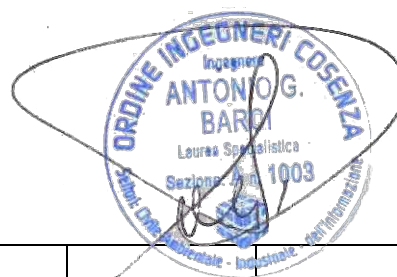


| | | | |
|---|---|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETELLA" | Pagina 1 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETELLA"

TERRE E ROCCE DA SCAVO



| Rev. | Descrizione | Elaborato | Verificato | Approvato | Data |
|------|------------------------|-----------|--------------|-----------|------------|
| 0 | Emissione per permessi | M. RIZZO | A. GUALTIERI | A. BARCI | LUGLIO '20 |

| | | | |
|---|--|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 2 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | PREMESSA | 3 |
| 2 | NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 4 |
| 3 | INQUADRAMENTO TERRITORIALE | 5 |
| 4 | GEOLOGIA DEL TERRITORIO | 6 |
| | 4.1 Lineamenti geologici generali | 6 |
| | 4.2 Lineamenti strutturali | 10 |
| | 4.3 Caratterizzazione geomorfologica del tracciato | 13 |
| 5 | INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO | 17 |
| | 5.1 Complessi idrogeologici | 18 |
| 6 | INTERFERENZE CON AREE CONTAMINATE | 23 |
| 7 | MODALITA' DI SCAVO E MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI | 26 |
| | 7.1 Apertura della pista di lavoro e degli allargamenti..... | 26 |
| | 7.2 Infrastrutture provvisorie | 28 |
| | 7.3 Scavo a cielo aperto della trincea | 29 |
| | 7.4 Realizzazione degli attraversamenti | 31 |
| | 7.4.1 Attraversamenti con tubi di protezione | 31 |
| | 7.4.2 Attraversamenti mediante T.O.C..... | 32 |
| | 7.5 Impianti | 33 |
| 8 | STIMA PRELIMINARE DEI VOLUMI DEI MATERIALI DA SCAVO ED IPOTESI DI DESTINO .. | 34 |
| 9 | PROPOSTA DI CAMPIONAMENTO | 35 |
| | 9.1 Esecuzione delle indagini | 36 |
| | 9.2 Test di cessione | 38 |
| | 9.3 Analisi di laboratorio | 39 |
| | 9.4 Analisi dei risultati | 40 |
| 10 | CONCLUSIONI | 41 |

| | | | |
|---|--|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 3 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

1 PREMESSA

Il presente documento si riferisce al progetto denominato "Metanodotto di rete regionale Anello Val d'Aso DN 150 (6"), DP 75 bar e Bretella DN 100 (4")" e ha lo scopo di quantificare le volumetrie del materiale scavato nell'ambito della realizzazione dell'opera e di definire, preliminarmente, la procedura da seguire per la verifica dell'idoneità al riutilizzo del materiale scavato.

La realizzazione dei metanodotti, come tutte le opere lineari interrato, richiede l'esecuzione di movimenti terra legati essenzialmente alle fasi di apertura dell'area di passaggio ed allo scavo della trincea. Le terre e rocce da scavo che si generano dai lavori di costruzione e rimozione delle condotte rientrano tra le esclusioni dell'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti (art. 185, comma 1, lettera c del D. Lgs. 152/06), in quanto il suolo interessato dalle nuove opere risulta non contaminato (viene interessato esclusivamente terreno vegetale di aree agricole), e riutilizzato allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato escavato.

I lavori in oggetto, infatti, comportano esclusivamente accantonamenti del terreno scavato lungo l'area di passaggio, senza richiedere trasporto e movimenti del materiale longitudinalmente all'asse dell'opera e senza alterarne lo stato, ed il suo successivo totale riutilizzo nel medesimo sito in cui è stato scavato al completamento delle operazioni di posa della condotta, senza produrre alcuna eccedenza.

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 4 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Si riporta di seguito l'elenco delle principali norme che regolano la gestione dei materiali da scavo:

- D.lgs. 3 Aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale";
- D.L. 12 settembre 2014 n. 133 all'articolo 34 concernente le *"Modifiche al decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, per la semplificazione delle procedure in materia di bonifica e messa in sicurezza di siti contaminati"*. *Misure urgenti per la realizzazione di opere lineari realizzate nel corso di attività di messa in sicurezza e bonifica*
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 13 giugno 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;*

| | | | |
|---|---|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETELLA" | Pagina 5 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il progetto del Metanodotto di rete regionale Anello Val d'Aso DN 150 (6"), DP 75 bar e Bretella DN 100 (4") coinvolge la Regione Marche e, nello specifico interessando n. 8 Comuni (n. 6 in provincia di Ascoli Piceno e n. 2 in provincia di Fermo) e presenta una lunghezza di circa 22 km (in particolare 20,408 km per la linea e 1,273 km per la bretella).

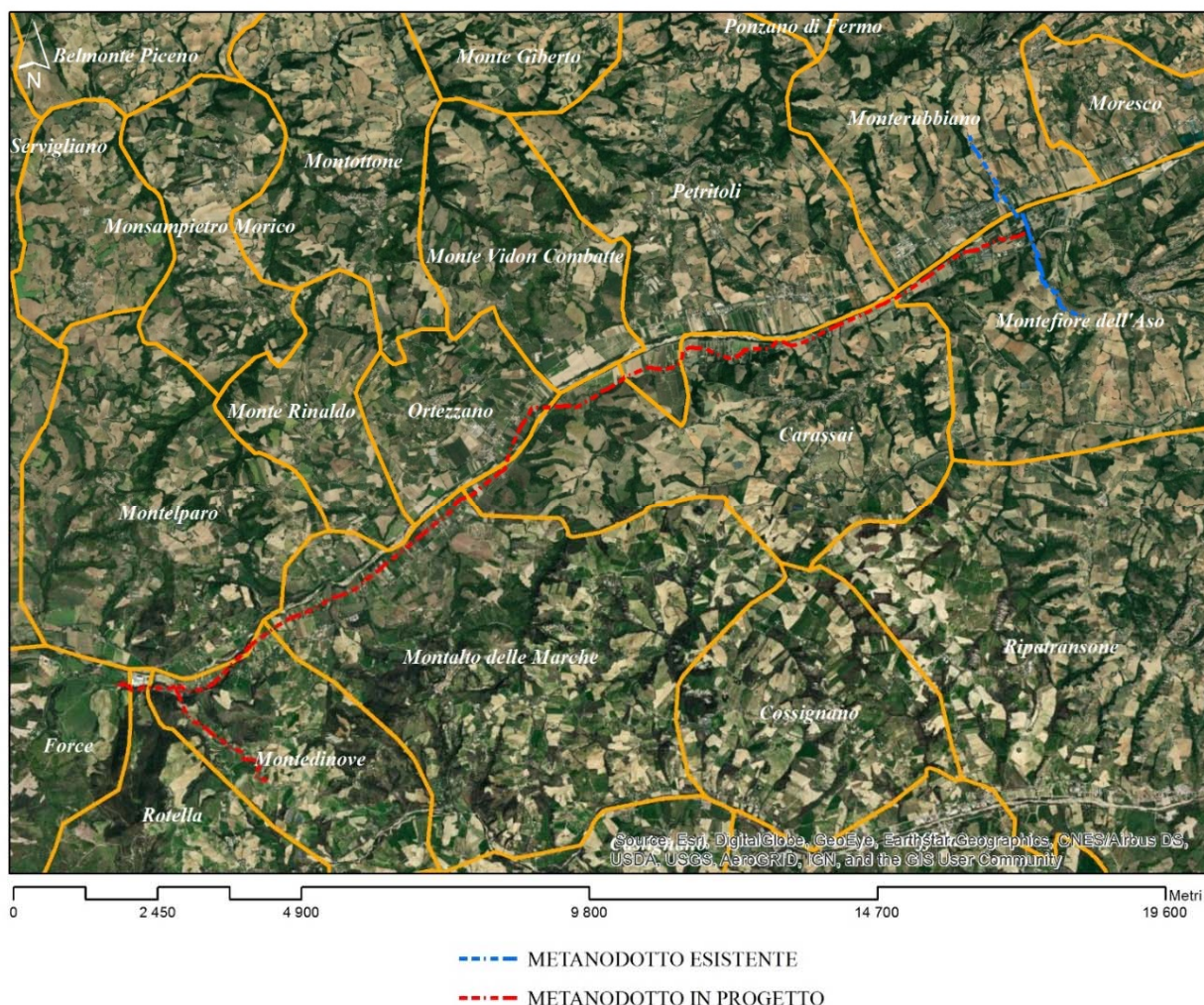


Figura 3.1 – Inquadramento territoriale delle Opere in Progetto su Ortofoto

| | | | |
|---|--|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 6 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

4 GEOLOGIA DEL TERRITORIO

4.1 Lineamenti geologici generali

Il tracciato in progetto si sviluppa per 21 km circa da Montedinove a Montefiore dell'Aso, percorrendo, con direzione all'incirca Sud-Ovest/Nord-Est, il fiume Aso e fermandosi ad una distanza di circa 10 di km dalla linea costiera.

L'area in esame è situata nella parte meridionale della regione Marche sviluppandosi nella media e bassa Val d'Aso, un territorio vario ed eterogeneo, che interessa gli ambiti amministrativi della Provincia di Fermo e della Provincia di Ascoli Piceno.

L'assetto orografico dell'area è caratterizzato dalla pressoché costante diminuzione delle quote andando dal margine occidentale della regione verso il litorale. In particolare, l'area in cui si inserirà il metanodotto, dal punto di vista topografico, è caratterizzata da rilievi generalmente poco acclivi con pendenze accentuate in prossimità del crinale in cui la quota massima viene raggiunta in corrispondenza dei centri storici dei comuni.

Dal punto di vista geologico, l'area in esame appartiene al settore del pedappennino marchigiano contraddistinto dalla presenza di sedimenti marini plio-pleistocenici, in prevalenza argillosi. Tale porzione si inquadra, più in generale, nella regione geologica dell'appennino umbro-marchigiano suddiviso in tre distinte unità fisiografiche: Preappennino umbro, Appennino p.d. e Pedappennino marchigiano.

L'Appennino umbro-marchigiano è la parte meridionale ed esterna dell'Appennino settentrionale caratterizzata da pieghe e sovrascorrimenti. Tali strutture coinvolgono una copertura sedimentaria di età compresa tra il Trias superiore ed il Pliocene, avente uno spessore massimo di 9-10 km.

| | | | |
|---|--|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 7 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

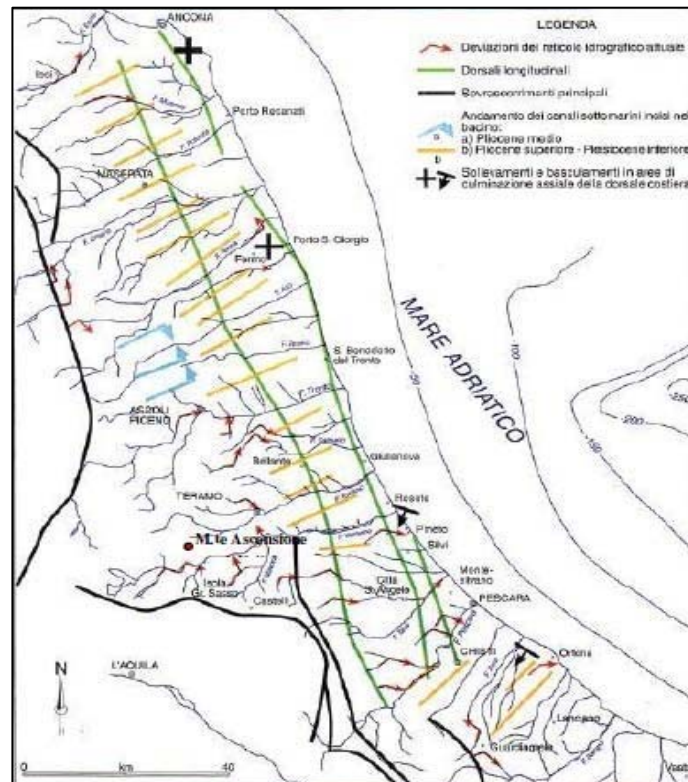


Fig. 4.1.1 - Assetto strutturale schematico del bacino periadriatico (Bigi et alii.,1997)

I passaggi stratigrafici tra le varie formazioni sono pressoché paralleli alla linea di costa con ampie fasce a litologia omogenea.

