

<b>Snamprogetti</b>	<b>CLIENTE</b> Snam Rete Gas S.p.A.	<b>COMMESSA</b> 659750	<b>UNITA'</b> 100
	<b>LOCALITA'</b> Regione Abruzzo	<b>SPC. LA-E-83025</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg. 1 di 173	<b>Rev.</b>
		0	

**METANODOTTO SULMONA - ORICOLA  
DN 1200 (48") P 75 bar**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
Chiarimenti relativi alla documentazione integrativa**

0	Emissione	Lanni	Casati	Lanni	Lug. '07
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 2 di 173	Rev.
	0

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO</b>	<b>7</b>
	2.1 Quesito 1 - Motivazioni dell'opera e capacità di trasporto attuali e future del gas naturale	7
	2.1.1 Scopo dell'opera	7
	2.1.2 Evoluzione dell'energia in Italia	8
	2.1.3 La produzione di gas naturale nel territorio nazionale	9
	2.1.3 Le importazioni	9
	2.2 Quesito 2 - Benefici ambientali attesi dalla realizzazione dell'opera	10
	2.3 Quesito 3 - Motivazioni della variante di tracciato	10
	2.4 Quesito 4 - Parallelismo dell'opera con altri metanodotti esistenti	11
	2.5 Quesito 5 - Interferenza dei tratti invariati del metanodotto con gli strumenti di tutela e di pianificazione	12
	2.5.1 Strumenti di tutela a carattere nazionale	12
	2.5.2 Strumenti di tutela a carattere regionale	16
	2.5.3 Strumenti di pianificazione urbanistica	19
	2.6 Quesito 6 - Accordi intercorsi con il Consorzio A.R.S.A.	20
<b>3</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</b>	<b>21</b>
	3.1 Quesito 7 - Tratti del metanodotto rimasti invariati rispetto al progetto originario	21
	3.1.1 Descrizione del tracciato	21
	3.1.2 Interferenza tra i tratti invariati del metanodotto e le aree in dissesto idrogeologico	25
	3.1.3 Interventi di mitigazione e ripristino	25
	3.2 Quesito 8 - Interferenza dell'opera con i corsi d'acqua principali e con le maggiori infrastrutture viarie	30
	3.3 Quesito 9 - Tracciato dell'opera e stabilità dei versanti	33
	3.4 Quesito 10 - Tunnel in località "I Tre Monti"	33
	3.5 Quesito 11 - Stima degli alberi interessati dai lavori di costruzione dell'opera	35
	3.5.1 Inquadramento botanico vegetazionale e tipologie forestali	36
	3.5.2 Metodologia del rilievo	54

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 3 di 173	Rev.
	0

3.5.3	Risultati ottenuti	55
3.5.4	Calcolo del numero di piante interessate dalla realizzazione dell'opera	57
3.6	Quesito 12 - Modalità di ripristino delle formazioni arboree	58
<b>4</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE</b>	<b>68</b>
4.1	Quesito 13 - Caratterizzazione ambientale dei tratti invariati dell'opera	68
4.1.1	Ambiente idrico	68
4.1.3	Suolo e sottosuolo	70
4.1.4	Vegetazione ed uso del suolo	79
4.1.5	Fauna ed ecosistemi	86
4.1.6	Paesaggio	98
4.2	Quesito 14 - Interferenza tra lavori di realizzazione della condotta, falde freatiche ed aree a rischio idrogeologico	100
4.2.1	Interferenza con falde freatiche	100
4.2.2	Interferenza con le aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato	108
4.3	Quesito 15 - Assetto idrogeologico dell'area del tunnel in località "I Tre Monti"	128
4.3.1	Documentazione tecnica di riferimento	128
4.3.2	Geomorfologia	128
4.3.3	Stratigrafia	129
4.3.4	Assetto strutturale	130
4.3.5	Idrogeologia	131
4.3.6	Censimento dei punti d'acqua	134
4.3.7	Interferenza della realizzazione del tunnel sul sistema idrogeologico dei Tre Monti	136
4.4	Quesito 16 - Tracciato dell'opera e ricettori sensibili	139
4.5	Quesito 17 - Qualità dell'aria ed impatti indotti dalla realizzazione dell'opera	144
4.5.1	Riferimenti normativi	145
4.5.2	Stima delle emissioni	146
4.5.3	Interazione con le sorgenti presenti nell'area	148
4.5.4	Valutazione degli impatti sulla componente atmosfera	149

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 4 di 173	Rev.
	0

4.6	Quesito 18 - Caratterizzazione acustica ed impatti indotti dalla realizzazione dell'opera	150
4.6.1	Riferimenti normativi	151
4.6.2	Attività in deroga ai limiti normativi	154
4.6.3	Stato di fatto	154
4.6.4	Stima delle emissioni	156
4.6.5	Sintesi dei risultati	158
4.7	Quesito 19 - Effetti indotti dalle emissioni acustiche ed in atmosfera durante la fase di realizzazione dell'opera sui Siti di importanza comunitaria	171
4.8	Quesito 20 - Controdeduzioni alle osservazioni sulla realizzazione dell'opera	172

## ANNESI

**Appendice A**

**Misure fonometriche ante operam**

**Appendice B**

**Censimento dei ricettori - Schede**

## ALLEGATI

1. **Dis. LB-D-83241**      **Planimetria dei tratti in parallelismo con metanodotti esistenti (scala 1:10000)**
2. **Dis. LB-D-83242**      **Carta della pericolosità (scala 1:25000)**
3. **Dis. LB-D-83244**      **Planimetria con tipi di bosco (scala 1:10000)**
4. **Dis. LB-B-83245**      **Carta idrogeologica della zona del rilievo I Tre Monti (scala 1:25000)**
5. **Dis. LB-D-83243**      **Planimetria dei Ricettori Sensibili (scala 1:10000)**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 5 di 173	Rev.
	0

## 1 PREMESSA

La presente relazione integra i dati contenuti nello Studio di Impatto Ambientale relativo alla condotta "Metanodotto Sulmona - Oricola DN 1200 (48)", P 75 bar" (SPC. 100 LA-E-83010) originariamente predisposto, fornendo alcuni chiarimenti relativi alla documentazione integrativa allo stesso Studio (vedi SPC. LA-E-83018). Tali chiarimenti sono stati richiesti dalla Direzione Generale per la Salvaguardia Ambiente del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, con comunicazione prot. DSA/2007/0008539 del 21.03.2007 .

Detti chiarimenti, articolati per quadro di riferimento, riguardano diversi aspetti del progetto che possono essere così sintetizzati:

### **Quadro di riferimento programmatico:**

- l'aggiornamento delle motivazioni del progetto in riferimento all'attuale e futura capacità di trasporto, tenendo conto del corrente fabbisogno di gas del paese odierno e delle previsioni per i prossimi anni (quesito 1);
- i calcoli analitici alla base della stima relativa all'entità delle emissioni atmosferiche annuali evitate con la realizzazione dell'opera (quesito. 2);
- le cause e le motivazioni che hanno determinato la scelta del tracciato in variante e l'abbandono del tracciato originario (quesito 3);
- i tratti dell'opera in parallelismo con altre condotte esistenti (quesito 4);
- i dati utili per la valutazione della compatibilità ai piani e agli strumenti di tutela nazionali, regionali e locali dei tratti di tracciato rimasti invariati rispetto al progetto originario (dal km 0 al km 19,020 e dal km 55,830 a fine tracciato) e le interferenze del tracciato con il "Piano Stralcio di Bacino Difesa Alluvioni riferito ai bacini idrografici di rilievo regionale ed a quello di rilievo interregionale del fiume Sangro (PSDA)" e con il "Piano stralcio di Bacino per l'assetto idrogeologico – Fenomeni gravitativi e processi erosivi" (quesito 5);
- gli accordi intercorsi con il Consorzio ARSA ai fini dell'eliminazione delle interferenze con la nuova rete di distribuzione idrica a fini irrigui della Piana del Fucino, come emerso nella riunione del 5 marzo u.s. (quesito 6).

### **Quadro di riferimento progettuale:**

- la descrizione del tracciato, le interferenze con le aree di dissesto idrogeologico e a rischio di frana e gli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua; relativi alle parti del tracciato rimaste invariate rispetto al progetto originario (quesito 7)
- gli attraversamenti di corsi d'acqua , strade, autostrade e ferrovie (quesito 8);
- le percorrenze del tracciato a mezza costa (quesito 9);
- le caratteristiche progettuali del tunnel previsto per la risalita dalla piana del Fucino (quesito 10);
- la stima di massima degli alberi che si prevede di tagliare, la localizzazione degli interventi ed ripristini vegetazionali (quesito 11)
- le modalità che si intendono seguire per il ripristino ambientale dell'attraversamento dei boschi (quesito 12).

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 6 di 173	Rev.
	0

**Quadro di riferimento ambientale:**

- i dati del SIA per le componenti ambientali ambiente idrico, suolo, sottosuolo, vegetazione, flora fauna, ecosistemi e paesaggio relativi alle parti di tracciato rimasti invariati rispetto al progetto originario e le (quesito 13);
- le possibili interferenze tra la realizzazione dell'opera e la falda freatica, le misure tecnico-operative previste per garantire la conservazione del regime freaticometrico preesistente e la caratterizzazione delle aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato e dell'eventuale dissesto e gli interventi previsti per garantire la stabilità dell'opera (quesito 14);
- l'analisi dell'assetto idrogeologico dell'area interessata dal tunnel (quesito 15);
- la presenza di ricettori sensibili ed edifici ad uso abitativo nelle vicinanze del tracciato e delle piste di cantiere (quesito 16);
- la caratterizzazione della qualità dell'aria locale per i punti più critici (vicinanza di abitazioni e aree SIC, strade statali, autostrade e ferrovie o attività industriali) (quesito 17);
- la caratterizzazione del clima acustico dei punti più critici (vicinanza di abitazioni e aree SIC, strade statali, autostrade e ferrovie o attività industriali) - (quesito 18);
- gli eventuali fenomeni di accumulo degli effetti indotti sugli Habitat e sulle specie dei SIC dalle emissioni acustiche e atmosferiche causate dalle attività di cantiere e dal traffico indotto (quesito 19);
- le controdeduzioni in merito alle eventuali osservazioni pervenute relativamente all'istanza presentata, con riferimento al tracciato del metanodotto come modificato dalla variante 2007 (quesito 20).

