalente Funzione Produttiva
65		D4102010	190							
66	C138	4102416	182	Teramo	Colonnella	2430600	4742829	180	SI	Non classificata
67	C139	4102416	611	Teramo	Alba Adriatica	2430812	4742649	180	NO	Non classificata
68		D01	8536							
69	C140	4102416	750	Teramo	Alba Adriatica	2430859	4742519	180	NO	Non classificata
70		D01	8675							
71	C141	4102416	1064	Teramo	Alba Adriatica	2430915	4742210	180	NO	Non classificata
72		D01	8991							
73	C142	4102416	1326	Teramo	Alba Adriatica	2430866	4742005	180	NO	Non classificata
74		D01	9256							
75	C143	D01	9476	Teramo	Alba Adriatica	2430964	4741800	180	NO	Non classificata
76		4102416	1553							
77	C144	4102416	1862	Teramo	Alba Adriatica	2431151	4741566	180	NO	Non classificata
78		D01	9783							
79	C145	4102753	165	Teramo	Pineto	2441150	4717691	180	SI	Vincolata e di rispetto
80	C146	4103214	1160	Teramo	Mosciano Sant Angelo	2432943	4736631	180	NO	Vincolata e di rispetto
81		4105016	0							
82		D01	15417							
83		D4103214	41							
84	C147	4104243	130	Pescara	Collecorvino	2444774	4702062	230	NO	Prevalente Funzione Produttiva
85		D01	56974							
86	C148	D01	293	Ascoli Piceno	Monteprandone	2428447	4749856	230	SI	Uso pubblico e interesse generale



	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 47 di 49	Rev. 0

	Codice punto	Sigla Tracciato	Progressiva [m]	Provincia	Comune	Coord. X [m]	Coord. Y [m]	Profondità [cm]	BTEX IPA	Destinazione d'uso
87	C149	D01	489	Ascoli Piceno	Monteprandone	2428468	4749662	230	SI	Urbana
88	C150	D01	734	Ascoli Piceno	Monteprandone	2428530	4749429	500	NO	Prevalente Funzione Produttiva
89	C151	D01	881	Teramo	Colonnella	2428588	4749294	230	NO	Vincolata e di rispetto
90	C152	D01	1108	Teramo	Colonnella	2428587	4749085	230	SI	Urbana
91	C153	D01	1331	Teramo	Colonnella	2428525	4748937	230	SI	Uso pubblico e interesse generale
92	C154	D01	7310	Teramo	Colonnella	2430315	4743632	230	NO	Non classificata
93	C155	D01	8211	Teramo	Martinsicuro	2430649	4742917	230	SI	Non classificata
94	C156	D01	8403	Teramo	Alba Adriatica	2430778	4742778	230	NO	Non classificata
95	C157	D01	14703	Teramo	Tortoreto	2432745	4737211	230	NO	Agricola
96	C158	D01	15038	Teramo	Tortoreto	2432883	4736975	230	SI	Prevalente Funzione Produttiva
97	C159	D01	15309	Teramo	Mosciano Sant Angelo	2432932	4736709	230	NO	Vincolata e di rispetto
98	C160	D01	15521	Teramo	Mosciano Sant Angelo	2432931	4736531	230	NO	Non classificata
99	C161	D01	18300	Teramo	Giulianova	2433297	4734191	230	SI	Non classificata
100	C162	D01	21929	Teramo	Giulianova	2434583	4730945	230	SI	Prevalente Funzione Produttiva
101	C163	D01	32091	Teramo	Roseto degli Abruzzi	2438178	4722365	230	NO	Agricola
102	C164	D01	32957	Teramo	Atri	2438647	4721667	230	NO	Prevalente Funzione Produttiva
103	C165	D01	33321	Teramo	Pineto	2438853	4721367	230	SI	Prevalente Funzione Produttiva
104	C166	D01	33609	Teramo	Pineto	2439021	4721135	230	SI	Prevalente Funzione Produttiva
105	C167	D01	35509	Teramo	Pineto	2439760	4719558	230	NO	Non classificata
106	C168	D01	36909	Teramo	Pineto	2440288	4718455	230	NO	Vincolata e di rispetto
107	C169	D01	37094	Teramo	Pineto	2440421	4718363	230	NO	Vincolata e di rispetto
108	C170	D01	38359	Teramo	Pineto	2441117	4717580	230	SI	Vincolata e di rispetto
109	C171	D01	46128	Teramo	Silvi	2444048	4711437	230	SI	Non classificata
110	C172	D01	46375	Teramo	Silvi	2444062	4711191	230	SI	Vincolata e di rispetto
111	C173	D01	47470	Pescara	Città Sant Angelo	2444488	4710257	230	NO	Agricola
112	C174	D01	66715	Pescara	Pianella	2446648	4693564	230	SI	Prevalente Funzione Produttiva
113	C175	D01	67189	Pescara	Pianella	2446501	4693115	230	NO	Prevalente Funzione Produttiva
114	C176	D01	67510	Pescara	Pianella	2446449	4692799	230	NO	Non classificata
115	C177	D01	69801	Pescara	Cepagatti	2446038	4690735	230	NO	Urbana
116	C178	D01	70472	Pescara	Cepagatti	2445771	4690127	230	NO	Urbana
117	C179	D01	71741	Pescara	Cepagatti	2445586	4688907	230	NO	Non classificata
118	C180	D01	72187	Pescara	Cepagatti	2445649	4688476	230	NO	Vincolata e di rispetto
119		D4160238	0							
120	C181	D01	73612	Chieti	Chieti	2445852	4687087	230	NO	Non classificata
121	C182	D4100918	481	Teramo	Martinsicuro	2431099	4744913	180	NO	Non classificata
122	C183	D4101682	443	Teramo	Martinsicuro	2430533	4744949	180	NO	Non classificata
123	C184	D4103153	74	Teramo	Alba Adriatica	2430838	4742803	180	NO	Non classificata
124		4103153	0							
125		4102416	441							
126	C185	D4104457	68	Teramo	Colonnella	2430540	4742869	180	NO	Vincolata e di rispetto