In particolare sono riconoscibili tre grandi macroaree: in prossimità delle sorgenti del fiume Aso, quindi nella zona montuosa, si trova un complesso carbonatico comprendente tutti i litotipi dolomitici, calcarei, calcareo - marnosi, marnosi ed argillosi della serie umbro - marchigiana, la cui formazione risale ad un'epoca compresa tra il Triassico e il Miocene inferiore.

Si tratta per lo più di rocce lapidee e tenere, generalmente stratificate. Sono inoltre presenti detriti di falda recenti e depositi detritici periglaciali;

- nella zona intermedia, che confina con quella costiera, si trova un complesso terrigeno, comprendente alternanze di arenarie e marne delle successioni torbiditiche umbra e marchigiana, formatesi in un periodo geologico compreso tra il Pliocene superiore e il Miocene superiore. Si tratta di terreni eterogeni a struttura complessa, caratterizzati dalla presenza di sequenze, sia stratificate che caotiche, di rocce lapidee separate da argille o da argilliti variamente fratturate.

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 8 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

- nella zona costiera si trova, invece, un complesso di sedimenti post-orogenici, che comprende: argille, limi, marne, sabbie e conglomerati della successione mio-plio-pleistocenica marina; limi argillosi, sabbie e conglomerati lacustri e fluvio-lacustri; detriti di origine alluvionale recenti ed attuali; travertini.

Si tratta in prevalenza di rocce sciolte che possono o meno presentare una struttura complessa.

Una descrizione più approfondita dei depositi continentali che interessano la valle è riportata di seguito:

Depositi marini

Sulla fascia costiera oltre alla superficie di regressione infra-medio-pleistocenica, che costituisce qui la sommità dei rilievi, attualmente rimangono solo pochi lembi isolati e terrazzati a differenti quote degli antichi depositi di spiaggia, spesso piuttosto rimodellati da agenti subaerei e antropici.

Essi sono in genere costituiti da ciottoli eterometrici prevalentemente calcarei, fortemente arrotondati e/o da sabbie piuttosto classate, in cui solo raramente si riescono ad individuare strutture sedimentarie.

Depositi fluviali

Si riconoscono tre ordini principali di terrazzi alluvionali posti a differenti altezze sul fondovalle e prodotti, molto probabilmente in ambiente freddo, come 'è testimoniato dalla presenza al loro interno di forme di crioturbazione e dalle frequenti interdigitazioni con depositi stratificati di versante riferibili ad un clima periglaciale. Il numero dei livelli terrazzati può localmente aumentare per effetto di meccanismi morfogenetici connessi direttamente (dislocazioni di superficie) o indirettamente (catture, deviazioni) con l'attività tettonica. Una genesi differente deve essere attribuita al livello terrazzato più basso e recente (4° ordine), posto generalmente pochi metri al di sopra dell'alveo attuale. Infatti, i materiali di questi depositi sono stati messi in posto soprattutto come conseguenza degli estesi disboscamenti effettuati per approvvigionamento di legname, per pascolo o per fini agricoli in epoca storica, mentre la loro incisione si è verificata in tempi recenti, soprattutto a seguito di attività antropiche che hanno rallentato l'apporto detritico dei versanti.

Deposito di versante

Tra questi depositi risultano particolarmente interessanti i depositi stratificati di versante, formati da frammenti calcarei a spigoli vivi, appiattiti, di piccole dimensioni (2 -5 cm di

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 9 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

lunghezza) e disposti secondo livelli e lenti di spessore variabile, talora dislocati da fenomeni neotettonici o da movimenti gravitativi. Questi livelli, più o meno discontinui, presentano un'inclinazione variabile tra i 15 e i 30 gradi e si differenziano l'uno dall'altro soprattutto per il contenuto in materiali fini (si passa da livelli formati quasi esclusivamente da clasti grossolani a livelli in cui i frammenti maggiori sono inglobati in una matrice argillosa). Tali depositi si osservano a diverse altitudini tanto sui versanti, quanto alla loro base, dove raggiungono qualora spessori piuttosto elevati. Particolarmente diffusi sono i depositi colluviali dati da materiale a prevalente granulometria fine, che spesso bordano con raccordi concavi i pendii collinari. Le coperture pluvio-glaciali poco potenti di versanti montani vengono diffusamente interessate da fenomeni franosi piuttosto superficiali, attivati da precipitazioni intense e prolungate. Movimenti lenti (soliflussi) e deformazioni plastiche interessano spesso gli stessi materiali anche nelle aree di impluvio dove presentano spessori notevolmente più elevati. Questi fenomeni risultano essere ciclici e fortemente legati alle precipitazioni atmosferiche, si possono attivare durante i periodi piovosi autunnali e/o primaverili e risultano stabili durante i periodi estivi scarsamente

Nella più esterna fascia periadriatica, settore interessato dal metanodotto in oggetto, affiora una successione marina plio-pleistocenica in discordanza sugli elementi della catena nella parte più occidentale e coinvolta, anche se blandamente, nella deformazione lungo la zona costiera.

In particolare, lungo l'intero tracciato, il metanodotto in oggetto attraversa depositi alluvionali costituiti da sedimenti ghiaiosi e sabbiosi con all'interno intercalazioni limose. Questi sono in discordanza sui sottostanti depositi del Pliocene medio al Pleistocene inferiore rappresentati da litologie prevalentemente pelitiche appartenenti alla Formazione delle Argille Azzurre. In prossimità della costa affiorano sabbie, ghiaie e conglomerati che costituiscono i depositi di tetto, da litorali a fluviolacustri, della successione plio-pleistocenica.

I terreni del pleistocene-olocene sono rappresentati dai depositi alluvionali terrazzati ed attuali, dalle coltri eluvio-colluviali e dai depositi di frana.

I depositi alluvionali presenti nella valle risultano costituiti da materiali prevalentemente ghiaiosi (attuali) e ghiaioso-sabbiosi e sabbioso-limosi (terrazzati). Le coltri eluvio colluviali, la cui genesi è attribuibile a fenomeni di alterazione, disgregazione e trasporto dei litotipi in posto, ad opera degli agenti esogeni, sono costituite da un'aggregazione disomogenea di

| | | | |
|---|--|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 10 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

elementi limosi, argillosi e sabbiosi, con concrezioni carbonatiche, che ricoprono con spessore altamente variabile (fino a 10 - 15 m) le formazioni del substrato.

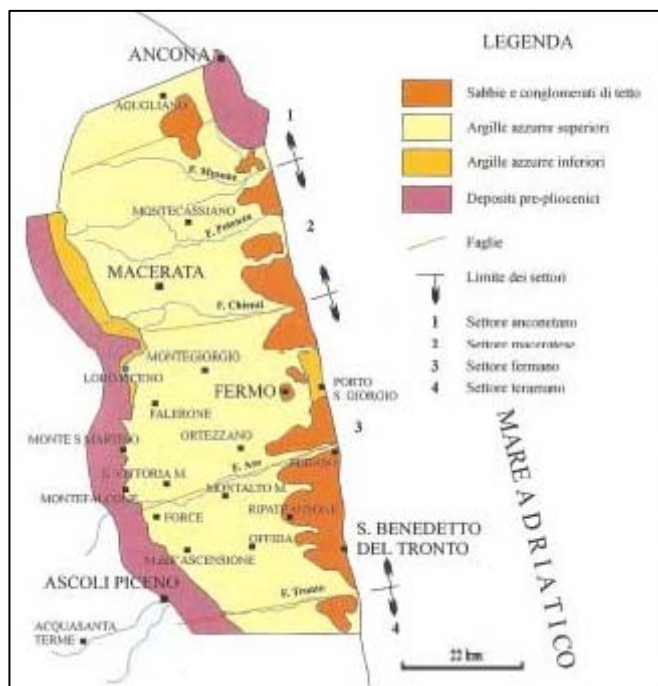


Fig.4.1.2-Schema geologico del bacino periadriatico marchigiano (Cantalamessa et alii, 2002)

4.2 Lineamenti strutturali

I numerosi sistemi di faglia presenti nell'area sono orientati principalmente in direzione N-S, N40°-60° W e N80° E; la loro distribuzione non risulta essere omogenea ma questi elementi tettonici risultano essere principalmente concentrati al fronte del sovrascorrimento del gruppo del Gran Sasso nella parte meridionale della fascia periadriatica marchigiana al confine con l'Abruzzo.

La maggior parte di queste faglie presentano movimenti normali, transtensivi e trascorrenti e evidenze di attività in diversi momenti nell'arco del Pliocene superiore - Pleistocene superiore. Il sistema tettonico a direzione N-S (Fig.1.2/A) è quello dominante in tutto il settore costiero marchigiano-abruzzese e presenta evidenze di attività pleistocenica (Bigi et alii, 1997).

| | | | |
|---|--|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 11 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

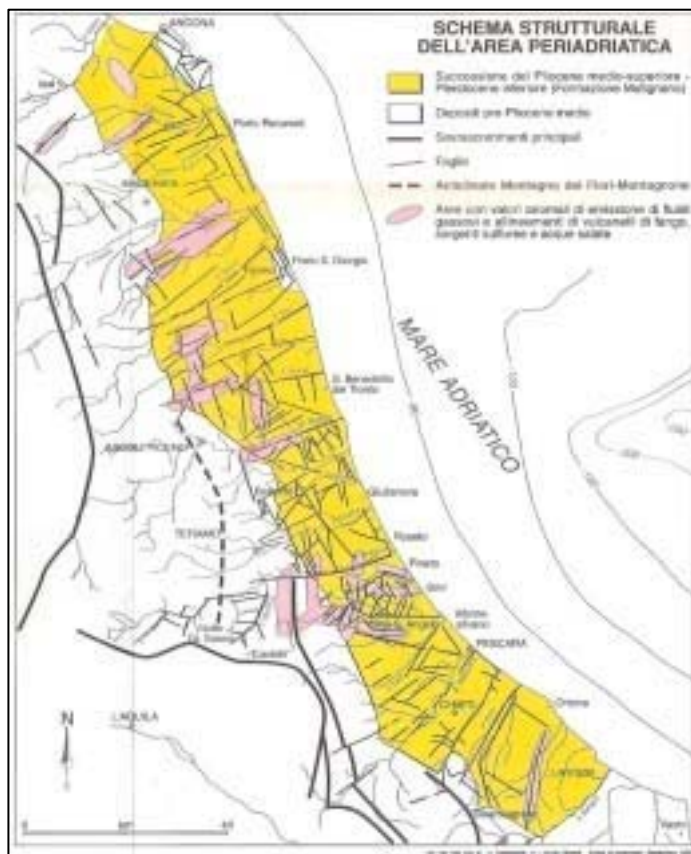


Fig. 4.2.1 - Schema strutturale dell'area (Bigi et alii, 1997)

Lungo la costa, in corrispondenza della dorsale costiera, si osservano delle dislocazioni sinsedimentarie che provocano una diversificazione degli ambienti sedimentari (Cantalamesa et alii, 1987, 1993, 1995; Centamore & Micarelli, 1991). Tali strutture sono state interpretate come faglie gravitative la cui genesi è legata alla strutturazione e al sollevamento della dorsale costiera (Cantalamesa et alii, 1987, 1993, 1995; Bigi et alii, 1995, 1996), corrispondente alla Struttura Costiera di Ori et alii (1990), alla quale risultano parallele; esse bordano attualmente il litorale adriatico, favorendo l'innescare di movimenti gravitativi sia profondi che superficiali (Dramis et alii, 1994; Farabollini & Nisio, 1996).