La relazione, strutturata in accordo alla sequenza dei chiarimenti richiesti dalla comunicazione ministeriale, è completata dai relativi elaborati cartografici.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 7 di 173	Rev.
	0

## 2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

### 2.1 Quesito 1 - Motivazioni dell'opera e capacità di trasporto attuali e future del gas naturale

#### 2.1.1 Scopo dell'opera

Snam Rete Gas opera sulla propria rete il servizio di trasporto del gas naturale, per conto degli utilizzatori del sistema, in un contesto regolamentato dalle direttive europee (Direttive 98/30/CE e 2003/55/CE), dalla legislazione nazionale (Decreto Legislativo 164/00, legge n° 239/04 e relativo decreto applicativo del Ministero delle Attività Produttive del 28/4/2006) e dalle delibere dell' Autorità per l'energia elettrica ed il gas. Ai sensi di tali normative Snam Rete Gas è tenuta a dare l'accesso alla propria rete agli utenti che ne facciano richiesta; a tale scopo Snam Rete Gas provvede alle opere necessarie per connettere nuovi punti di consegna o di riconsegna del gas alla rete, o per potenziare la stessa nel caso le capacità di trasporto esistenti non siano sufficienti per soddisfare le richieste degli utenti.

Le modalità per la richiesta e la realizzazione delle nuove connessioni alla rete sono definite nel Codice di Rete Snam Rete Gas, approvato dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas. Per quanto riguarda la messa a disposizione degli utenti delle capacità necessarie per nuove iniziative di importazione, compresi i nuovi terminali GNL, la normativa esistente prevede che vi sia una procedura ad evidenza pubblica in cui tutti gli operatori interessati presentino a Snam Rete Gas le proprie richieste di capacità, stipulando i relativi contratti di trasporto. Ciò consente a Snam Rete Gas di identificare correttamente entità, collocazione e profilo temporale dei futuri flussi di gas provenienti dalle varie fonti di approvvigionamento e quindi di individuare e realizzare eventuali potenziamenti da effettuare sulle proprie infrastrutture.

Il Ministero dello Sviluppo Economico e la Presidenza del Consiglio dei Ministri hanno rilevato 8 iniziative collocate nel Sud Italia (nuovi terminali GNL, nuove linee di importazione o potenziamenti di quelle esistenti) che, in caso di realizzazione, renderebbero disponibile un quantitativo incrementale di gas naturale compreso tra 62 e 75 miliardi di metri cubi annui. Tra queste iniziative è già stato avviato, in seguito al provvedimento n. 15174 dell'Autorità garante della concorrenza e del mercato, il potenziamento dell'importazione dall'Algeria attraverso la Tunisia per un quantitativo di 6,5 miliardi di metri cubi annui.

Considerando il complesso delle iniziative di importazione allo studio, quella già avviata ed i contratti di allacciamento stipulati, Snam Rete Gas prevede che si rendano disponibili nel Sud Italia quantitativi incrementali di gas naturale di almeno 15 miliardi di metri cubi annui e di conseguenza ha individuato un progetto complessivo di potenziamento della propria rete di trasporto, che consiste nella realizzazione di circa 1500 km di nuovi gasdotti e 110 MW di potenza di compressione in nuove centrali e in quelle esistenti.

Tali opere non risultano legate a specifiche iniziative di importazione o terminali GNL, ma permettono di trasportare i quantitativi incrementali previsti da due o più Punti di Entrata qualsiasi, esistenti o di nuova realizzazione, collocati nel Sud Italia; infatti le opere individuate riguardano le dorsali principali di trasporto che attraversano l'Italia in

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 8 di 173	Rev.
	0

direzione Sud – Nord e pertanto sono indipendenti dalla collocazione precisa dei Punti di Entrata a cui saranno associati gli incrementi delle capacità di trasporto.

Più in dettaglio, si prevede di potenziare le infrastrutture esistenti di importazione da Sud mediante la realizzazione di una terza linea in parallelo con i metanodotti Ga.Me.A e Ga.Me.B nelle tratte Mazara-Menfi, Menfi-Agrigento e Montalbano-Messina in Sicilia e Martirano-Morano in Calabria, e l'installazione di una nuova unità di compressione nella centrale esistente di Enna; inoltre sono previste una nuova linea nell'area tirrenica tra la Sicilia e la Campania ed una lungo la direttrice adriatica tra la Puglia e l'Emilia Romagna. La prima linea è costituita da due tratte a terra, S.Pier Niceto-Monforte S.Giorgio in Sicilia e Policastro-Montesano Bussentino tra la Campania e la Basilicata, e da due condotte sottomarine da Monforte S.Giorgio fino a Policastro Bussentino; sulla costa siciliana, alla partenza delle condotte sottomarine, verrà inoltre realizzata una nuova centrale di compressione. La seconda linea, sul versante adriatico, è costituita dalle condotte Massafra-Biccari, Biccari-Campochiaro, Sulmona-Foligno, Foligno-Sestino e Sestino-Minerbio, oltre che dalla nuova centrale di compressione di Sulmona.

In questo contesto di sviluppo delle importazioni dal Sud Italia, il metanodotto Sulmona-Oricola costituisce un ulteriore potenziamento delle infrastrutture, al servizio di ulteriori sviluppi delle capacità dei Punti di Entrata esistenti o di nuova realizzazione. In particolare tale metanodotto si colloca a valle della centrale di compressione di Sulmona (in progetto), nel punto di intersezione tra le infrastrutture di trasporto esistenti e le nuove strutture previste sul versante adriatico. Ciò consentirebbe al nuovo metanodotto di trasportare il gas proveniente da entrambe le direttrici di trasporto, incrementandone l'affidabilità e la flessibilità di esercizio.

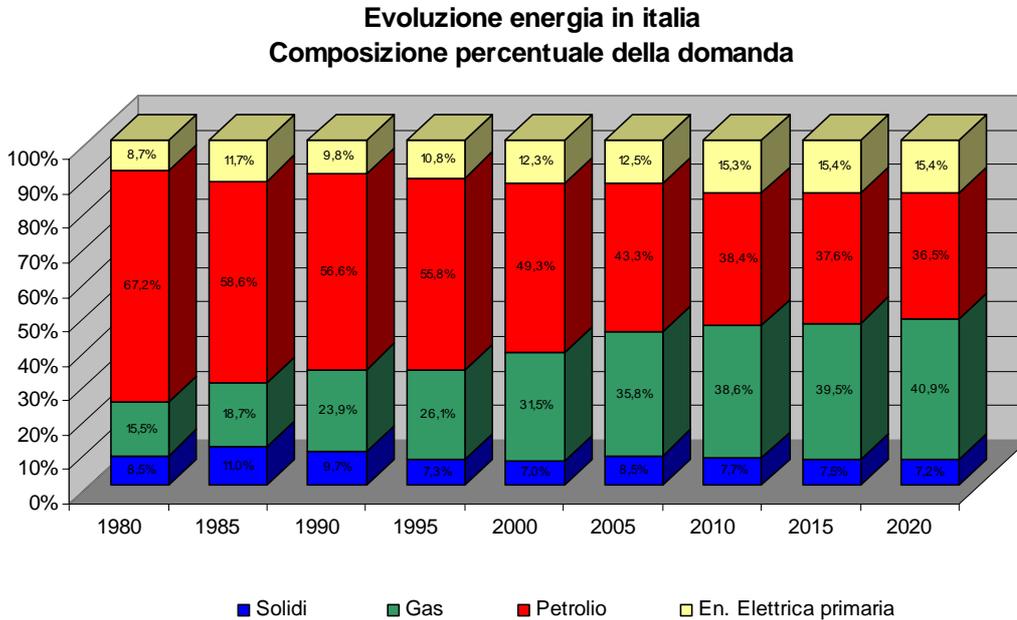
### 2.1.2 Evoluzione dell'energia in Italia

In Italia, negli ultimi anni, si è già registrato un costante incremento della domanda di gas: da 47 miliardi di metri cubi del 1990 ai circa 84,4 miliardi di metri cubi del 2006, con un conseguente accrescimento della quota gas all'interno dei consumi nazionali di energia, dal 23,9% del 1990 al 36% circa del 2006. Dall'analisi di questi dati si evince che il gas naturale ricopre un ruolo sempre più importante e crescente, facendo fronte a più di un terzo della domanda di energia primaria del paese (vedi Fig. 2.1/A).

Tali livelli di consumo sono destinati ad accrescersi sensibilmente nei prossimi anni, in seguito al più ampio ruolo che il gas naturale tende ad assumere all'interno del sistema energetico italiano, in relazione, particolarmente, al suo minore impatto ambientale rispetto agli altri combustibili fossili.

Il Ministero dello Sviluppo Economico quantifica i futuri consumi di gas in circa 100 miliardi di metri cubi nel 2010 per crescere fino a circa 120 miliardi di metri cubi nel 2020. Tale livello di domanda rappresenterebbe un incremento di circa il 15% (2010) e di circa il 35% (2020) rispetto al valore attuale, configurando un trend di crescita tra i più elevati all'interno dei paesi dell'Unione Europea.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 9 di 173	Rev.
	0



**Fig.2.1/A Evoluzione del bilancio dell'energia in Italia (%)**

Si prevede che il maggiore ricorso al gas naturale si realizzi nel settore termoelettrico in relazione sia alla trasformazione a metano di centrali termoelettriche attualmente alimentate con altri combustibili sia alla realizzazione di nuove centrali a gas a ciclo combinato.