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 48 di 49	Rev. 0

Corrispondenza fra sigla del tracciato e denominazione

Sigla	Denominazione
Linee in progetto	
A13	Metanodotto Recanati-San Benedetto del Tronto DN 650 (26"), DP 75 bar
11240	Coll. Beyfin (S . Elpidio a Mare) DN 100 (4"), DP 75 bar
A13	Metanodotto San Benedetto del Tronto - Chieti DN 650 (26"), DP 75 bar
4101078	Rif. Comune di Roseto degli Abruzzi 1° presa DN 150 (6") DP 75 bar
4101682	Coll. Fonderia Veco (Martinsicuro) DN 100 (4") DP 75 bar
4102010	Rif. Metanauto Giulianova DN 100 (4") DP 75 bar
4102416	Rif. Comune di Tortoreto 1° presa DN 150 (6") DP 75 bar
4102753	Rif. Comune di Pineto 1° presa DN 100 (4") DP 75 bar
4103153	Rif. Comune di Alba Adriatica DN 100 (4") DP 75 bar
4103214	Coll. Metallurgica Abruzzese (Mosciano Sant'Angelo) DN 100 (4") DP 75 bar
4103656	Rif. Comune di Roseto degli Abruzzi 2° presa DN 100 (4") DP 75 bar
4104179	Rif. Comune di Mosciano Sant'Angelo DN 100 (4") DP 75 bar
4104243	Coll. Deriv. per Loreto Aprutino - Penne DN 200 (8") DP 75 bar
4104457	Coll. Comune di Corropoli DN 100 (4") DP 75 bar
4105016	Rif. Comune di Giulianova 2° presa DN 100 (4") DP 75 bar
4160321	Rif. Comune di Moscufo DN 100 (4") DP 75 bar
Linee in dismissione	
D01	Metanodotto Recanati-Chieti DN 650 (26"), MOP 75 bar
D4100918	De Leonardis (Martinsicuro) DN 80 (3") MOP 70 bar
D4101073	Diramazione Sud Roseto DN 100 (4") MOP 70 bar
D4101682	Veco Fonderia Smalteria Spa (Martinsicuro) DN 100 (4") MOP 70 bar
D4102010	Matanoauto Giulianova Snc (Giulianova) DN 80 (3") MOP 70 bar
D4103153	All. Comune di Alba Adriatica DN 80 (3") MOP 70 bar
D4103214	Metallurgica Abruzzese Spa (Mosciano Sant'Angelo) DN 80 (3") MOP 70 bar
D4104457	Citigas Società COOP VA Spa (Corropoli) DN 100 (4") MOP 70 bar
D4160238	Società Italiana per il Gas Spa (Rosciano) DN 80 (3") MOP 70 bar
D4100918	De Leonardis (Martinsicuro) DN 80 (3") MOP 70 bar

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023068	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo	SPC. 000-LA-E-83035	
	PROGETTO Rif. Met. Ravenna – Chieti: tratto S. B. del T. - Chieti	Fg. 49 di 49	Rev. 0

Tab. 7/B - Elenco dei punti d'indagine per la caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo nelle piazzole.

	Codice punto	Provincia	Comune	Coord. X [m]	Coord. Y [m]	Profondità [m]	BTEX IPA	Destinazione d'uso
1	P200	Teramo	Roseto degli Abruzzi	2438069	4726553	0,3	NO	Agricola
2	P201	Teramo	Roseto degli Abruzzi	2438071	4726557	0,3	NO	Agricola
3	P202	Teramo	Roseto degli Abruzzi	2438072	4726561	0,3	NO	Agricola
4	P203	Teramo	Roseto degli Abruzzi	2436581	4725224	0,3	SI	Non classificata
5	P204	Teramo	Roseto degli Abruzzi	2436590	4725227	0,3	SI	Non classificata
6	P205	Teramo	Roseto degli Abruzzi	2436589	4725236	0,3	SI	Non classificata
7	P206	Pescara	Cepagatti	2445629	4689060	0,3	NO	Non classificata
8	P207	Pescara	Cepagatti	2445642	4689048	0,3	NO	Non classificata
9	P208	Pescara	Cepagatti	2445656	4689038	0,3	NO	Non classificata
10	P209	Chieti	Chieti	2445804	4687138	0,3	NO	Non classificata
11	P210	Chieti	Chieti	2445818	4687143	0,3	NO	Non classificata
12	P211	Chieti	Chieti	2445835	4687148	0,3	NO	Non classificata