Il sistema N 80° E comprende strutture che rappresentano la riattivazione di elementi strutturali preesistenti e strutture di neoformazione (Bigi et alii, 1997).

Gli elementi riattivati corrispondono in alcuni casi a faglie di trascinalamento legate alle fasi compressive di strutturazione della catena, che già in precedenza avevano condizionato

| | | | |
|---|---|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETELLA" | Pagina 12 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

l'evoluzione sedimentaria del bacino periadriatico plio-pleistocenico producendo una frammentazione in settori a subsidenza differenziata (Bigi et alii, 1997).

Le giaciture inclinate verso Sud dei depositi appartenenti alla successione marina del Pleistocene medio basale e dei depositi terrazzati del I° ordine dei principali corsi d'acqua a direzione E–W, nonché i fenomeni di migrazione verso Sud degli stessi alvei fluviali, suggeriscono la presenza di processi di basculamento differenziato in corrispondenza di faglie trasversali.

Il sistema appenninico (N 40° W–N 60° W), presente in tutta l'area, mostra evidenze di attività tettonica recente specialmente nella fascia più orientale; le faglie di questo sistema dislocano anche i depositi terrazzati del III ordine.

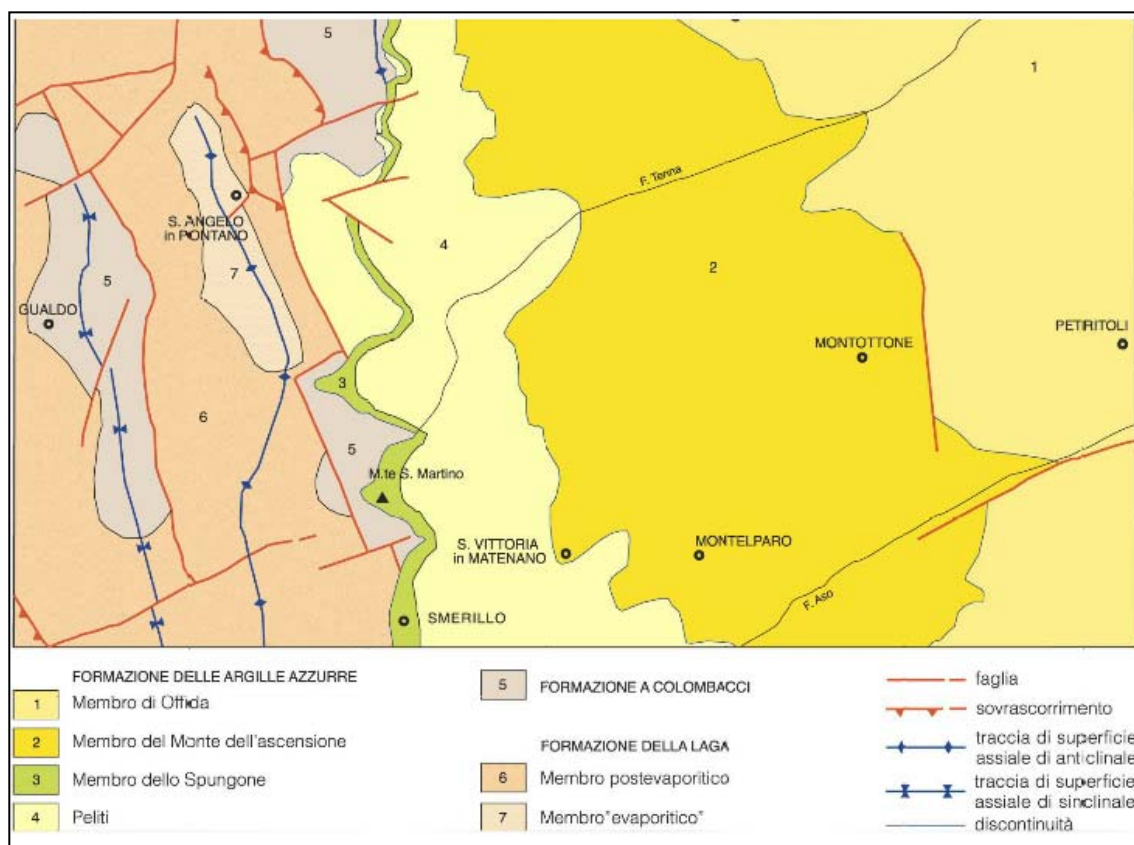


Fig. 32 - Schema tettonico regionale

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 13 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

4.3 Caratterizzazione geomorfologica del tracciato

La situazione morfologica presente nel territorio della valle dell'Aso è la conseguenza di una tettonica complessa che ha agito nel tardo Miocene fino a tempi recenti, con fasi alterne di compressione, stasi e sollevamento.

L'assetto geomorfologico di tale area è strettamente relazionato con la natura litologica dei terreni affioranti, l'assetto strutturale, le condizioni climatiche e l'azione antropica. A causa della variabilità litologica di cui è caratterizzato l'assetto litostratigrafico e la concomitante azione erosiva dei corsi d'acqua presenti, si assiste ad una leggera differenziazione del paesaggio, con pendii più acclivi e meno affetti da fenomeni di instabilità in corrispondenza dei terreni più sabbiosi e/o ghiaiosi, aventi proprietà fisiche diverse e grado di resistenza all'erosione più elevato rispetto ai terreni dove la componente pelitica è prevalente.

Sotto l'aspetto morfologico, la gran parte del territorio interessato dal tracciato di progetto, è costituito da colline che degradano verso la fascia costiera pianeggiante. I rilievi collinari che si elevano qualche centinaio di metri, raccordano l'area montana con la fascia costiera e sono caratterizzati quasi sempre da versanti interessati da diffusi dissesti franosi spesso attivi o fenomeni erosivi anche concentrati (aree calanchive). Sia le valli principali che soprattutto quelle secondarie, sono spesso caratterizzate da accentuata asimmetria. Quasi sempre uno dei versanti si presenta ad elevata acclività ed interessato da fenomeni erosivi anche di tipo calanchivo, mentre l'altro versante si presenta con pendenze molto più blande e caratterizzato da fenomeni franosi più o meno accentuati che spesso interessano tutto il versante fino a coinvolgere l'area di crinale.

In alcuni casi, le testate vallive si presentano particolarmente compromesse da dissesti franosi.

Il tracciato del metanodotto in progetto intercetta nella prima parte del suo percorso rilievi collinari con substrato costituito da argille azzurre, mentre nelle aree pianeggianti vengono attraversati depositi alluvionali costituiti da sedimenti ghiaiosi e sabbiosi con all'interno intercalazioni limose.

I terreni del pleistocene-olocene sono rappresentati dai depositi alluvionali terrazzati ed attuali, dalle coltri eluvio-colluviali e dai depositi di frana.

I depositi alluvionali presenti nelle valli dei principali corsi d'acqua risultano costituiti da materiali prevalentemente ghiaiosi (attuali) e ghiaioso-sabbiosi e sabbioso-limosi (terrazzati).

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 14 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

Le coltri eluvio colluviali, la cui genesi è attribuibile a fenomeni di alterazione, disgregazione e trasporto dei litotipi in posto, ad opera degli agenti esogeni, sono costituite da un'aggregazione disomogenea di elementi limosi, argillosi e sabbiosi, con concrezioni carbonatiche, che ricoprono con spessore altamente variabile (fino a 10 - 15 m) le formazioni del substrato.

I rilievi collinari sopra menzionati mostrano una tendenza al dissesto dovuta alle caratteristiche litologiche e ai processi morfoevolutivi dei terreni, che generalmente presentano caratteri fisico meccanici scadenti. La tipologia di frana varia dagli scorrimenti traslazionali e rotazionali a frane complesse che possono interessare interi pendii.

Caratteristiche ancora più scadenti si hanno nella coltre superficiale costituita da peliti alterate e da depositi colluviali derivanti dalla disfacimento del substrato. Tali condizioni determinano una dinamica di versante diffusa sia in termini di erosione superficiale che di fenomeni gravitati che interessano la coltre di alterazione.

Con riferimento al tracciato del metanodotto le maggiori criticità si hanno nel territorio comunale di Montedinove tra la prog. Km 0+00 e 1+756 dove a causa dei dissesti geomorfologici che interessano i versanti sono state previste delle opere di opere di drenaggio o consolidamento a protezione della condotta in progetto. Dall'analisi delle ortofoto riferite a diversi anni, si notando diversi solchi di ruscellamento concentrato superficiale a causa delle litologie prevalentemente argillose (Formazione delle Argille Azzurre FAA), che di anno in anno vengono cancellate dalle lavorazioni agricole, pertanto è difficile capire l'entità dei solchi e valutare la superficie di rottura della frana stessa. In prossimità di questa area è stato effettuato un sondaggio a carotaggio continuo e stendimenti sismici ed elettrici al fine di modellizzare l'area in dissesto.

Per superare, poi, una zona in dissesto è stata prevista una Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) e dopo l'uscita della 1ª TOC il tracciato prosegue lungo un crinale mediante scavo a cielo aperto fino a raggiungere la sommità del versante (C. Descrilli). Qui è prevista una seconda trivellazione mediante tecnologia *trenchless* a causa della notevole criticità geomorfologica dovuta principalmente alla forte acclività del versante ed alla fitta vegetazione, che rende difficoltoso il passaggio con scavo a cielo aperto.

Il metanodotto si porrà, poi, all'interno della pianura alluvionale in destra Aso attraversando aree agricole adibite a seminativo e frutteto. In tal modo interferirà più volte con aree perimetrate per il rischio idraulico R1.

| | | | |
|---|--|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 15 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

In seguito, compirà una serie di vertici cambiando orientazione al fine di allontanarsi dagli edifici presenti. Proseguendo, poi, il suo percorso in parallelismo alla linea elettrica in alta tensione, attraversando aree agricole (frutteti e seminativi). Arrivata lungo la Strada Provinciale n. 238, essa verrà attraversata tramite spingitubo e, facendo vertice nell'area pianeggiante successiva all'attraversamento, la condotta attraversa il Fiume Aso per portarsi in sinistra idrografica. L'attraversamento verrà realizzato con tecnologia *trenchless* per minimizzare le interferenze con il fiume stesso. In tale tratto si è costretti ad attraversare il fiume poiché il fiume stesso è strettamente parallelo alla strada provinciale. A monte della strada dove dalla cartografia si evince che c'è una stretta fascia pianeggiante la stessa risulta già percorsa da una linea elettrica ed è presente una cava dalla quale bisogna mantenere una distanza minima di almeno 50 m.

Dal punto di uscita della *trenchless*, orientandosi verso Nord, attraversa dei vigneti e dei campi adibiti a seminativo, sino a raggiungere Contrada Bozzesi. Da qui, facendo vertice ed orientandosi verso Est, il metanodotto attraversa nuovamente il Fiume Aso tramite *trenchless*, raggiungendo località S. Angelo.