**2.1.3 La produzione di gas naturale nel territorio nazionale**

Nel 2006 la produzione di gas naturale in Italia è stata di 11,5 miliardi di m<sup>3</sup>. In linea generale, rispetto al 1994 quando si era raggiunto il massimo storico con 20,5 miliardi di m<sup>3</sup> di gas, si registra una netta flessione a causa del progressivo declino dei giacimenti, non reintegrati da nuovi campi in sviluppo. La produzione nazionale di gas è prevista in diminuzione, secondo quanto indicato delle più recenti valutazioni: dagli attuali 11,5 miliardi di metri cubi annui (pari al 13,1% della domanda complessiva di gas) a circa 8 miliardi di metri cubi nel 2010 (meno del 10% del consumo totale di gas, secondo le previsioni di riferimento elaborate dal Ministero delle Attività Produttive).

**2.1.3 Le importazioni**

Nel 2006 gli approvvigionamenti di gas naturale dall'estero hanno raggiunto il volume di 76,5 miliardi di m<sup>3</sup>. Le quantità importate dall'Algeria hanno rappresentato il 33% del totale, quelle dalla Russia il 30% e le importazioni dal Nord Europa il 23%; dalla Libia il

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 10 di 173	Rev.
	0

10%, la restante parte delle importazioni (circa 4%) è costituita dal GNL trasportato via nave e rigassificato al terminale di Panigaglia prima di essere immesso in rete. Tenendo conto degli incrementi dei consumi di gas naturale e della diminuzione delle produzioni nazionali precedentemente indicati risulta necessario nei prossimi anni un sensibile incremento delle importazioni di gas naturale, che potrà essere soddisfatto dal potenziamento delle linee di importazione esistenti, da nuovi terminali GNL e/o da nuove linee di importazione.

## 2.2 **Quesito 2 - Benefici ambientali attesi dalla realizzazione dell'opera**

Per quanto attiene l'entità delle emissioni atmosferiche annuali evitate dalla realizzazione dell'opera, la valutazione effettuata per lo Studio di impatto ambientale è stata eseguita partendo dalle seguenti ipotesi:

- trasporto di volumi incrementali di gas naturale nella misura complessiva di circa 4000 milioni di metri cubi all'anno a partire dal 2007;
- ripartizione dei volumi addizionali di gas naturale per i diversi settori di impiego (settore civile, settore industriale, settore termoelettrico e autotrazione) sulla base della previsioni dei consumi di gas naturale in Italia nel 2007 (scenario di lungo termine 2003-2015 elaborato da Snam Rete Gas);
- trasformazione, a parità energetica, dei volumi addizionali di gas naturale con combustibili alternativi al gas naturale per i diversi settori di impiego, tenendo conto anche del diverso rendimento di combustione;
- calcolo delle emissioni dei diversi combustibili mediante la moltiplicazione dei consumi di combustibile nei diversi settori di impiego per specifici fattori di emissione degli inquinanti (fonti: EPA- Coorinair e limiti legislativi).

### Calcolo emissioni evitate:

Emissione evitate = (emissioni derivanti dall'utilizzo del gas naturale) - (emissioni derivanti da combustibili alternativi)

### RIDUZIONE DEL NUMERO DI AUTOCISTERNE NEL CICLO URBANO.

Trasformazione, a parità energetica, dei volumi addizionali di gas naturale nel settore civile, settore industriale e nell'autotrazione in volumi equivalenti di prodotti petroliferi  
 Trasporto dei prodotti petroliferi nel ciclo urbano agli utenti finali con autocisterne da 10.000 litri.

### Calcolo autocisterne evitate:

Numero autocisterne = litri prodotti petroliferi / 10.000 litri

## 2.3 **Quesito 3 - Motivazioni della variante di tracciato**

La variante di tracciato, che si sviluppa tra il km 19,020 (nel territorio comunale di Goriano Sicoli) ed il km 55,830 (in Comune di Massa d'Albe), è stata studiata per superare l'assoluta contrarietà espressa dalla Amministrazione Regionale durante l'istruttoria per la pronuncia della compatibilità ambientale del progetto, relativamente

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 11 di 173	Rev.
	0

al passaggio della condotta in progetto nell'ambito del territorio del Parco Naturale Regionale Sirente - Velino.

Relativamente alla necessità di interessare il territorio del Parco, le perplessità manifestate dalla Regione Abruzzo, durante la fase iniziale della citata istruttoria, sono, infatti, state confermate anche dopo la presentazione degli approfondimenti tematici elaborati a riguardo ed incentrati, tra l'altro, sull'analisi comparativa di possibili alternative di tracciato a largo raggio (vedi SPC LA-E-83015).

La variante riduce, infatti, sensibilmente la percorrenza della condotta in progetto nell'ambito dell'areale del Parco che passa da 54,835 km, originariamente previsti a 11,865 km e, soprattutto, limitando la percorrenza al tratto compreso tra gli abitati di Goriano Sicoli e di Collarmele lungo la direttrice dalla SR ex. SS n. 5 già percorsa dall'esistente metanodotto Ga.Me.B, esclude completamente la percorrenza a nord dell'abitato di Celano nella porzione di maggior pregio naturalistico del Parco.

Il tracciato della variante è stato così definito:

- mantenendo di fatto lo stretto parallelismo alla condotta Ga.Me.B in esercizio sia nel suo settore iniziale, tra l'abitato di Goriano Sicoli e la Piana del Fucino (corrispondente alla residua percorrenza nel territorio del Parco), sia nel segmento terminale, tra il M. Castello e la frazione di Castelnuovo;
- abbandonando il parallelismo con la condotta esistente tra l'abitato di Collarmele e la frazione Paterno per l'impossibilità di collocare il metanodotto in progetto in parallelismo alla condotta in esercizio per motivazioni legate allo sviluppo urbanistico dei centri di Cerchio e di Celano, intervenuto posteriormente alla realizzazione dello stesso metanodotto Ga.Me.B; in tale tratto, la variante si sviluppa così al margine settentrionale della Piana del Fucino;
- risalendo il versante settentrionale della stessa piana per mezzo di un tratto di percorrenza in sotterraneo (tunnel I Tre Monti) per minimizzare l'impatto determinato dalla realizzazione dell'opera in corrispondenza del settore del territorio attraversato caratterizzato dal più alto grado di visibilità.

La realizzazione della variante comporta un aumento della lunghezza complessiva del gasdotto, che passa dai 90,810 km a 92,985 km, pari a circa 2,275 km e richiede la realizzazione di un ulteriore impianto di intercettazione posto al km 57,095 in adiacenza ad un analogo dispositivo esistente lungo il metanodotto Ga.Me.B in esercizio.

#### 2.4 Quesito 4 - Parallelismo dell'opera con altri metanodotti esistenti

Al fine di evidenziare i tratti in cui il gasdotto in progetto, così come modificato con l'introduzione della variante tra i territori comunali di Goriano Sicoli e di Massa d'Albe, risulterà affiancato alle altre condotte esistenti, è stato redatto un elaborato grafico dedicato in scala 1:10.000 (vedi All. 1, Dis. LB-D-83241).

I tratti in cui il metanodotto in progetto risulta collocato in parallelismo ad altre condotte esistenti sono indicati nella seguente tabella (vedi tab. 2.4/A).

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 12 di 173	Rev.
	0

**Tab. 2.4/A: Parallelismo tra il metanodotto in progetto e condotte esistenti**

Percorrenza (km)			Condotta
Da	A	Lungh	
0,000	19,020	19,020	Metanodotto Ga.Me.B DN 1200 (48")
20,250	23,585	3,335	
23,975	25,150	1,175	Metanodotto Bussi - Roccasecca DN 500 (20")
27,860	38,025	10,165	Metanodotto Ga.Me.B DN 1200 (48")
51,710	92,985	41,275	

In sintesi, il metanodotto in progetto è collocato in parallelismo ad altri gasdotti esistenti per una lunghezza di 74,970 km, pari al 80,63% del suo sviluppo lineare complessivo (92,985 km).

## 2.5 **Quesito 5 - Interferenza dei tratti invariati del metanodotto con gli strumenti di tutela e di pianificazione**

In comparazione all'andamento originario (vedi SPC LA-E-83010 "Studio di impatto ambientale"), il tracciato del metanodotto in progetto non ha subito alcuna modificazione tra il suo punto iniziale (km 0,000) ed il km 19,020, e tra il km 53,655 (km 55,830 considerando la variante introdotta tra i territori comunali di Goriano Sicoli e Massa d'Albe) ed il suo punto terminale al km 90,810 (km 92,985 considerando la variante), conseguentemente, la lunghezza del tracciato non interessato dalla stessa variante è complessivamente pari a 56,175 km.

In riferimento all'esigenza espressa nella citata comunicazione ministeriale di poter disporre, per i tratti del metanodotto non interessati dalla variante di tracciato tra i territori comunali di Goriano Sicoli e di Massa d'Albe, dei dati utili alla valutazione della compatibilità ai piani e agli strumenti di tutela nazionali, regionali e locali, detti elementi dati sono stati estrapolati, e di seguito riportati, dal SIA originariamente predisposto (vedi SPC LA-E-83010), conseguentemente, le lunghezze chilometriche espresse sono quelle originarie.