Procedendo verso Est, il metanodotto si posiziona lungo il margine interno della pianura alluvionale, al retro degli edifici; proseguendo si pone in parallelismo alla linea elettrica MT, mantenendosi all'esterno dell'area censita dall'Autorità di Bacino come rischio esondazione medio (R2), fa una serie di vertici per allontanarsi da un'area destinata ad attività produttive industriale ed artigianale. Successivamente si orienta in direzione Est continuando la percorrenza della pianura alluvionale interessando aree agricole.

Continuando il suo percorso, in prossimità della centrale idroelettrica Enel, il tracciato fa una "baionetta" al fine di allontanarsi dalla centrale Enel, mantenendosi a distanza di sicurezza, riattraversa la strada provinciale, continuando la sua percorrenza in parallelismo alla stessa. Tale attraversamento della Strada Provinciale n. 185 e del fosso viene effettuato tramite tecnologia spingitubo. In tale tratto particolare cautela dovrà essere attuata durante l'esecuzione dei lavori, perché la condotta attraverserà a breve distante due tralicci dell'alta tensione che escono dalla centrale elettrica, anche qui in fase di progettazione dovrà essere verificata l'eventuale interferenza elettromagnetica attraverso apposito studio.

La condotta dopo aver superato la centrale elettrica prosegue in parallelismo alla Strada Provinciale n. 138, compiendo delle piccole deviazioni per evitare delle case sparse. Il tracciato si sviluppa all'interno della pianura alluvionale, attraversando una serie di campi

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 16 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

coltivati a seminativo e diversi frutteti con sesto d'impianto regolare, nell'ultima parte del tracciato per circa 400 m sarà interferito in vivaio.

La condotta continua all'interno di alcuni campi coltivati a seminativo, a valle dell'Ex Fornace De Vecchis e, dopo l'attraversamento di una strada bianca, va a ricongiungersi con la linea in esercizio tramite la realizzazione di un impianto P.I.D.I.

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 17 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

5 INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO

Il settore umbro–marchigiano possiede una risorsa idrica di notevole entità, grazie sia al regime pluviometrico che all'assetto geologico. Al suo interno è caratterizzato da numerosi acquiferi di diverso tipo: nella parte più interna, presso le dorsali appenniniche umbro–marchigiane, sono presenti numerosi acquiferi carbonatici, mentre, sulla fascia costiera fino a diversi km nell'entroterra, sono presenti acquiferi nei depositi terrigeni miocenici, plio – pleistocenici e nelle pianure alluvionali.

Dai dati pluviometrici, si può notare come ci sia una differenza abbastanza significativa nel regime delle piogge tra la fascia costiera e la zona appenninica. I valori massimi sono raggiunti lungo le dorsali carbonatiche appenniniche, mentre i minimi si hanno nella zona costiera. Tra le due aree sono presenti fasce allungate NE-SW, come ad esempio la dorsale M. San Vicino - M. Conero, dove si osservano valori delle precipitazioni più alti rispetto alle zone circostanti. Inoltre vengono evidenziate aree con minimi di precipitazioni, corrispondenti a zone poste a quote inferiori rispetto ai rilievi circostanti.

La distribuzione e l'intensità delle precipitazioni rispecchiano quindi le caratteristiche morfologiche della regione marchigiana.

All'interno della Regione Marche, secondo il Piano di Tutela delle Acque, sono presenti circa 40 bacini idrografici che, interamente o parzialmente, attraversano l'intera regione; dalla distribuzione di questi bacini si può notare come la maggior parte siano associati e ricadano in corrispondenza di pianure alluvionali che dalla costa si estendono all'incirca in direzione NE – SW, per svariati km, fino ai piedi della fascia pedeappenninica più interna.

Gli acquiferi delle pianure alluvionali marchigiane presentano tra loro analogie strutturali, litologiche e granulometriche e il loro assetto morfostrutturale è frutto dell'evoluzione plio–pleistocenica dell'intera fascia periadriatica umbro – marchigiana; questi bacini alluvionali sono infatti impostati su linee tettoniche antiappenniniche che hanno condizionato la loro evoluzione pleistocenica a cui è connessa la migrazione dei fiumi verso sud nel tratto intermedio delle valli e verso nord in quello terminale (Nanni & Vivalda, 1986a). L'unità stratigrafica plio–pleistocenica che costituisce, in tutta l'area periadriatica marchigiana, l'orizzonte adatto ad accogliere la risorsa idrica è rappresentato dalle Sabbie e conglomerati di tetto del Siciliano il cui substrato è costituito principalmente dalle Argille azzurre superiori e inferiori che, viste le loro caratteristiche litologiche, sono da considerarsi praticamente impermeabili.

La ricarica delle falde è dovuta principalmente all'infiltrazione delle acque superficiali, in

| | | | |
|---|--|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 18 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

particolare del fiume principale e dei suoi affluenti maggiori; altre importanti fonti di ricarica sono date dalle acque dei subalvei connessi con gli affluenti maggiori. I circuiti idrologici ai quali sono legate le falde di subalveo sono due: uno superficiale, in relazione con le acque meteoriche e di superficie, ed uno profondo legato al circuito regionale ed alle strutture tettoniche che permette la risalita delle acque salate presenti nei depositi marini pliocenici (Nanni & Vivalda, 1986a).

5.1 Complessi idrogeologici

Le unità litologiche costituenti la successione stratigrafica dell'area in esame sono state assimilate a diversi complessi idrogeologici in base alle condizioni spaziali e giaciture ed alle relative caratteristiche di permeabilità. I complessi idrogeologici dell'area possono essere suddivisi in due gruppi principali:

a) Complessi idrogeologici della sequenza pelitico-argillosa;

Questo complesso è caratterizzato da litotipi prevalentemente pelitici con all'interno facies arenacee nei quali le acque di infiltrazione efficace non riescono a penetrare in profondità a causa della scarsa permeabilità delle rocce-serbatoio. Le acque si fermano nella porzione superficiale costituita dalla coltre superficiale alterata e degradata della roccia la quale, in seguito ad agenti esogeni, quali l'acqua ed il ghiaccio e a fenomeni crioclastici e termoclastici, subisce uno sgretolamento con formazione di materiale smosso. E' proprio la frazione fine che tende ad otturare i vuoti, facendo diminuire così la porosità interconnessa ed il valore della permeabilità relativa, la quale, in questi tipi di acquiferi risulta mediamente bassa. Le acque riescono a penetrare solo nella coltre alterata superficiale, anche perché le fratture presenti nella roccia, tendono a chiudersi con la profondità a causa del carico litostatico, mentre risultano più o meno aperte in superficie.

Tali caratteristiche idrologiche delle rocce-serbatoio in esame fanno sì che la morfologia piezometrica si adatti a quella topografica e risulti piuttosto superficiale e di scarsa entità a causa della scarsa permeabilità del mezzo acquifero e legata essenzialmente alle precipitazioni meteoriche.

Inoltre tale complesso non consente i travasi sotterranei a causa della scarsa trasmissività del mezzo acquifero, pertanto il limite idrogeologico, con gli altri complessi adiacenti, può essere considerato come limite di tamponamento, essendo impediti gli afflussi di acqua sotterranea.

Le emergenze idriche si hanno in corrispondenze delle principali incisioni topografiche dove la

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 19 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

superficie piezometrica viene ad essere intercettata dalla topografia.

b) Acquiferi delle pianure alluvionali.

Gli acquiferi delle pianure alluvionali hanno costituito nel passato, e rappresentano tuttora, una delle principali fonti di approvvigionamento idropotabile delle Marche.

Da tali acquiferi vengono infatti alimentati la maggior parte dei comuni che si trovano nella fascia collinare pedeappenninica e dei centri abitati della zona costiera.

Gli acquiferi di subalveo sono contenuti nei depositi alluvionali delle pianure dei fiumi marchigiani, caratterizzati come di seguito indicato:

- area di depositi alluvionali attuali;
- area di alluvioni terrazzate;
- area con morfologia dolce nei versanti;
- alvei fluviali.

In tale assetto morfologico, così ampiamente condizionato dalla tettonica, si evidenzia che:

- le pianure alluvionali marchigiane sono impostate su linee tettoniche trasversali e, pertanto, almeno le principali, sono da considerarsi valli di faglia;
- le pianure alluvionali individuano settori strutturali delimitati da faglie trasversali nell'ambito dei quali si sono avuti sollevamenti maggiori del lato settentrionale rispetto a quello meridionale.

I depositi terrazzati delle pianure sono costituiti principalmente da ghiaie, ghiaie sabbiose, ghiaie sabbioso-limose con lenti di argilla limosa, argilla sabbioso-limosa e sabbie limose.

Le pianure alluvionali attuali sono formate dai depositi del terrazzo del IV ordine.

I depositi alluvionali delle pianure sono costituiti da corpi lenticolari ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi e da lenti variamente estese di depositi fini limoso-sabbiosi e limoso-argillosi.

La distribuzione di questi litotipi varia sensibilmente tra una pianura e l'altra ed all'interno della stessa pianura. Variabili risultano anche gli spessori delle alluvioni, anche se per tutte si ha un progressivo aumento da monte verso valle. Nella parte alta delle pianure, e nei terrazzi alti predominano normalmente i corpi ghiaiosi, affioranti anche in superficie. Le coperture limoso-argillose o limoso-sabbiose sono ovunque, con rare eccezioni, poco spesse. I depositi alluvionali raramente superano i 10-20 m di spessore. Le lenti di materiali fini non impediscono il contatto idraulico tra i differenti corpi ghiaiosi. In questa zona è quindi presente un acquifero con caratteristiche di monostrato.

Nella parte intermedia della pianura lo spessore dei depositi alluvionali aumenta sensibilmente

| | | | |
|---|--|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 20 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

così come aumenta anche la loro differenziazione. Gli spessori variano da 15-20 m per le pianure più piccole a 30-40 m per quelle più estese. In tale zona sono presenti corpi ghiaiosi, con differente tenore di matrice, di spessore variabile da 10-20 m. Sono, inoltre, frequenti lenti di depositi fini che separano localmente i corpi ghiaiosi originando falde multistrato a carattere locale.

In questa zona i corpi ghiaiosi risultano comunque in contatto idraulico tra loro e l'acquifero può ancora essere considerato, in grande, come un monostrato.

Nella parte bassa delle pianure la geometria degli acquiferi si presenta molto più complessa. Sono sempre presenti spessi corpi ghiaiosi, che tendono comunque a ridursi procedendo verso la costa. Ai corpi ghiaiosi sono frequentemente intercalati ampie e spesse lenti limoso-argillose e limoso-sabbiose che impediscono il contatto idraulico verticale tra le ghiaie. In questa zona delle pianure sono quindi presenti falde multistrato ed acquiferi di tipo semi confinato.

Le differenze tra le pianure in tale zona è molto marcata e ciascuna di esse presenta caratteri specifici.

Le falde delle pianure alluvionali sono sostenute dall' «acquiclude» costituito principalmente dalle peliti pliopleistoceniche.

In generale il substrato delle pianure alluvionali, ad esclusione di tratti limitati, è costituito da argille ed argille marnose che fungono da acquiclude.

In tutti gli acquiferi di subalveo sono state individuate tre zone con differente andamento della freaticimetria.

Una prima zona corrisponde alla parte montana dei subalvei in cui l'andamento delle freaticimetriche è condizionato da un'unica direzione di drenaggio sotterraneo coincidente o con l'asta fluviale o con i paleoalvei. Il gradiente idraulico medio è di circa 0,04. Una seconda zona, corrispondente ai terrazzi alti, in cui l'andamento delle isofreatiche, soprattutto in destra idrografica, è quasi parallelo ai limiti dell'area alluvionale ed all'alveo, rispecchiando l'assetto morfologico superficiale. Il gradiente idraulico medio è di circa 0,03.

Una terza zona corrisponde ai terrazzi bassi (III e IV ordine) in cui le curve isofreatiche hanno un andamento più complesso e diverso da un subalveo ad un altro. La maggiore complessità è da imputare, oltre che a differenza di permeabilità nel complesso alluvionale, anche alla morfologia del substrato, alla presenza di numerose opere di captazione ed all'infiltrazione di acque superficiali dagli alvei degli affluenti principali.

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 21 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

I caratteri freaticometrici nelle varie zone rimangono costanti per tutto l'arco dell'anno.

L'escursione freaticometrica media annuale varia da 1 a 2 m con massimi di 5 m, in alcune zone in prossimità della costa ed alla fine della stagione estiva.

Sulla base dei gradienti riscontrati risulta che i depositi più permeabili sono quelli connessi con i terrazzi di IV e III ordine mentre i meno permeabili coincidono con i Terrazzi alti e con i depositi al limite dell'area alluvionale. La minore permeabilità dei terrazzi alti è probabilmente legata alla loro maggiore cementazione.

L'escursione media storica varia circa da 1 a 2 m con forti differenze tra un subalveo ed un altro ed all'interno di uno stesso acquifero. I minimi livelli freaticometrici si hanno generalmente nei mesi autunnali (ottobre e novembre) in corrispondenza dei massimi delle precipitazioni. I massimi freaticometrici cadono nei mesi primaverili (marzo - maggio). Le falde risentono delle precipitazioni con un ritardo di 1-2 mesi. I massimi freaticometrici si raggiungono dopo un periodo variabile, per ciascun acquifero, da tre a cinque mesi dopo il minimo freaticometrico.

Tali valori indicano un'alta permeabilità dei depositi alluvionali.

Nelle pianure alluvionali dei principali corsi d'acqua attraversati dal tracciato del metanodotto in progetto: Fiume Ete Morto, Fiume Chienti e Fiume Potenza, hanno sede i principali acquiferi di subalveo.

Tali acquiferi sono limitati ai depositi alluvionali dei terrazzi bassi (III e IV ordine).

La geometria dei depositi alluvionali, la forma del substrato, i caratteri freaticometrici, l'andamento del drenaggio sotterraneo ed i rapporti falda-fiume risultano condizionati dall'evoluzione pleistocenica di tali pianure.

Sotto l'aspetto idrogeologico, i terreni interessati dal tracciato sono caratterizzati da bassi valori di permeabilità per quanto riguarda i litotipi argillosi o limo argillosi, mentre i sedimenti ghiaiosi e sabbiosi tipici delle pianure alluvionali dei principali corsi d'acqua attraversati presentano valori di permeabilità maggiori. Quasi ovunque le parti basali dei versanti ed i fondovalle, sono caratterizzate da diffuse venute idriche che spesso sono la causa dei dissesti di versante. Relativamente alle falde freatiche, quelle più significative sono presenti nelle pianure alluvionali dei fiumi principali, per il resto si tratta di falde sospese che interessano generalmente le coltri di alterazione. Il substrato argilloso, presenta infatti ovunque valori di permeabilità estremamente limitati e quindi è sostanzialmente privo di falde freatiche significative.

Sotto l'aspetto idrogeologico, i terreni interessati dal tracciato sono caratterizzati da bassi

| | | | |
|---|--|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETELLA" | Pagina 22 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

valori di permeabilità per quanto riguarda i litotipi argillosi o limo argillosi, mentre i sedimenti ghiaiosi e sabbiosi tipici delle piane alluvionali dei principali corsi d'acqua attraversati presentano valori di permeabilità maggiori. Quasi ovunque le parti basali dei versanti ed i fondovalle, sono caratterizzate da diffuse venute idriche che spesso sono la causa dei dissesti di versante. Relativamente alle falde freatiche, quelle più significative sono presenti nelle piane alluvionali dei fiumi principali, per il resto si tratta di falde sospese che interessano generalmente le coltri di alterazione. Il substrato argilloso, presenta infatti ovunque valori di permeabilità estremamente limitati e quindi è sostanzialmente privo di falde freatiche significative.

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 23 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

6 INTERFERENZE CON AREE CONTAMINATE

La Regione Marche ha approvato il "Piano Regionale per la Bonifica delle Aree Inquinata" (Deliberazione Amministrativa del Consiglio regionale n. 11 del 14/09/2007) che, grazie ad un aggiornato censimento dei siti inquinati regionali e all'analisi di rischio relativa applicata ai soli siti contaminati pubblici e/o di interesse pubblico, rappresenta un efficace strumento di programmazione degli interventi prioritari da attuare e permette altresì di accedere a finanziamenti europei e nazionali.

Il Piano Regionale per la Bonifica delle Aree Inquinata (PRB), è uno strumento di carattere ambientale, il cui obiettivo principale consiste nell'individuare i siti da bonificare per poi procedere al loro risanamento con i tempi dettati dalla vigente normativa per quelli ad intervento privato e secondo criteri di priorità basati sulla valutazione del rischio per i siti pubblici e/o di interesse pubblico. In altre parole, si tratta di un piano che persegue direttamente obiettivi di sostenibilità ambientale legati al disinquinamento delle matrici ambientali (suolo, sottosuolo, acque superficiali e di falda) e, di conseguenza, alla riduzione del rischio di esposizione della popolazione a situazioni di pericolo legate al degrado ambientale. L'attuazione delle previsioni del PRB dovrebbe, quindi, determinare impatti ambientali positivi significativi sul suolo, acque, popolazione e salute umana.

Il PRB è parte integrante del Piano Regionale di gestione dei rifiuti (approvato dal Consiglio regionale con

Deliberazione Amministrativa n. 284 del 15/12/1999) ed è costituito in primo luogo dall'elenco dei siti interessati da fenomeni di inquinamento delle matrici ambientali aggiornato alle notifiche pervenute al 31 dicembre 2006. Per ogni sito sono riportate informazioni relative a: localizzazione, cartografia, tipologia di inquinamento, stato di attuazione delle attività di bonifica a novembre 2009.

Considerata la necessità di fornire un quadro aggiornato dello stato ambientale dei siti in questione, il Piano prevede le modalità e i criteri basilari per aggiornare l'Anagrafe dei siti da bonificare in ambito regionale, che viene aggiornata dall'ARPAM sulla base delle documentazioni pervenute in sede di Conferenza dei Servizi.

Un'altra funzione del Piano consiste nell'offrire agli enti locali e alla cittadinanza un esaustivo quadro ambientale di ogni sito.

Nello specifico il PRB si compone di varie sezioni:

| | | | |
|---|--|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 24 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

- Inquadramento normativo generale;
- Obiettivi e definizioni;
- Strumenti adottati;
- Censimento dei siti inquinati;
- Valutazione di rischio delle aree soggette a bonifica;
- Siti di Interesse Nazionale (SIN);
- Possibili interazioni con impianti a rischio di gravi incidenti, con l'Area ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale (AERCA) e con i luoghi oggetto di abbandono di rifiuti;
- Danno ambientale;
- Criteri generali per le attività di bonifica;
- Interventi sui siti di interesse pubblico;
- Gestione e fasi di bonificazione del territorio;
- Attuazione del PRB e relativi aggiornamenti.

I siti da bonificare sono inseriti attraverso periodici aggiornamenti nell'Anagrafe dei siti da bonificare la cui ultima revisione è relativa è avvenuta con Decreto n. 51/CRB del 08/04/2020, che annulla il precedente n. 49/CRB del 07/04/2020.

Al fine di non perdere le informazioni relative a tutti quei siti che, pur non avendo ancora raggiunto la fase di progetto di bonifica, hanno comunque superato nelle indagini iniziali i valori di limite di legge CSC per almeno un elemento in almeno una delle matrici ambientali (suolo, sottosuolo, acque superficiali, acque sotterranee), la regione Marche ha elaborato tre elenchi e precisamente:

- Elenco dei siti con superamento delle CSC (Allegato A) in questo elenco progressivo sono riportati tutti i siti censiti a partire dall'anno 1999 in cui sono stati accertati superamenti delle CSC compresi quelli ricadenti all'interno dell'area ex SIN "Basso Bacino del fiume Chienti" (BBC) e dell'area del Sito di Interesse Nazionale "Falconara Marittima" (FM). A fronte di n.1682 informative giunte entro il 01 agosto 2019 risultano inseriti nell'elenco n. 1092 siti
- Elenco dei siti che hanno terminato le procedure (Allegato B) : in questo elenco sono riportati tutti i siti che hanno portato a termine il procedimento e pertanto sono stati inseriti sia quelli che hanno terminato i Progetti di Bonifica approvati, sia quelli che con le procedure di "Messa in Sicurezza di Emergenza (MISE)" sono giunti alla soluzione delle

| | | | |
|---|--|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 25 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

criticità ambientali, sia i siti inseriti nell'area dell'ex SIN BBC che hanno ottenuto la restituzione agli usi legittimi dei terreni. Il numero dei siti inseriti in questo elenco (sotto insieme dell'Allegato A) è di 508.

- Anagrafe dei siti da bonificare (Allegato C): in questo elenco sono inseriti oltre ai siti dove sono già attivi i Progetti di Bonifica, i siti in cui l'Analisi di Rischio (AdR) ha evidenziato un superamento delle "Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR)", tutti i siti ricadenti nei SIN BBC e FM che non abbiano terminato le procedure. Il numero dei siti inseriti in questo elenco (sotto insieme dell'Allegato A) è di 273.

Con riferimento a quanto riportato nel Piano, e quindi con riferimento ai siti inseriti in anagrafe al 31 Dicembre 2006, nei Comuni interessati dal metanodotto sono indicati i seguenti siti:

- Allegato A - Cabina di trasformazione Enel Distribuzione nel comune di Montefiore dell'Aso (id. 4403600002);
- Allegato A - Ex area Pozzo Carassai I nel comune di Montefiore dell'Aso (id. 4403600002);
- Allegato A - Trasformatore Enel nel Comune di Rotella (Id 4406500001);
- Allegato B - Trasformatore Enel nel Comune di Rotella (Id 4406500001);

Analizzata la posizione geografica dei siti si evidenzia come quest'ultimi siano tutti distanti dal tracciato in progetto e pertanto non si evidenziano interferenze dirette con gli stessi.

Non si segnala la presenza di SIN e SIR nei comuni interessati.

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 26 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

7 MODALITA' DI SCAVO E MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI

La realizzazione delle opere previste dal progetto prevede la movimentazione di materiali di scavo essenzialmente associate alle seguenti lavorazioni:

- Apertura della pista di lavoro e degli allargamenti;
- Realizzazione delle infrastrutture provvisorie;
- Scavo a cielo aperto della trincea;
- Scavo mediante tecnologie trenchless (trivellazioni spingitubo e T.O.C.);
- Costruzione degli impianti di linea.

Con la dicitura "terre e rocce da scavo", utilizzata nel presente documento, si intende quanto definito all'art.2 lettera c) del DPR.120/17. I materiali non rientranti in tale definizione, eventualmente prodotti nel corso delle opere in oggetto, saranno gestiti come rifiuti ai sensi della normativa vigente.

Pertanto il materiale che sarà escavato e risultato conforme ai requisiti ambientali, sarà interamente utilizzato direttamente nel sito di produzione per le attività di rinterro e di ripristini così come definito nel DPR 120/2017, ad esclusione di quelli nel seguito elencati:

- Tutti i materiali non rientranti nella definizione di cui all'art.2 lettera c) del DPR 129/2017;
- I materiali non conformi alle CSC col. A o col. B in funzione della destinazione d'uso dell'area, definite dalla Tabella 1, Allegato 5, parte IV del D.lgs. 152/06;
- Detriti di perforazione provenienti dalle trivellazioni spingitubo;
- Detriti di perforazione ed eventuali fanghi di perforazione (a base bentonitica) provenienti dalle T.O.C.