### 2.5.1 Strumenti di tutela a carattere nazionale

I tratti del metanodotto non interessati dalla variante di tracciato tra i territori comunali di Goriano Sicoli e di Massa d'Albe vengono ad interferire con il territorio soggetto a vincolo idrogeologico (RD 3267/23), con le zone tutelate dal DLgs 42/04 Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 Luglio 2002, n. 137", (ex DLgs 490/99), con siti di importanza comunitaria (SIC) e zone a protezione speciale (ZPS) proposti (elenco DM 3 aprile 2000 del Ministero dell'Ambiente).

L'interferenza tra tracciato non in variante e le aree sottoposte a vincolo idrogeologico (vedi All. 2, Dis. LB-D-83242) si verifica per una lunghezza complessiva di 27,915 km, pari al 49,69% del tracciato non interessato dalla variante (vedi tab. 2.5/A).

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 13 di 173	Rev.
	0

**Tab. 2.5/A: Vincolo idrogeologico (RD 3267/23)**

Comune	Percorrenza in area vincolata (km)
Sulmona	0,685
Introdacqua	0,030
Bugnara	0,975
Prezza	3,995
Goriano Sicoli	2,105
Massa d'Albe	-
Magliano dei Marsi	-
Scurcula Marsicana	-
Tagliacozzo	4,365
Cappadocia	5,790
Pereto	9,970
Oricola	-
<b>Totale</b>	<b>27,915</b>

Per quanto riguarda i "Beni paesaggistici", i tratti di tracciato non interessati dalla variante interferiscono con:

- le arre tutelate per legge (art. 142 ex art. 146 DLgs 490/99), in corrispondenza di:
  - zone di rispetto di fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti agli elenchi di cui al TU approvato con RD 1775/33 (rif. lettera "c" dell'art. 142 DLgs 42/04) in tre tratti successivi per una lunghezza complessiva di circa 1,075 km, pari al 1,91% del tracciato non interessato dalla variante. I due tratti invariati interferiscono, infatti, con le zone tutelate in corrispondenza degli attraversamenti e/o percorrenze dei seguenti corsi d'acqua:
    - Fiume Gizio;
    - Fiume Sagittario;
    - Canale Corfinio.
  - montagne eccedenti i 1200 m (rif. lettera "d" dell'art. 142 DLgs 42/04) che vengono interessate dal tracciato in corrispondenza di un tratto di percorrenza per una lunghezza complessiva di 12,810 km, pari al 22,80% della lunghezza dell'opera non interessata dalla variante:
    - tra 72,440 e 85,250 nei territori comunali di Cappadocia, Tagliacozzo e Pereto.
  - territori coperti da boschi e foreste o sottoposti a vincolo di rimboschimento (rif. lettera "g" dell'art. 142 DLgs 42/04) in 8 tratti successivi di percorrenza per una lunghezza complessiva di 6,740 km, pari al 12,00% dei due tratti di tracciato non interessati dalla variante (vedi tab. 2.5/B).

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 14 di 173	Rev.
	0

**Tab. 2.5/B: Territori coperti da boschi (DLgs 42/04 art. 142 lettera g)**

Comune	Percorrenza in area vincolata (km)
Sulmona	-
Introdacqua	-
Bugnara	0,100
Prezza	-
Goriano Sicoli	0,425
Magliano dei Marsi	-
Scurcula Marsicana	-
Tagliacozzo	-
Cappadocia	1,370
Pereto	4,845
Oricola	-
<b>Totale</b>	<b>6,740</b>

Per quanto riguarda l'interferenza con i proposti Siti di importanza comunitario (pSIC) e con le zone a protezione speciale (ZPS) tutelati ai sensi del DPR 357/97 e DGR n. 36/21 del 01.07.98, i tratti di tracciato non interessati dalla variante interferiscono con:

- o la zona di protezione speciale (ZPS) denominata "Sirente-Velino" (cod. IT7110130), in un tratto tra il km 14,360 ed il km 19,020 per una percorrenza totale di 4,66 km .
- o il Sito denominato "Monti Simbruini" (cod. IT7110207) in tre tratti successivi tratti (73,860-74,570 km; 74,870-75,200 km e 75,370-87,880 km) per una percorrenza complessiva di circa 13,550 km .

Per quanto attiene il Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino del Tevere, i tratti del tracciato non interessati dalla variante interferiscono con il territorio di competenza dell'Autorità di bacino del F. Tevere in corrispondenza della secondo tratto invariato, tra il km 53,655 (km 55,830 considerando la lunghezza della variante) ed il suo punto terminale al km 90,810 (km 92,985 considerando la variante), per un totale di 37,155 km pari al 66,14 % della lunghezza dei tratti di tracciato invariati, interessando le aree classificate sull'elaborato "Inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio di frana" secondo la successione riportata nella seguente tabella (vedi tab. 2.5/C).

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 15 di 173	Rev.
	0

**Tab. 2.5/C: Interferenza con Inventario dei fenomeni franosi e con Atlante delle situazioni di rischio da frana - Piano stralcio di assetto idrogeologico del bacino del Tevere**

Dal km	Al km	Perc. km	Comune	Aree a rischio idrogeologico
<b>49,080</b>			<b>Massa d'Albe</b>	
53,690	53,710	0,020		Aree con franosità diffusa (fenomeno attivo)
54,100	54,200	0,100		Aree con franosità diffusa (fenomeno attivo)
54,470	54,640	0,170		Aree con franosità diffusa (fenomeno attivo)
<b>78,290</b>			<b>Pereto</b>	
81,685	81,735	0,050		Aree con franosità diffusa (fenomeno attivo)
81,770	82,260	0,490		Falda e/o cono di detrito (fenomeno attivo)
82,480	82,650	0,170		Aree con franosità diffusa (fenomeno attivo)
82,920	83,200	0,280		Frana complessa (fenomeno quiescente)
83,430	83,820	0,390		Aree con franosità diffusa (fenomeno attivo)
83,820	84,150	0,330		Frana complessa (fenomeno quiescente)
84,200	84,225	0,025		Debris flow -colata di detrito- (fenomeno attivo)
84,320	84,340	0,020		Aree con franosità diffusa (fenomeno attivo)
84,410	84,520	0,110		Aree con franosità diffusa (fenomeno attivo)
85,240	85,300	0,060		Frana per colamento (fenomeno quiescente)
85,300	85,330	0,030		Aree con franosità diffusa (fenomeno attivo)
85,420	85,640	0,220		Aree con franosità diffusa (fenomeno attivo)
85,800	85,880	0,080		Frana complessa (fenomeno attivo)
86,690	86,730	0,040		Debris flow -colata di detrito- (fenomeno quiescente)
86,730	86,990	0,260		Aree con franosità diffusa (fenomeno attivo)
86,990	87,030	0,040		Frana per colamento (fenomeno attivo)
87,030	87,070	0,040		Debris flow -colata di detrito- (fenomeno quiescente)
87,070	87,140	0,070		Frana per colamento (fenomeno attivo)
87,380	87,850	0,470		Debris flow -colata di detrito- (fenomeno quiescente)
88,000	88,410	0,410		Debris flow -colata di detrito- (fenomeno quiescente)

I tratti di tracciato invariati vengono ad interferire, in varia misura, con fenomeni franosi diversamente classificati, prevalentemente con le zone classificate come "Aree con franosità diffusa / fenomeno attivo", interessandole per una percorrenza totale di 1,540 km, e con quelle denominate "Debris flow – colata di detrito / fenomeno quiescente" per una lunghezza complessiva di 0,985 km, ma non interessano alcuna area a rischio elevato o molto elevato di frana.

A riguardo si evidenzia che i tratti di tracciato invariati, per la totalità della percorrenza nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino del F. Tevere, sono posti in stretto parallelismo alla tubazione esistente e che gli interventi realizzati a presidio della stessa hanno garantito la stabilità dei pendii attraversati.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 16 di 173	Rev.
	0

## 2.5.2 Strumenti di tutela a carattere regionale

I tratti del metanodotto non interessati dalla variante tra i territori comunali di Goriano Sicoli e di Massa d'Albe attraversano le aree ricadenti all'interno della perimetrazione del Parco Naturale Regionale Sirente - Velino e di aree contigue a Parchi (Art. 32 L. 394/91) per un tratto di 19,020 km, pari al 33,86 % della percorrenza non interessata dalla variante. In particolare, il tracciato interferisce con l'areale del Parco e con le aree contigue a Parchi, secondo la successione riportata in tabella 2.5/D.

**Tab. 2.5/D: Territori del Parco Naturale Regionale "Sirente - Velino" e delle aree contigue interferite dal tracciato (L n. 54 del 31.7.1989)**

dal km	al km	Percorrenza (km)	Zonizzazione
0,000	2,640	2,640	Area contigua (Parco della Maiella)
2,640	8,610	5,970	Area contigua (Parco Nazionale d'Abruzzo)
8,610	9,970	1,360	Area contigua (Parco della Maiella)
9,970	14,365	4,395	Area contigua (Parco Sirente-Velino)
14,365	18,985	4,620	Parco Naturale Regionale Sirente-Velino
18,985	19,020	0,035	Area contigua (Parco Sirente-Velino)

Come si evince dalla tabella, la percorrenza all'interno del territorio del Parco "Sirente - Velino" risulta essere di 4,620 km, pari al 8,22% dei tratti di tracciato invariati; i tratti invariati, inoltre, interferiscono con gli areali delle aree contigue a Parchi, per un totale di 14,400 km, pari al 25,63% del loro sviluppo complessivo.

In base alla zonizzazione del Piano Regionale Paesistico, il tracciato non in variante attraversa i diversi ambiti secondo la successione riportata nella seguente tabella (Vedi Tab. 2.5/E).

**Tab. 2.5/E: Zonizzazione del Piano Regionale Paesistico**

Categorie di tutela e valorizzazione	dal km	al km	Perc. (km)	Comuni
Zone a trasformabilità mirata B1	2,600	4,320	1,720	Introdacqua, Sulmona
Zone a trasformabilità mirata B1	6,900	11,680	4,780	Introdacqua, Bugnara, Prezza
Zona a trasformabilità condizionata C1	11,680	13,450	1,770	Prezza
Zone a trasformabilità mirata B1	13,450	15,100	1,650	Prezza, Goriano Sicoli
Zone a conservazione parziale A2	15,100	15,350	0,250	Goriano Sicoli
Zona a trasformabilità condizionata C1	15,350	18,780	3,430	Goriano Sicoli
Zone a trasformabilità mirata B1	18,780	19,020	0,240	Goriano Sicoli

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 17 di 173	Rev.
	0

**Tab. 2.5/E: Zonizzazione del Piano Regionale Paesistico (seguito)**

Categorie di tutela e valorizzazione	dal km	al km	Perc. (km)	Comuni
Zone a conservazione parziale A2	53,655	54,770	1,115	Massa D'Albe
Zona a trasformabilità condizionata C1	54,770	54,860	0,090	Massa D'Albe
Zone a conservazione parziale A2	54,860	58,000	3,140	Massa D'Albe
Zona a trasformabilità condizionata C1	58,000	58,870	0,870	Magliano dei Marsi
Zone a trasformabilità mirata B1	58,870	59,670	0,800	Magliano dei Marsi
Zone a trasformabilità mirata B1	63,460	70,290	6,830	Scurcola Marsicana, Tagliacozzo, Cappadocia
Zona a trasformabilità condizionata C1	70,290	70,610	0,320	Cappadocia
Zone a conservazione parziale A2	70,610	72,170	1,560	Cappadocia
Zone a conservazione integrale A1	72,170	73,670	1,500	Cappadocia
Zone a conservazione parziale A2	73,670	76,220	2,550	Cappadocia, Tagliacozzo
Zone a conservazione integrale A1	76,220	82,580	6,360	Tagliacozzo, Pereto
Zone a conservazione parziale A2	82,580	84,590	2,010	Pereto
Zone a conservazione integrale A1	84,590	87,320	2,730	Pereto
Zone a trasformabilità mirata B1	87,320	88,110	0,790	Pereto

Dall'analisi dei dati emerge che il 2,28 % circa dei tratti invariati nel Piano interferisce con "Trasformabilità Condizionata" (C1) in cui sono ammessi interventi di trasformazione ritenuti compatibili con i valori espressi dalle diverse componenti ambientali, cioè l'ammissibilità e l'idoneità di un'opera deve essere subordinata alla valutazione degli effetti di trasformazione che la stessa determina negli ambiti critici e vulnerabili in cui si inserisce.

Il 14,99 % dei tratti invariati si sviluppa in zone soggette a "Trasformabilità mirata" (B1), in cui va garantito che la domanda di Trasformabilità (legata ad usi compatibili con i valori espressi dall'ambiente), in ambiti particolarmente vulnerabili, sia subordinata a specifiche valutazioni degli effetti legati all'inserimento dell'oggetto della trasformazione, al fine di valutarne l'identità e l'ammissibilità.

Il 18,47 % circa dei tratti invariati del tracciato interessa invece, aree di "Conservazione parziale" (A2), in cui la trasformazione del territorio è ammessa a condizione di mantenere i caratteri costitutivi dei beni individuati

Infine, per il 18,85 % circa dei tratti invariati interferisce con aree a "Conservazione integrale" (A1), ove cioè non sono ammessi interventi se non finalizzati alla conservazione dei caratteri costitutivi, al ripristino ambientale di zone degradate, alla ricostruzione di ecosistemi ed al restauro e recupero di manufatti esistenti..

Per quanto attiene il "Piano Stralcio di Bacino Difesa Alluvioni riferito ai bacini idrografici di rilievo regionale ed a quello di rilievo interregionale del fiume Sangro" (PSDA), ed il "Piano Stralcio di Bacino per l'assetto idrogeologico - Fenomeni gravitativi e processi erosivi", il tracciato dei tratti invariati interessa il territorio di relativa competenza tra punto iniziale (0,000 km) ed il km 19,020 , per una percorrenza di 19,020 km, pari al 33,86% del loro sviluppo lineare (56,175 km), venendo ad interferire con alcune aree P1 a pericolosità moderata, definite come aree interessate

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 18 di 173	Rev.
	0

da dissesti con bassa possibilità di riattivazione (vedi tab. 2.5/ F e All. 2, Dis. LB-D-83242).

**Tab. 2.5/F: Aree a pericolosità idrogeologica - Piano Stralcio di Bacino per l'assetto idrogeologico - Fenomeni gravitativi e processi erosivi**

Dal km	Al km	Perc. km	Comune	Pericolosità idrogeologica
<b>0,000</b>			<b>Sulmona</b>	
0,075	0,190	0,115		P1 pericolosità moderata
0,300	0,575	0,275		P1 pericolosità moderata
0,675	0,750	0,075		P1 pericolosità moderata
0,875	1,025	0,150		P1 pericolosità moderata
1,325	1,390	0,065		P1 pericolosità moderata
<b>2,560</b>			<b>Introdacqua</b>	
<b>7,000</b>			<b>Bugnara</b>	
9,740	10,370	0,630		P1 pericolosità moderata
<b>10,370</b>			<b>Prezza</b>	
10,370	10,700	0,330		P1 pericolosità moderata
11,110	11,540	0,430		P1 pericolosità moderata
13,150	13,455	0,305		P1 pericolosità moderata
14,075	14,160	0,085		P1 pericolosità moderata
<b>14,365</b>			<b>Goriano Sicoli</b>	
14,525	14,600	0,075		P1 pericolosità moderata
14,900	15,110	0,210		P1 pericolosità moderata

Nelle aree a pericolosità moderata (P1) sono consentiti tutti "gli interventi di carattere infrastrutturale, in accordo con quanto previsto dagli Strumenti urbanistici e Piani di settore vigenti .... Gli interventi ammessi ... devono essere tali da non comportare aumento della pericolosità e/o del rischio, inteso quale incremento di uno o più fattori che concorrono a determinarlo, secondo la formulazione di cui al punto 2.1 del DPCM 29 settembre 1998". I progetti delle opere devono essere corredati da indagini geologiche e geotecniche.

Il tracciato invariato lambisce, inoltre, il piede di un'area P3 a pericolosità molto elevata definita come area interessata da dissesti in attività o riattivati stagionalmente, tra il km 17,525 e il km 17,640 ; la posizione della condotta rispetto all'area in dissesto assicura che la messa in opera della condotta non verrà ad innescare alcun fenomeno di instabilità a carico del piede del dissesto in oggetto. Inoltre, essendo la condotta un'opera interrata, anche nel caso in cui un eventuale fronte franoso dovesse raggiungerla, l'aumento di copertura non rappresenta un problema per la sicurezza della stessa.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 19 di 173	Rev.
	0

Nelle aree a pericolosità molto elevata (P3) è consentita la realizzazione delle "nuove infrastrutture a rete previste dagli strumenti di pianificazione territoriale, dichiarati essenziali, e non delocalizzabili...."

La realizzazione dei nuovi interventi nelle aree di pericolosità P3 è subordinata alla redazione di uno studio di compatibilità idrogeologica ed al rilascio del relativo parere positivo da parte dell'Autorità competente

### 2.5.3 Strumenti di pianificazione urbanistica

Per quanto riguarda gli strumenti comunali, sono stati considerati i Piani Regolatori Generali comunali (PRG) dei comuni di: Sulmona, Introdacqua, Goriano Sicoli, Massa d'Albe, Magliano dei Marsi, Scurcola Marsicana, Tagliacozzo, Cappadocia, Pereto e Oricola, tutti compresi nella provincia de L'Aquila.

Le interferenze tra i tratti invariati del tracciato del metanodotto in progetto e le zonizzazioni, diverse dalle aree agricole, si registrano nei territori dei seguenti comuni:

Comune di Sulmona: I tratti invariati interessano un'area di rispetto ambientale nel tratto compreso tra 1,100 km e 1,450 km circa. Tale zone è destinata alla conservazione dell'ambiente ed alla protezione delle zone circostanti.

Comune di Introdacqua: I tratti invariati si sviluppano in ambiti boschivi per una percorrenza complessiva di 2,990 km circa (da 2,560 km a 2,880 km; da 4,330 km a 7,000 km). Tali zone definite dalle NdA come "zone agricole di rispetto ambientale E2" sono caratterizzate dalla presenza di boschi di notevole dimensione che costituiscono l'elemento fondamentale della produzione arborea dell'intero comune nonché da vincoli legati alla salvaguardia del territorio e dell'ambiente.

Comune di Bugnara: I tratti invariati intersecano una piccola area produttiva per un tratto di 100 m (dal 7,250 km al 7,350 km circa).

Comune di Prezza: I tratti invariati attraversano la zona urbana del centro abitato nel breve tratto compreso tra 12,220 km e 12,310 km .

Comune di Goriano Sicoli: I tratti invariati interferiscono con un area definita dalle NdA come "agricola di rispetto ambientale E1" in due tratti successivi: da 15,920 km a 16,330 km e da 17,420 km a 17,850 km, per una percorrenza complessiva di 0,840 km

Comune di Massa d'Albe: I tratti invariati intersecano una zona di espansione edilizia residenziale da 54,850 km a 55,420 km .

Comune di Tagliacozzo: I tratti invariati attraversano ambiti boschivi nel tratto compreso tra 68,870 km e 69,715 km e successivamente una zona agricola a valenza paesaggistico – ambientale definita dalle norme di attuazione come "zona agricola con salvaguardia biogeologica" da 75,505 km a 77,550 km .