7.1 Apertura della pista di lavoro e degli allargamenti

Le operazioni di scavo della trincea e di posa della condotta richiedono l'apertura di un'area di passaggio, denominata anche pista di lavoro. Questa area avrà una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

Nelle aree occupate da boschi, vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura dell'area di passaggio comporterà il taglio delle piante, da eseguirsi al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali, e la rimozione delle ceppaie.

| | | | |
|---|--|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 27 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

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 strutture poste a sostegno delle stesse.

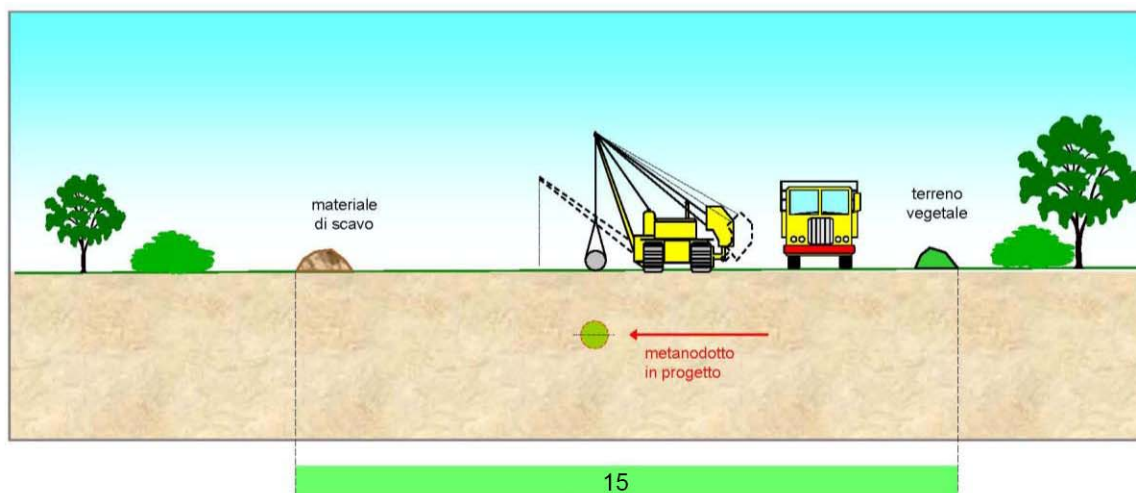
In questa fase si opererà anche lo spostamento di pali di linee elettriche e/o telefoniche ricadenti nella fascia di lavoro.

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

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

I mezzi utilizzati saranno in prevalenza cingolati, quali ruspe, escavatori e pale caricatori.

Nel progetto in esame, in relazione ai diametri delle condotte da porre in opera, l'area di passaggio normale avrà le larghezze complessive sintetizzate nella seguente figura 7.1.1.



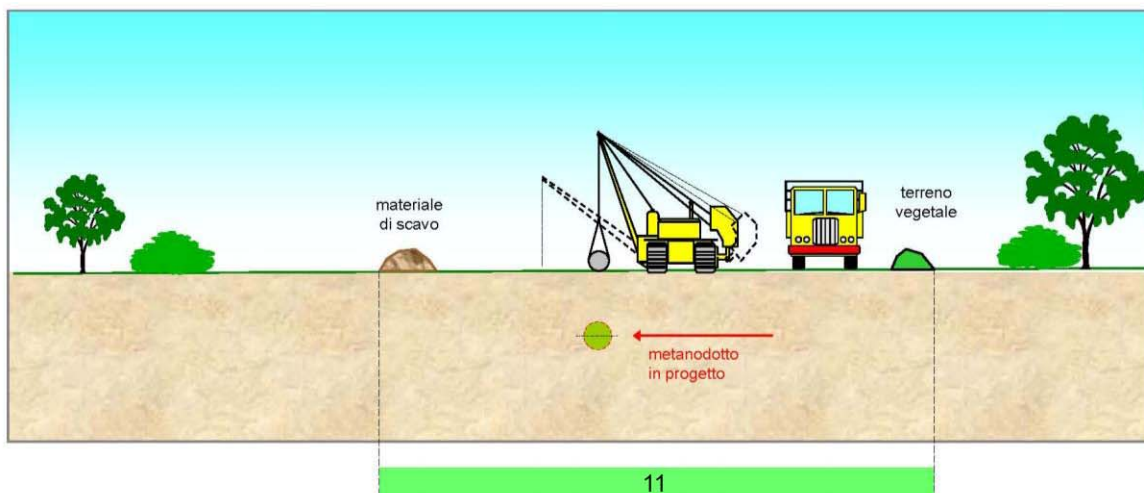
■ Area di passaggio normale = 15 m = (5 m +10m)

Fig. 7.1.1 – Aree di passaggio normale per l'opera in progetto

Nei tratti caratterizzati dalla presenza di manufatti, o da particolari condizioni morfologiche e vegetazionali, sarà necessario ridurre la larghezza della fascia di lavoro. In tal caso l'area di passaggio, in relazione ai diametri delle condotte da porre in opera, sarà ristretta ed avrà le caratteristiche di cui alla figura 7.1.2.

| | | | |
|---|--|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 28 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01



■ Area di passaggio ristretta = 11 m = (3 m + 8 m)

Fig. 7.1.2 – Aree di passaggio ridotta per l'opera in progetto

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

I movimenti terra associati all'apertura e chiusura dell'area di passaggio e degli allargamenti prevedranno lo scotico superficiale del terreno e l'accantonamento dello stesso lateralmente all'asse del tracciato, senza richiedere trasporto e movimenti del materiale longitudinalmente all'asse stesso. Il materiale accantonato derivante dallo scotico superficiale, se idoneo ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, verrà totalmente riutilizzato in sito nella fase di rinterro e ripristino, non sono quindi previsti surplus di materiale.

Lo spessore medio dello scotico superficiale del terreno, previsto solo nelle aree non pavimentate, può essere considerato di circa 25 cm. Allo scotico può essere associato un livellamento del terreno.

7.2 Infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni, della raccorderia e degli altri materiali necessari alla costruzione

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 29 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

del metanodotto.

Le piazzole saranno realizzate a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico del terreno superficiale e accantonamento dell'humus superficiale, consiste nel livellamento del terreno. Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli mezzi di trasporto alle piazzole stesse.

I movimenti terra associati alla realizzazione delle piazzole e delle eventuali strade di accesso prevedranno lo scotico superficiale del terreno e l'accantonamento dello stesso lateralmente all'asse del tracciato, con limitati trasporti e movimenti del materiale all'interno delle aree stesse. Il materiale accantonato derivante dallo scotico superficiale, se idoneo ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, verrà totalmente riutilizzato in sito nella fase di rinterro e ripristino, non sono quindi previsti surplus di materiale.

Lo spessore medio dello scotico superficiale del terreno può essere considerato di circa 25 cm. Allo scotico può essere associato, ove necessario, un livellamento del terreno. Ove necessario sui piazzali e sulle relative eventuali strade di accesso, dopo le operazioni di scotico superficiale e livellamento, può essere steso uno strato di pietrame e misto stabilizzato per rendere la logistica adatta ai lavori. Tali sistemazioni si intendono temporanee, alla fine dei lavori le aree saranno ripristinate allo stato iniziale.

7.3 Scavo a cielo aperto della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere gli spezzoni di condotta sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato. Le dimensioni standard della trincea sono riportate nella figura 7.3.1.

Il materiale di scavo sarà depositato lateralmente alla trincea stessa, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta, ponendo particolare cura a separare i terreni ascrivibili allo strato humico, accantonato nella fase di apertura, da quelli più profondi derivanti dallo scavo della trincea.

I movimenti terra associati all'apertura e chiusura della trincea prevedranno l'accantonamento del terreno scavato lungo l'area di passaggio, senza richiedere trasporto e movimenti del materiale longitudinalmente all'asse dell'opera. Il materiale accantonato derivante dallo scotico superficiale, se idoneo ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, verrà totalmente riutilizzato in sito nella fase di rinterro e ripristino, non sono quindi previsti in questa fase surplus di materiale.

| | | | |
|---|---|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETELLA" | Pagina 30 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

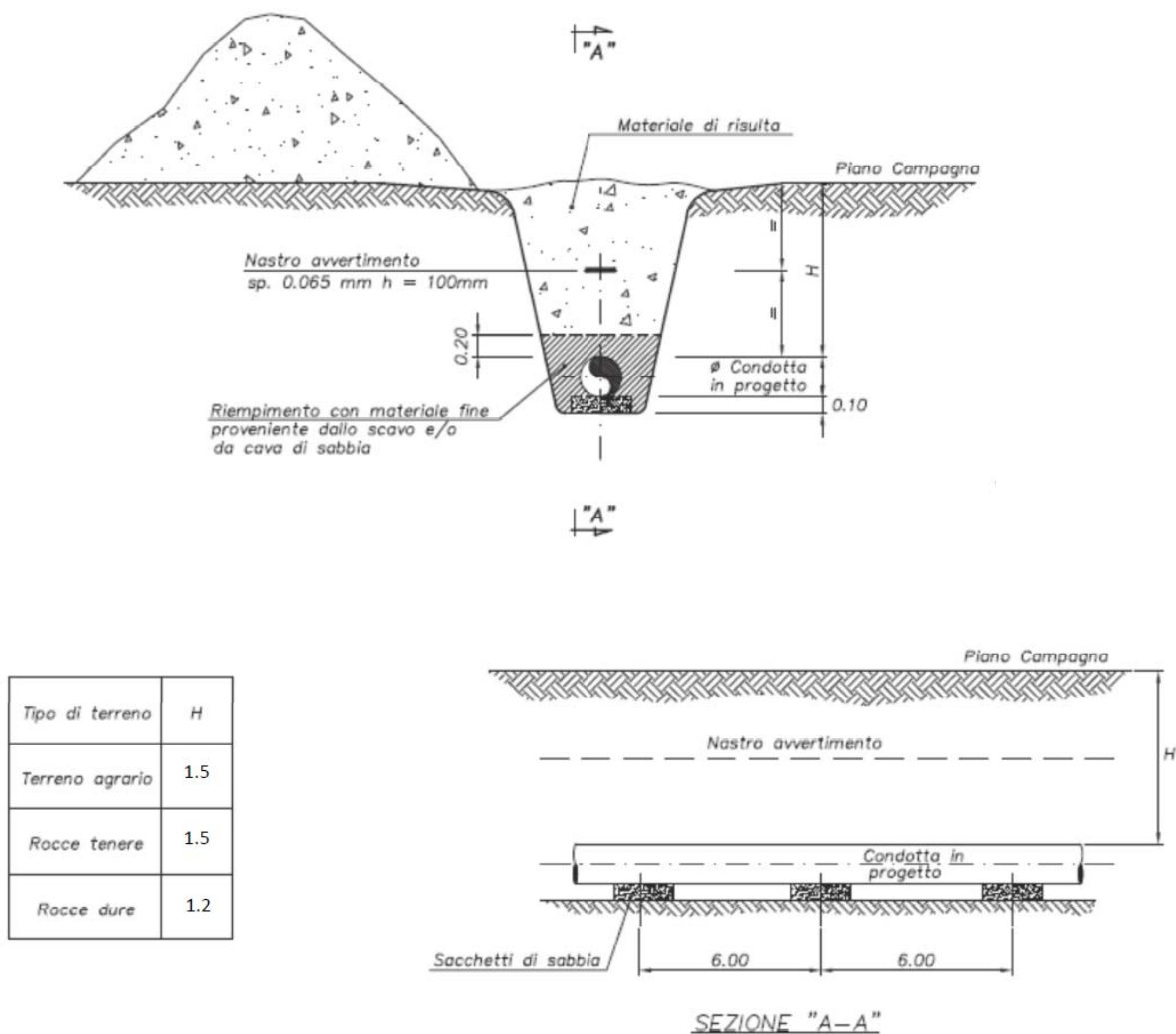


Fig. 7.3.1 – Sezione tipica di posa della condotta

Le profondità massime di scavo della trincea sarà funzione del diametro della condotta da porre in opera considerando una copertura minima della condotta pari a 1,50 m.