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 20 di 173	Rev.
	0

Comune di Pereto: I tratti invariati si sviluppano in ambiti boschivi in tre tratti successivi: tra 78,290 km e 80,400 km; tra 82,700 km e 83,700 km; tra 85,900 km e 87,250 km; per una percorrenza complessiva di 4,460 km .

La realizzazione del metanodotto in oggetto in tutte le zone sopra evidenziata è consentita ai sensi dell'art. 3 della legge 21.12.1955 n. 1357, dell'art. 16 della legge 6.8.1967 n. 765 e della legge urbanistica della regione Abruzzo del 12.04.1983 n. 18, che, per tutti i progetti pubblici o di interesse pubblico, prevedono la facoltà di deroga da quanto dettato dalle Norme Tecniche di Attuazione dei Piani Regolatori Generali (PRG). Il Consiglio Comunale, previo parere della Commissione Edilizia ed Urbanistica, delibera in merito; il Sindaco richiede, quindi, i nulla-osta del Consiglio Provinciale nonché, dove occorra, del Presidente della Giunta Regionale e delle Soprintendenze ai beni storico-artistici ed archeologici e successivamente rilascia l'autorizzazione.

## 2.6 Quesito 6 - Accordi intercorsi con il Consorzio A.R.S.A.

All'atto della progettazione esecutiva del metanodotto, la Società Snam Rete Gas, proponente l'opera, richiederà al Consorzio A.R.S.A, la concessione per l'esecuzione dell'attraversamento della rete di distribuzione irrigua, fornendo uno specifico elaborato progettuale corredato da una relazione di attraversamento.

Ad oggi la progettazione esecutiva del metanodotto non è stata eseguita.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 21 di 173	Rev.
	0

### 3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

#### 3.1 Quesito 7 - Tratti del metanodotto rimasti invariati rispetto al progetto originario

##### 3.1.1 Descrizione del tracciato

I due tratti del metanodotto rimasti invariati rispetto al progetto originario presentano una lunghezza complessiva di 56,175 km pari al 60,41% dello sviluppo complessivo del metanodotto in progetto considerando anche la stessa variante (92,985 km) e si sviluppano nei territori comunali di Sulmona, Introdacqua, Bugnara, Prezza, Goriano Sicoli, Massa d'Albe, Magliano dei Marsi, Scurcola Marsicana, Tagliacozzo, Cappadocia, Pereto e Oricola, tutti in Provincia de L'Aquila.

Le percorrenze relative ai singoli territori comunali sono riportate nella seguente tabella (vedi tabb. 3.1/A e 3.1/B).

**Tab. 3.1/A: Territori comunali in sequenza progressiva lungo la direttrice di progetto**

n.	Comune	da km	a km	Percorrenza (km)
1	Sulmona	0,000	2,560	2,560
2	Introdacqua	2,560	7,000	4,440
3	Bugnara	7,000	10,370	3,370
4	Prezza	10,370	14,365	3,995
5	Goriano Sicoli	14,365	19,020	4,655
Variante di tracciato tra i territori comunali Goriano Sicoli e Massa d'Albe				
12	Massa d'Albe	53,655	57,985	4,330
13	Magliano dei Marsi	57,985	59,665	1,680
14	Scurcola Marsicana	59,665	65,485	5,820
15	Tagliacozzo	65,485	69,715	4,230
16	Cappadocia	69,715	75,505	5,790
15	Tagliacozzo	75,505	78,290	2,785
17	Pereto	78,290	90,145	11,855
18	Oricola	90,145	90,810	0,665
<b>Totale</b>				<b>56,175</b>

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 22 di 173	Rev.
	0

**Tab. 3.1/B: Lunghezza di percorrenza nei territori comunali**

n.	Comune	da km	a km	km parz.	km tot.
1	Sulmona	0,000	2,560	2,560	2,560
2	Introdacqua	2,560	7,000	4,440	4,440
3	Bugnara	7,000	10,370	3,370	3,370
4	Prezza	10,370	14,365	3,995	3,995
5	Goriano Sicoli	14,365	19,020	4,655	4,655
12	Massa d'Albe	53,655	57,985	4,330	4,330
13	Magliano dei Marsi	57,985	59,665	1,680	1,680
14	Scurcola Marsicana	59,665	65,485	5,820	5,820
15	Tagliacozzo	75,505	78,290	2,785	7,015
		65,485	69,715	4,230	
16	Cappadocia	69,715	75,505	5,790	5,790
17	Pereto	78,290	90,145	11,855	11,855
18	Oricola	90,145	90,810	0,665	0,665

Dal punto di inizio, ubicato nel vallone di Grascito a sud-ovest dell'abitato di Sulmona, il tracciato in progetto si dirige verso sud-ovest in stretto parallelismo con la condotta esistente denominata "Gasdotto Mediterraneo B" (Ga.Me.B), per aggirare a sud l'abitato di Sulmona, attraversando in località "L'incoronata" un dosso roccioso per mezzo di un tratto in sotterraneo (microtunnel), la SS n. 17, il corso del F. Gizio, la linea ferroviaria "Carpinone - Scurcola" e la SP n. 53 .

Iniziando a dirigersi verso nord-ovest, la nuova condotta, dopo essersi affiancata alla SP "ex SS n. 479 Sannita", giunge in località "Compli" e piega per un breve tratto verso nord, attraversando la sede della provinciale per raggiungere la località di "Colle Mattei", ove riprende a dirigersi verso ovest transitando in località "Noce Carlone".

Oltrepassata a sud la frazione di Torre di Nolfi, il tracciato attraversa, in sequenza, la linea ferroviaria "Roma-Pescara", l'adiacente SP n. 52, l'alveo del fiume Sagittario e il canale Corfinio e raggiunge, così, la sede autostradale A25.

Il metanodotto in progetto, dopo aver superato la sede autostradale e la contigua linea ferroviaria per la seconda volta, risale il versante orientale del Colle Tre Tombe e, dopo aver superato la cima del Colle della Pila, transita a sud del paese di Prezza, dirigendosi verso località "Il Colle".

Proseguendo verso nord-ovest sempre in stretto parallelismo con il Ga.Me.B, il tracciato raggiunge località "La Forchetta", ove supera nuovamente la linea ferroviaria "Roma-Pescara", e, seguendo l'andamento della ferrovia, si sviluppa nella Valle Orfecchia sino ad interessare la porzione meridionale del territorio comunale di Goriano Sicoli.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 23 di 173	Rev.
	0

In corrispondenza dell'attraversamento della SP n. 9 "Marsicana", il tracciato abbandona il parallelismo con il Ga.Me.B in località "Macchione".

Da questo punto ha inizio il tratto in variante che si estende sino alla località "Campo Frontone", nel territorio comunale di Massa d'Albe

Il secondo tratto invariato del tracciato della condotta in progetto inizia poco dopo l'attraversamento della SP n. 24 ove il tracciato, dirigendosi verso OSO, in stretto parallelismo al metanodotto Ga.Me.B in esercizio, supera le località "La Squagliata", "Pagoni" e "Monum.to di Perseo", transita, quindi, fra gli abitati di "Cappelle", a sud-est, e di "Scurcola Marsicana", a nord-ovest, attraversando in sequenza: la SP n. 62 "Palentina", la strada regionale n. 578 "Salto - Cicolana", l'autostrada A25 "Roma - Pescara", la strada statale n. 5 "Tiburtina Valeria", il vecchio alveo del fiume Imele e la linea ferroviaria "Roma - Pescara".

Procedendo verso ovest in adiacenza al rilevato ferroviario, il metanodotto in progetto attraversa il corso del fiume Imele, transita in prossimità della stazione di Scurcola, interessa la località "Pietrabanca" e, in corrispondenza della "Fermata di S. Sebastiano", raggiunge la sede della SR n. 579 "Villa S. Sebastiano - Tagliacozzo".

Superata la sede della statale, il tracciato, diverge dalla linea della ferrovia procedendo verso ovest e, in località "Valco", attraversa nuovamente il corso del fiume Imele per lasciare a nord la frazione di Casali d'Oriente e risalire il versante nord-orientale del M. Forte.

Raggiunta la quota di 1026 m s.l.m., la nuova condotta piega gradualmente verso sud-ovest verso il corso del F. Imele, superando la strada provinciale "Alto Liri – Cappadocia" ed il vicino alveo del fiume per transitare a nord dell'abitato di Verrecchie superando le località "Le Piane" e "Principio" e raggiungendo la valle della Dogana.

Raggiunta la vallata (vedi foto 46), il tracciato devia verso nord-ovest e, sempre affiancato alla condotta in esercizio, attraversa il "Piano del Pozzo", percorre il territorio compreso fra le località "Assolato di Acquaramata" e "Appocina di Acquaramata" raggiungendo la "Macchia del Pero".

Sviluppandosi fra le località "Camposecco" e "Campocatino" ad est del Colle della Difesa, la nuova linea raggiunge le propaggini meridionali del M. Fontecellese, in località "Oppieto"; da qui, il tracciato, piegando ad ovest, percorre la valle Crescenza e la valle Quartarana sino a giungere alla strada vicinale "S. Imperatore".

Oltrepassata la sede stradale, il tracciato, in località "I Casali", piega a sud-ovest, attraversa il "Fosso S. Mauro", la SP n. 27 "Del Cavaliere" ed il "Fosso Rientro", in località "Pantana" e, portatosi in località "Prati", attraversa il "Fosso di Fonte Bosco" prima di raggiungere il suo punto terminale, in comune di Sulmona.

Le principali infrastrutture ed i maggiori corsi d'acqua, attraversati dai tratti invariati della condotta in progetto, sono elencati nella tabella seguente (vedi tab. 3.1/C), da sud verso nord (in direzione di trasporto del gas), suddivisi nei relativi territori di competenza amministrativa.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 24 di 173	Rev.
	0

**Tab. 3.1/C: Tracciato di progetto - Limiti amministrativi, infrastrutture e corsi d'acqua principali**

Progr.va (km)	Provincia	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua
<b>0,000</b>	<b>L'Aquila</b>	<b>Sulmona</b>		
1,060			SS n. 17	
1,260				Fiume Gizio
2,235			Linea ferroviaria "Carpinone – Scurcola"	
2,325			SP n. 53	
<b>2,560</b>		<b>Introdacqua</b>		
4,315			SP (ex SS n. 479 "Sannita")	
<b>7,000</b>		<b>Bugnara</b>		
8,145			Linea ferroviaria "Roma – Pescara"	
8,185			SP n. 52	
8,620				Fiume Sagittario
9,415				Canale Corfinio
9,805			Autostrada A25	
9,915			Linea Ferroviaria "Roma – Pescara" (in galleria)	
<b>10,370</b>		<b>Prezza</b>		
<b>14,365</b>		<b>Goriano Sicoli</b>		
15,455			Linea ferroviaria "Roma – Pescara"	
18,985			SP n. 9 "Marsicana"	
<b>Variante di tracciato tra i territori comunali di Goriano Sicoli e Massa d'Albe</b>				
<b>57,985</b>		<b>Magliano dei Marsi</b>		
58,005			SP n. 62 "Palentina"	
58,825			SR n. 578 "Salto-Cicolana"	
58,940			Autostrada A25	
<b>59,665</b>		<b>Scurcola Marsicana</b>		
60,065			SS n. 62 "Tiburtina – Valeria"	
60,770				Vecchio alveo Fiume Imele
62,295			Linea ferroviaria "Roma – Pescara"	
62,450				Fiume Imele (Canale Raffia)
<b>65,485</b>		<b>Tagliacozzo</b>		
65,870			SR n. 579 "Villa S. Sebastiano - Tagliacozzo"	
66,985				Fiume Imele

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 25 di 173	Rev.
	0

**Tab. 3.1/C: Tracciato di progetto - Limiti amministrativi, infrastrutture e corsi d'acqua principali (seguito)**

Progr.va (km)	Provincia	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua
<b>69,715</b>	<b>L'Aquila</b>	<b>Cappadocia</b>		
70,610			SP "Alto Liri – Cappadocia"	
<b>75,505</b>		<b>Tagliacozzo</b>		
<b>78,290</b>		<b>Pereto</b>		
88,850				Fosso S. Mauro
88,980			SP n. 27 "Del Cavaliere"	
89,305				Fosso Rientro
<b>90,145</b>		<b>Oricola</b>		
90,710				Fosso Fonte Bosco

### 3.1.2 Interferenza tra i tratti invariati del metanodotto e le aree in dissesto idrogeologico

Per quanto attiene le interferenze tra i tratti di tracciato non interessati dalla variante e le aree classificate in dissesto idrogeologico dai Piani di assetto idrogeologico, si rimanda a quanto precedentemente illustrato (vedi par. 2.5) per il Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino del Tevere (vedi tab. 2.5/C) e per il "Piano Stralcio di Bacino per l'assetto idrogeologico - Fenomeni gravitativi e processi erosivi (vedi tab. 2.5/F).

### 3.1.3 Interventi di mitigazione e ripristino

Gli interventi di mitigazione e ripristino previsti in corrispondenza dei due tratti di tracciato non interessati dalla variante sono indicati nella tabella seguente (vedi tab. 3.1/D).

L'ubicazione puntuale degli interventi di minore rilevanza, quali:

- le opere di sostegno in legname (palizzate);
- le opere di regimazione delle acque superficiali (canalette in terra presidiate da fascinate, canalette in pietrame, ecc.);
- le opere di regimazione idraulica in legname;

può essere definita solo al termine dei lavori di rinterro della trincea e, pertanto, se ne segnala unicamente la posizione, indicando il tratto lungo il quale verranno presumibilmente realizzate (vedi tab.3.1/E). A tale riguardo si sottolinea che l'indicazione chilometrica degli stessi tratti non corrisponde alla lunghezza dei singoli interventi ma ha solo valore indicativo della lunghezza del tratto di condotta lungo il quale si prevede di intervenire con i diversi interventi.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 26 di 173	Rev.
	0

Tab. 3.1/D: Interventi di ripristino - Opere complementari

Progr.va (km)	Descrizione dell'intervento	Località	Interferenza con strumenti di tutela e pianificazione
1,260	- Ripristino e prolungamento ricostituzione spondale con gabbioni su entrambe le sponde L = 60 m - Ripristino e prolungamento muro gradonato in gabbioni L = 30 m	Fiume Gizio	<ul style="list-style-type: none"> <li>DLgs 42/04 art.142;</li> <li>Area contigua a parco;</li> <li>Zona di rispetto ambientale (Sulmona)</li> </ul>
8,620	- Ripristino e prolungamento difesa spondale con scogliera in massi su entrambe le sponde L = 60 m (Dis. LC-D-83467; tipo 2, sch.dim. B)	Fiume Sagittario	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142;</li> <li>Area contigua a parco; Zona B1 a trasfor.mirata</li> </ul>
8,800	- Muro gradonato in gabbioni L = 30 m (Dis. LC-D-83434; tipo 2, sch.dim. B)	Ponte Magliano	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142;</li> <li>Area contigua a parco; Zona B1 a trasfor.mirata</li> </ul>
9,860	- Muro gradonato in gabbioni L = 30 m (Dis. LC-D-83434; tipo 2, sch.dim. B)	Il Palazzo	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142;</li> <li>Area contigua a parco</li> </ul>
13,190	- Ripristino e prolungamento ricostituzione alveo in gabbioni e materassini metallici L = 30 m - Muro in massi L = 30 m	Fosso Felciara	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142;</li> <li>Area contigua a parco; Zona C1 a trasfor. condizionata;</li> </ul>
13,535	- Muro in massi L = 30 m	Il Colle	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142;</li> <li>Area contigua a parco; Zona B1 a trasfor.mirata</li> </ul>
14,370	- Ripristino e prolungamento difesa spondale con gabbioni su entrambe le sponde L = 60 m. - Ripristino e prolungamento rivestimento fondo alveo con materiale lapideo L = 30 m [	Fosso S. Giovanni	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142; DPR n.357/97;</li> <li>Area contigua a parco; Zona B1 a trasfor.mirata</li> </ul>
15,005	- Muro in massi L = 40 m - Muro di contenimento in c.a. L = 30 m	Castelluccio	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142; DPR n.357/97</li> <li>Parco Nat Sirente- Velino; Zona B1 a trasfor.mirata</li> <li>Zona agricola di rispetto ambientale (Goriano S.)</li> </ul>
<b>Variante di tracciato tra i territori comunali di Goriano Sicoli e Massa d'Albe</b>			
55,825	- Ripristino e prolungamento ricostituzione spondale con gabbioni su entrambe le sponde L = 60 m	Fosso Il Fossato	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zona A2 a conservazione. parziale</li> </ul>

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 27 di 173	Rev.
	0

Tab. 3.1/D: Interventi di ripristino - Opere complementari (seguito)

Progr.va (km)	Descrizione dell'intervento	Località	Interferenza con strumenti di tutela e pianificazione
60,350	- Ricostituzione spondale con gabbioni su entrambe le sponde L = 60 m	Fosso La Raffia	-
64,720	- Ripristino e prolungamento ricostituzione spondale con gabbioni su entrambe le sponde L = 60 m	Pietrabianca	• Zona B1 a trasfor.mirata
66,985	- Ricostituzione spondale con gabbioni su entrambe le sponde L = 60 m	Fiume Imele	Zona B1 a trasfor.mirata
70,610	- Muro gradonato in gabbioni L = 30 m (	SP "Tagliacozzo Cappadocia"	• RD 3267/23; • Zona C1 a trasfor. condizionata
70,760	- Muro in massi L = 30 m	Fiume Imele	• RD 3267/23 • Zona A2 a conservazione parziale
71,605- 71,645	- Ripristino morfologico con terra rinforzata L = 60 m	Verricchie	• RD 3267/23; • Zona A2 a conservazione parziale
84,250- 84,450	- Muro gradonato in gabbioni L = 200 m)	Cima Pettonito	• RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142; • DPR n.357/97; • Zona A2 a conservazione parziale
88,050	- Ripristino e prolungamento rivestimento fondo alveo con materiale lapideo L = 30 m	Casali	• RD 3267/23; • Area contigua a parco; Zona B1 a trasfor.mirata
89,305	- Ripristino e prolungamento ricostituzione spondale con gabbioni su entrambe le sponde L = 60 m	F. Rientro	-
90,765- 90,810	- Muro di contenimento in c.a. L = 50 m	Oricola	-

Tab. 3.1/E: Ripristini morfologici ed idraulici - Interventi di minore entità

Da km	A km	Località	Interferenza con strumenti di tutela e pianificazione
<b>Opere di regimazione delle acque superficiali (canalette in terra e/pietrame)</b>			
0,150	0,495	L'incoronata	• RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142; • Area contigua a parco
0,950	0,970	C.se Cardelli	• RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142; • Area contigua a parco

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 28 di 173	Rev.
	0

Tab. 3.1/E: Ripristini morfologici ed idraulici - Interventi di minore entità (seguito)