In corrispondenza di attraversamenti le profondità possono essere maggiorate. Le profondità di scavo sono state indicate.

| | | | |
|---|--|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 31 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

7.4 Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di corsi d'acqua e delle infrastrutture (strade, ferrovie...) verranno realizzati con piccoli cantieri che operano contestualmente all'avanzamento della linea principale del metanodotto.

Le metodologie realizzative possono essere le seguenti:

- Attraversamenti privi di tubo di protezione, da realizzare mediante scavo a cielo aperto;
- Attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione, da realizzare mediante scavo a cielo aperto o trivellazione spingitubo;
- Attraversamenti in T.O.C.

Nei seguenti paragrafi si descrivono sinteticamente le tecniche di tipo trenchless (Trivellazione spingitubo, T.O.C.) che potranno essere adottate per la realizzazione dei metanodotti in progetto.

7.4.1 Attraversamenti con tubi di protezione

Gli attraversamenti di ferrovie, strade statali, strade provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) e, in alcuni casi, di collettori in calcestruzzo e rogge sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione. Il tubo di protezione è verniciato internamente e rivestito, all'esterno, con polietilene applicato a caldo in fabbrica.

Qualora si operi con scavo a cielo aperto, la messa in opera del tubo di protezione avviene, analogamente ai normali tratti di linea, mediante le operazioni di scavo, posa e rinterro della tubazione.

Le movimentazioni dei materiali di scavo prodotti nell'ambito delle trivellazioni spingitubo saranno associate alle seguenti operazioni:

- Scavo delle postazioni di spinta e di uscita dell'utensile di perforazione;
- Esecuzione della trivellazione mediante l'avanzamento del tubo di protezione, spinto da martinetti idraulici, al cui interno agisce solidale la trivella dotata di coclee per lo smarino del materiale di scavo.

Lo scavo delle postazioni di spinta e di uscita riguarda il terreno naturalmente affiorante, salvo casi particolari in presenza di infrastrutture interferenti, tale terreno viene accantonato nelle aree prossime alla trivellazione per poi essere rimpiegato in fase di rinterro e ripristino delle postazioni stesse.

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 32 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

Il materiale di scavo derivante dalla trivellazione stessa dopo opportuna caratterizzazione sarà inviato ad impianto autorizzato di recupero/smaltimento esterno al sito.

Il materiale derivante dagli scavi delle postazioni di spinta e ed uscita dell'utensile di perforazione, potrà essere utilizzato in loco se la concentrazione degli inquinanti sarà inferiore alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) delle aree interessate.

7.4.2 Attraversamenti mediante T.O.C.

La Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) è una tecnologia di perforazione direzionale.

Il procedimento impiegato nella maggioranza degli attraversamenti mediante T.O.C. prevede essenzialmente tre fasi

- Esecuzione del foro pilota, consiste nella trivellazione di un foro di piccolo diametro lungo un profilo direzionale prestabilito;
- Alesatura del foro; implica l'allargamento del foro pilota (alesaggio) fino ad un diametro tale da permettere l'alloggiamento della condotta;
- Tiro e posa della tubazione, posa della condotta.

L'insieme del cantiere di perforazione è costituito dal rig vero e proprio, dall'unità di produzione dell'energia, dalla cabina di comando, dall'unità fanghi, dall'unità approvvigionamento idrico, dall'unità officina e ricambi, dalla trivella, dalle aste pilota, dalle aste di tubo guida, dalle attrezzature di alesaggio e tiro-posa e da una gru di servizio.

Al fine di minimizzare le interferenze con l'ambiente esterno e con le falde acquifere (a carattere esclusivamente fisico e comunque di entità molto limitata) si prevedrà l'utilizzo di miscele bentonitiche (fango di perforazione) additivate con polimeri biodegradabili con alto potere coesivo e alta fluidità con caratteristiche di riduttori di filtrato. Questi accorgimenti consentiranno la saturazione di eventuali microfessurazioni che dovessero formarsi nell'intorno dell'asse di trivellazione, garantendo che durante l'esecuzione dell'attraversamento non si verifichi la formazione di vie preferenziali di filtrazione lungo l'asse di trivellazione.

Le fasi di perforazione del foro pilota e di allargamento dello stesso produrranno del materiale di scavo formato dai detriti di perforazione e dai fanghi di perforazione (a base bentonitica) che saranno separati dai primi tramite un impianto dedicato. I fanghi saranno posti in idonee aree di deposito temporaneo.

I materiali di scavo prodotti dalle T.O.C., detriti di perforazione e fanghi di perforazione, saranno caratterizzati ed inviati ad impianti autorizzati di recupero/smaltimento, non verranno pertanto

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 33 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

riutilizzati di rinterro e ripristino.

Il materiale derivante dagli scavi delle postazioni di ingresso e di uscita dell'utensile di perforazione potrà essere utilizzato in loco se la concentrazione degli inquinanti sarà inferiore alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) delle aree interessate provenienti anche dalla realizzazione delle vasche di ingresso ed uscita della TOC.

7.5 Impianti

La realizzazione dei metanodotti comporterà la costruzione di impianti di linea PIDI (n.4) e PIDA (n.1).

Le aree impianti saranno delimitate da una recinzione realizzata mediante pannelli metallici, collocati al di sopra di un cordolo in c.a. L'ingresso alle suddette aree verrà garantito da strade di accesso predisposte a partire dalla viabilità esistente e completata in maniera definitiva al termine dei lavori di sistemazione della linea.

In generale la movimentazione dei materiali di scavo sarà essenzialmente associata allo scotico superficiale dell'area di sedime dell'impianto, alla trincea di scavo per la posa delle tubazioni e delle varie parti di impianti, agli scavi per le opere civili (basamento recinzione perimetrale, supporti agli impianti, locali tecnici) ed alla eventuale sistemazione delle strade di accesso allo stesso.

Il materiale accantonato derivante dallo scotico superficiale e dagli scavi, se idoneo ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, verrà riutilizzato in sito nella fase di rinterro e ripristino, non sono quindi previsti surplus di materiale. Eventuali esuberi di materiale di scavo verranno gestiti secondo normativa vigente.

| | | | |
|---|--|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 34 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

8 STIMA PRELIMINARE DEI VOLUMI DEI MATERIALI DA SCAVO ED IPOTESI DI DESTINO

In relazione alle operazioni di scavo descritte al precedente capitolo di seguito si riporta in via preliminare la stima dei materiali di scavo da movimentare. Stime di maggior precisione saranno possibili sono a seguito della progettazione di dettaglio delle opere.

Durante i lavori si prevede di movimentare complessivamente circa **100.300 mc** (banco) di materiali di scavo che previa verifica dei requisiti ambientali di cui alla normativa vigente, saranno interamente riutilizzati in situ ai sensi dell'art.24 del 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.*

| Provenienza | Quantità |
|--------------------------------------|-------------------|
| Apertura pista lavoro e allargamenti | 30.000 mc (banco) |
| Scavo a cielo aperto della trincea | 55.000 mc (banco) |
| Infrastrutture provvisorie | 5.000 mc (banco) |
| Realizzazione degli attraversamenti | 10.000 mc (banco) |
| Impianti | 300 mc (banco) |
| TOTALE | 100.300 mc |

Tab. 8.1 – Tabella riassuntiva volumi dei materiali di scavo

Non saranno riutilizzati in situ ma bensì trattati come rifiuto i detriti di perforazione dalle T.O.C., in quanto costituiti da miscele di fanghi bentonitici (circa 700 mc) Anche qui i quantitativi potranno essere stimati solo a seguito delle progettazioni di dettaglio.

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 35 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

9 PROPOSTA DI CAMPIONAMENTO

Lo scopo principale dell'attività di campionamento è la verifica dello stato di qualità dei terreni nelle aree destinate alla realizzazione degli interventi, mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica di campioni di suolo e il confronto dei dati analitici con i limiti previsti dalle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, correlate alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione e riutilizzo.

Il campionamento avverrà secondo quanto riportato nell'allegato II del 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.*

Nel suddetto allegato alla tabella 2.1 dell'allegato II si rileva come nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato salva diversa previsione determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito.

In ottemperanza a quanto previsto dal DPR, la densità, il numero e la posizione dei punti di campionamento sono stati fissati tenendo in considerazione i seguenti criteri:

- Frequenza di campionamento ogni 500 m lineari di tracciato;
- vicinanza a siti sensibili (insediamenti produttivi industriali e agricoli, cave, cantieri, aree degradate, infrastrutture altamente trafficate, siti inquinati, infrastrutture) quali possibili fonti di contaminazione dei terreni;
- tutti i punti di campionamento sono stati posizionati preferibilmente su aree accessibili ai mezzi operativi.
- non sono stati previsti campionamenti nelle aree in cui la posa della condotta sarà realizzata mediante tecnologia trenchless (Trivellazione Orizzontale Controllata e Spingitubo), adottata al fine di non interferire le strutture viarie con gli scavi, in quanto i fanghi di perforazione prodotti, composti generalmente da una miscela di fanghi bentonitici, polimeri e terreno, non essendo classificabili quali terre e rocce da scavo, saranno gestiti come rifiuto e portati ad apposito impianto di trattamento/smaltimento autorizzato;

| | | | |
|---|---|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETELLA" | Pagina 36 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

9.1 Esecuzione delle indagini

Ottemperando a quanto riportato nel precedente paragrafo sono stati predisposti 39 punti di indagine la cui scelta è stata fatta in modo tale da consentire un'adeguata rappresentatività delle aree di intervento.

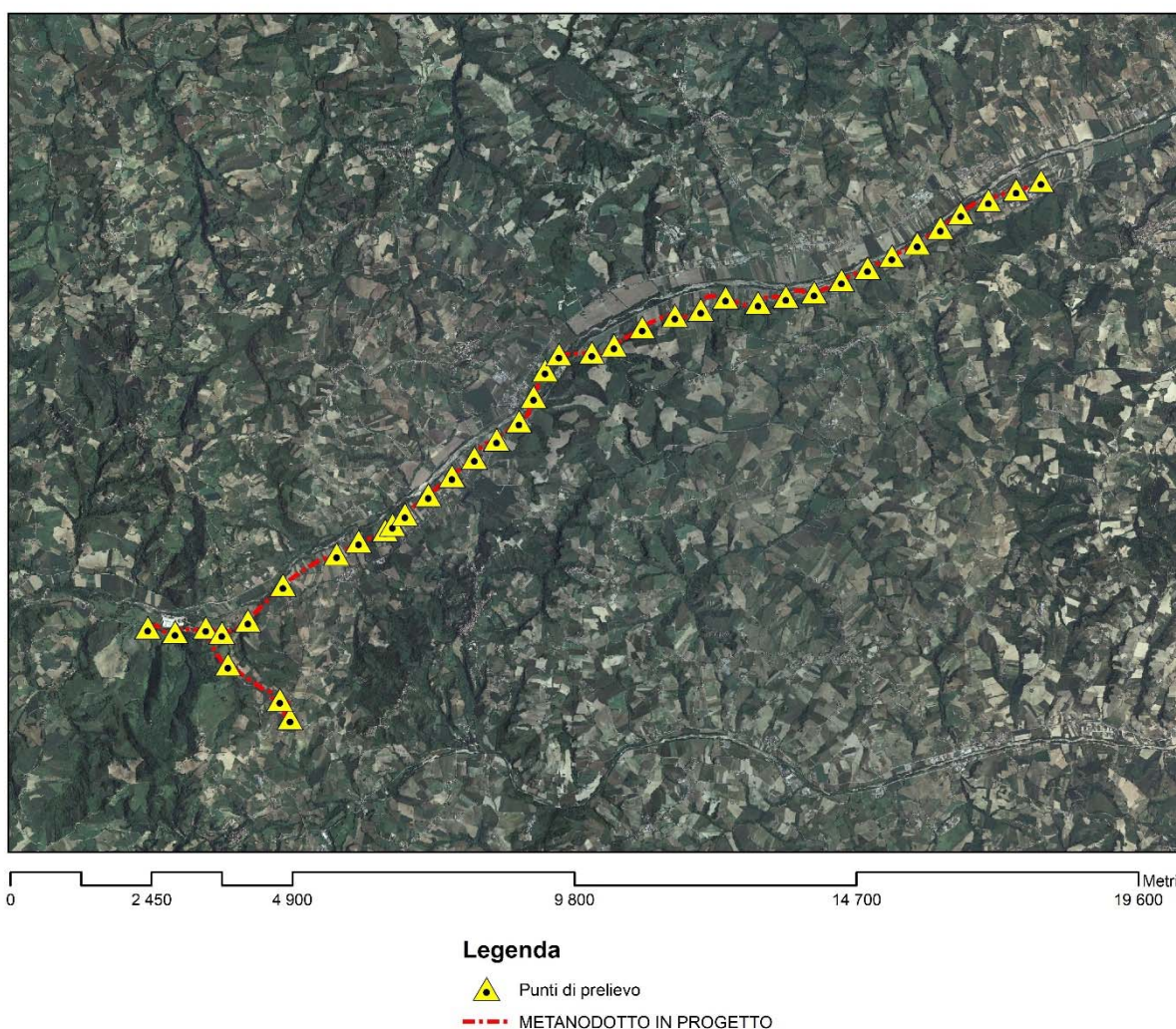


Fig. 9.1.1 – Posizionamento punti di prelievo

Tenendo conto della profondità di scavo delle trincee di posa pari ad un massimo di 1.50 metri si procederà a prelevare per ogni punto di campionamento almeno n.2 campioni localizzati lungo l'orizzonte stratigrafico nel seguente modo:

- - Campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- - Campione 2: nella zona di fondo scavo compresa tra 1.00 e 2.00 metri.

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 37 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

La caratterizzazione ambientale sarà eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee), effettuati per mezzo di escavatori meccanici (benna rovescia o altro mezzo meccanico con prestazioni analoghe) oppure secondariamente mediante sondaggi a carotaggio. Qualora tali metodi risulteranno non applicabili si opterà per l'utilizzo di strumenti manuali (trivella, carotatore manuale, vanga, etc.). In ogni caso le indagini saranno eseguite prima dell'avvio dei lavori.

Al termine delle attività di screening visivo e di raccolta dei campioni di terreno ogni trincea sarà ritombata a piano campagna con il materiale di scavo precedentemente estratto e momentaneamente posizionato a bordo scavo.

I terreni saranno prelevati secondo le usuali procedure per gli studi ambientali, dove ogni fase è sottoposta ad un controllo di qualità mirato a garantire:

I terreni saranno prelevati secondo le usuali procedure per gli studi ambientali, dove ogni fase è sottoposta ad un controllo di qualità mirato a garantire:

- L'assenza di contaminazione derivante dall'ambiente circostante o dagli strumenti impiegati per il campionamento e prelievo;
- L'assenza di perdite di sostanze inquinanti sulle pareti dei campionatori o dei contenitori;
- Un'adeguata temperatura al momento del prelievo per evitare la dispersione delle sostanze volatili;
- Un'adeguata temperatura di conservazione dei campioni;
- L'assenza di alterazioni biologiche nel corso dell'immagazzinamento e conservazione;
- L'assenza di qualunque fase di modificazioni chimico-fisiche delle sostanze;
- La pulizia degli strumenti ed attrezzi usati per il campionamento, prelievo, il trasporto e la conservazione dei campioni di terreno;

Ogni campione prelevato sarà suddiviso in due aliquote:

- *Aliquota A*: da inviare in laboratorio per le analisi chimico fisiche;
- *Aliquota B*: per eventuali controanalisi, sigillata a cura del responsabile del campionamento; su tale campione potranno essere eseguite a distanza di tempo del campionamento soltanto le analisi di sostanze non volatili e non soggette a processi di degradazione.

La formazione delle aliquote avviene su materiali che dovranno essere privi della frazione > 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm.

In questa fase deve essere utile tenere conto dei seguenti accorgimenti accessori:

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 38 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

- Identificare e scartare materiali estranei che possono alterare i risultati finali (pezzi di vetro, ciottoli, rami, foglie etc.), indicandoli opportunamente nel rapporto di campionamento;
- Omogeneizzare il campione per ottenere una distribuzione uniforme dei contaminanti (tale azione sarà evitata in presenza di composti organici volatili);
- Suddividere i campioni in più parti omogenee, adottando i metodi di quartatura riportati nella normativa UNI 10802;

Le aliquote a seguito del prelievo dovranno essere conservate con tutti gli accorgimenti necessari affinché non subiscano alterazioni. In particolare, le aliquote nei campioni contenenti sostanze degradabili dovrebbero essere poste immediatamente in contenitori di vetro o in polietilene opportunamente etichettati, eventualmente additivati con sostanze conservanti non interferenti con le analisi, sigillati ermeticamente e tenuti chiusi, al buio ed al riparo da fonti di calore, e ove necessario, in ambiente refrigerato a 4 °C. L'aliquota A dovrà essere inviata al laboratorio di analisi nel più breve tempo possibile.

9.2 Test di cessione

Qualora durante l'esecuzione dei prelievi si dovesse rinvenire la presenza di materiale di riporto, sarà necessario eseguire sul materiale stesso un test di cessione effettuato secondo le metodiche di cui all'Allegato 3 del decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, o, ove disponibili, dei valori di fondo naturale stabiliti per il sito e approvati dagli enti di controllo.

Ai sensi del DL 2/2012 convertito con modifiche in legge n. 28/2012, successivamente modificato dall'art. 41 del DL 69/13, per materiali di riporto s'intende una miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito, e utilizzate per la realizzazione di riempimenti, di rilevati e di rinterri.

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 39 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

9.3 Analisi di laboratorio

Per la verifica dell'idoneità ambientale al riutilizzo saranno ricercati i parametri previsti alla tabella 4.1. dell'allegato 4 del DPR 120/2017 vale a dire Arsenico, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Idrocarburi C>12, Cromo totale, Cromo VI e Amianto. Laddove il campionamento sarà realizzato ad una distanza variabile tra 10 e 20 m infrastrutture viarie di grande comunicazione o ad insediamenti che possano aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera, saranno inoltre ricercati i parametri BTEX e IPA. Le operazioni di prelievo campioni saranno svolte da personale specializzato e di comprovata esperienza.

- Il laboratorio di prova che effettuerà le prove dovrà quindi rispondere ai seguenti requisiti;
- Deve essere competente per le prove che gli sono richieste;
- Deve garantire che gli ambienti in cui vengono effettuate le prove non invalidino i risultati, né influenzino l'incertezza delle misure;
- Il programma generale di taratura delle apparecchiature deve essere concepito e gestito in modo da assicurare, ogni volta che sia possibile, che tutte le misure effettuate dal laboratorio possano essere riferite a campioni di misura nazionali e internazionali;
- I lavori effettuati dal laboratorio di prova devono essere oggetto di un rapporto che esponga con chiarezza, esattezza e senza ambiguità i risultati delle prove e tutte le ulteriori informazioni utili;
- I rapporti riguardanti ciascuna prova devono contenere informazioni sufficienti per permettere la ripetizione della prova e devono comprendere i nomi delle persone incaricate di seguirle;
- Deve essere attuato un sistema di identificazione dei campioni da analizzare sia per mezzo di documenti sia per mezzo di una marcatura allo scopo di evitare confusioni sia sull'identità dei campioni sia sul risultato delle misurazioni effettuate;

Il personale di laboratorio deve essere vincolato al rispetto del segreto professionale nei riguardi di tutte le informazioni raccolte durante lo svolgimento dei suoi compiti.

Nelle esecuzioni delle analisi di laboratorio dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- Le analisi di laboratorio devono essere eseguite nel più breve tempo possibile dal momento del prelievo;

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 40 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

- Devono essere adottati metodi di analisi ufficiali riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale;
- Nell'espressione dei risultati e della deviazione standard e deve essere descritta la precisione e la sensibilità dei metodi utilizzati;
- Tutti i certificati di analisi dovranno riportare come valori limite di riferimento i valori limite previsti dalla Tab. 1 - 2 dell'Allegato 5 del D.L. 152/2006 e nel DM del 27 settembre 2010.
- In particolare, nei certificati analitici relativi alle analisi dei terreni dovranno essere indicati sia i limiti previsti per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, sia quelli previsti per i siti ad uso industriale e commerciale.

9.4 Analisi dei risultati

Le analisi di dettaglio dei risultati ottenuti durante le fasi di caratterizzazione del sito consentiranno di definire l'idoneità al riutilizzo in situ dei materiali di scavo nonché di accertare eventuali contaminazione dell'area.

I risultati ottenuti saranno confrontati con i valori limite definiti rispettivamente nelle colonne A e B, tabella 1, allegato 5, parte quarta, titolo V del D.lgs. 152/06 in relazione alla destinazione urbanistica e all'uso dell'area secondo quanto indicato dai PRG dei comuni interessati dalle opere.

| | | | |
|---|--|--------------------------------|-----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA 5607 | UNITA' 001 |
| | LOCALITÀ REGIONE MARCHE | SPC. RT-D-0005 | |
| | IMPIANTO METANODOTTO DI RETE REGIONALE "ANELLO VAL D'ASO DN 150 (6") DP 75 bar E BRETTELLA" | Pagina 41 di 41 | Rev. 0 |

Rif. BE: 4194/01

10 CONCLUSIONI

- Il riutilizzo delle terre e rocce da scavo avverrà ai sensi del 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*;
- Ai sensi dell'allegato II del suddetto DPR è stata prevista una campagna di indagini lungo il tracciato che prevede l'esecuzione di n.39 punti di campionamento posizionati ad una distanza di 500 m l'uno dall'altro. Per ogni punto di campionamento è previsto il prelievo di n.2 campioni lungo gli orizzonti stratigrafici;
- Per la verifica dell'idoneità ambientale al riutilizzo delle terre e rocce saranno ricercati i parametri previsti alla tabella 4.1. dell'allegato 4 del DPR 120/2017 vale a dire Arsenico, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Idrocarburi C>12, Cromo totale, Cromo VI e Amianto. Laddove il campionamento sarà realizzato ad una distanza variabile tra 10 e 20 m infrastrutture viarie di grande comunicazione o ad insediamenti che possano aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera, saranno inoltre ricercati i parametri BTEX e IPA;
- I risultati ottenuti saranno confrontati con i valori limite definiti rispettivamente nelle colonne A e B, tabella 1, allegato 5, parte quarta, titolo V del D.lgs. 152/06 e rapportati alla destinazione urbanistica e all'uso dell'area indicata dai PRG dei comuni interessati dalle opere;
- Le terre e rocce da scavo saranno riutilizzate in situ solo se la concentrazione degli inquinanti sarà inferiore alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) delle aree interessate dai lavori.