Da km	A km	Località	Interferenza con strumenti di tutela e pianificazione
<b>Opere di regimazione delle acque superficiali (canalette in terra e/pietrame)</b>			
8,485	8,560	Ponte Magliano	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142;</li> <li>Area contigua a parco; Zona B1 a trasfor.mirata</li> </ul>
8,715	8,780	Ponte Magliano	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142;</li> <li>Area contigua a parco; Zona B1 a trasfor.mirata</li> </ul>
9,810	11,610	V. Iannucci	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23;</li> <li>Area contigua a parco; Zona B1 a trasfor.mirata</li> </ul>
13,445	13,565	Castiglione	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23;</li> <li>Area contigua a parco; Zona B1 a trasfor.mirata; Zona C1 a trasf. condizionata;</li> </ul>
15,040	15,325	i Forni	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142; DPR 357/97</li> <li>Zona B1 a trasfor.mirata; Zona C1 a trasf. condizionata</li> <li>Zona agricola di rispetto ambientale (Goriano S.)</li> </ul>
<b>Variante di tracciato tra i territori comunali di Goriano Sicoli e Massa d'Albe</b>			
54,710	54,815	Campo Frontone	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area contigua a parco; Zona C1 a trasf. condizionata</li> </ul>
70,660	70,780	le Piane	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23;</li> <li>Zona A2 a conservazione parziale</li> </ul>
71,850	73,545	le Fossette	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142;</li> <li>Zona A2 a conservazione parziale; Zona A1 a conservazione integrale</li> </ul>
77,355	77,560	Assolato di Acquaramata	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142; DPR 357/97</li> <li>Zona A1 a conservazione integrale</li> <li>Zona agricola con salvaguardia biogeologica (Tagliacozzo)</li> </ul>
79,835	80,175	Macchia del Pero	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142; DPR 357/97</li> <li>Zona A1 a conservazione integrale</li> <li>Zona agricola boschiva (Pereto)</li> </ul>

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 29 di 173	Rev.
	0

Tab. 3.1/E: Ripristini morfologici ed idraulici - Interventi di minore entità (seguito)

Da km	A km	Località	Interferenza con strumenti di tutela e pianificazione
<b>Opere di regimazione delle acque superficiali (canalette in terra e/pietrame)</b>			
82,905	83,380	Casetta di Oppieto	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142; DPR 357/97</li> <li>Zona A2 a conservazione parziale</li> <li>Zona agricola boschiva (Pereto)</li> </ul>
84,875	86,270	Valle Crescenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142; DPR 357/97</li> <li>Zona A1 a conservazione integrale</li> <li>Zona agricola boschiva p.p. (Pereto)</li> </ul>
<b>Opere di sostegno e di consolidamento (palizzate in legname)</b>			
0,715	0,750	L'incoronata	<ul style="list-style-type: none"> <li>DLgs 42/04 art.142</li> <li>Area contigua a parco</li> </ul>
2,290	2,340	Albane	<ul style="list-style-type: none"> <li>DLgs 42/04 art.142</li> <li>Area contigua a parco</li> </ul>
7,965	8,005	Pescina	<ul style="list-style-type: none"> <li>DLgs 42/04 art.142</li> <li>Area contigua a parco; Zona B1 a trasfor.mirata</li> </ul>
8,675	8,710	Ponte Maglano	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142;</li> <li>Area contigua a parco; Zona B1 a trasfor.mirata</li> </ul>
13,320	13,385	Vicenne	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142;</li> <li>Area contigua a parco; Zona C1 a trasfor.condizionata</li> </ul>
15,065	15,120	La Forchetta	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142; DPR 357/97</li> <li>Zona B1 a trasfor.mirata; Zona C1 a trasfor.condizionata</li> <li>Zona agricola di rispetto ambientale (Goriano S.)</li> </ul>
<b>Variante di tracciato tra i territori comunali di Goriano Sicoli e Massa d'Albe</b>			
71,625	71,780	Le Piane	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23;</li> <li>Zona A2 a conservazione parziale</li> </ul>
87,650	88,150	I Colli	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD 3267/23; DLgs 42/04 art.142; DPR 357/97</li> <li>Zona B1 a trasfor.mirata;</li> </ul>
90,790	90,810	Fosso di Fonte Basso	-
<b>Opere di regimazione idraulica (palizzate spondali, regimazioni in legname)</b>			
2,500	2,540	Cavate	<ul style="list-style-type: none"> <li>DLgs 42/04 art.142</li> <li>Area contigua a parco;</li> </ul>

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 30 di 173	Rev.
	0

Tab. 3.1/E: Ripristini morfologici ed idraulici - Interventi di minore entità (seguito)

Da km	A km	Località	Interferenza con strumenti di tutela e pianificazione
<b>Opere di regimazione idraulica (palizzate spondali, regimazioni in legname)</b>			
<b>Variante di tracciato tra i territori comunali di Goriano Sicoli e Massa d'Albe</b>			
59,960	59,990	Setteponti	-
60,745	60,780	Terrafina	-
62,435	62,470	Ponte delle Tavole	-
67,865	67,900	Fonti Laberti	• Zona B1 a trasfor.mirata
68,160	68,205	Casali d'Oriente	• RD 3267/23; • Zona B1 a trasfor.mirata
88,830	88,870	Casali	-
88,925	88,960	Casali	-
89,280	89,320	Fosso Rientro	-

### 3.2 Quesito 8 - Interferenza dell'opera con i corsi d'acqua principali e con le maggiori infrastrutture viarie

Le principali infrastrutture ed i maggiori corsi d'acqua, attraversati dalla condotta, sono rappresentati sull'elaborato grafico in scala 1:10.000 allegato alla presente relazione (vedi All. 1, Dis. LB-D-83241) ed elencati nella tabella seguente (vedi tab. 3.2/A), da est verso ovest (in direzione di trasporto del gas), suddivisi nei relativi territori di competenza amministrativa.

Tab. 3.2/A: Tracciato di progetto - Limiti amministrativi, infrastrutture e corsi d'acqua principali lungo il tracciato finale dell'opera

Progr.va (km)	Provincia	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua
<b>0,000</b>	<b>L'Aquila</b>	<b>Sulmona</b>		
1,060			SS n. 17	
1,260				Fiume Gizio
2,235			Linea ferroviaria "Carpinone – Scurcola"	
2,325			SP n. 53	
<b>2,560</b>		<b>Introdacqua</b>		
4,315			SP (ex SS n. 479 "Sannita")	
<b>7,000</b>		<b>Bugnara</b>		
8,145			Linea ferroviaria "Roma – Pescara"	
8,185			SP n. 52	
8,620				Fiume Sagittario

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 31 di 173	Rev.
	0

**Tab. 3.2/A: Tracciato di progetto - Limiti amministrativi, infrastrutture e corsi d'acqua principali lungo il tracciato finale dell'opera (seguito)**

Progr.va (km)	Provincia	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua
	<b>L'Aquila</b>	<b>Bugnara</b>		
9,415				Canale Corfinio
9,805			Autostrada A25	
9,915			Linea Ferroviaria "Roma – Pescara" (in galleria)	
<b>10,370</b>		<b>Prezza</b>		
<b>14,365</b>		<b>Goriano Sicoli</b>		
15,455			Linea ferroviaria "Roma – Pescara"	
18,985			SP n. 9 "Marsicana"	
19,350			SP	
20,225			SP	
20,850				V. Gregori
<b>21,395</b>		<b>Castel di Ieri</b>		
21,525				Fosso della Noce
22,685			SP	
23,165				Vallone del Futo
<b>23,975</b>		<b>Castelvecchio Subequo</b>		
<b>25,045</b>		<b>Ortona dei Marsi</b>		
<b>26,615</b>		<b>Pescina</b>		
27,955			SR ex SS n.5	
28,090			SR ex SS n.5	
<b>28,230</b>		<b>Collarmele</b>		
28,815			SR ex SS n.5	
33,490				Il Vallone
35,195			Linea ferr. "Roma - L'Aquila"	
<b>35,285</b>		<b>Cerchio</b>		
<b>35,335</b>		<b>Collarmele</b>		
<b>35,385</b>		<b>Cerchio</b>		
<b>35,450</b>		<b>Collarmele</b>		
<b>35,520</b>		<b>Cerchio</b>		
<b>35,655</b>		<b>Collarmele</b>		
<b>35,715</b>		<b>Cerchio</b>		
35,805			SR ex. SS n.5	
36,040			Autostrada A25	
36,290			SR ex SS n.5	
36,635			SR ex SS n.5	
36,725			SR ex SS n.83	
37,275			SP	
37,630			SP	

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 32 di 173	Rev.
	0

**Tab. 3.2/A: Tracciato di progetto - Limiti amministrativi, infrastrutture e corsi d'acqua principali lungo il tracciato finale dell'opera (seguito)**

Progr.va (km)	Provincia	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua
<b>38,295</b>	<b>Aquila</b>	<b>Aielli</b>		
39,910			SP	
<b>39,910</b>		<b>Cerchio</b>		
40,190				Rio di Aielli
<b>40,190</b>		<b>Aielli</b>		
40,670				Affluente Rio di Aielli
40,930			Strada 16	
41,485				Fosso 16
41,840				Torrente La Foce
42,060			Strada 15	
<b>42,060</b>		<b>Celano</b>		
43,035			Strada 14	
43,160				Canale Allacciante Settentrionale
43,595				Fosso 13
43,995				Canale Allacciante Settentrionale
44,300			Strada 13	
44,765				Fosso 12
45,360			Strada 12	
<b>45,885</b>		<b>Avezzano</b>		
45,885				Fosso 10
46,090			Strada Circonfucense	
<b>46,165</b>		<b>Celano</b>		
47,490			SR ex SS n.5	
47,765				Rio di S.Toma
47,980			Autostrada A25	
48,020			Linea ferr. "Roma - l'Aquila"	
48,455			SP	
48,945				Fosso
<b>48,945</b>		<b>Avezzano</b>		
<b>54,590</b>		<b>Massa d'Albe</b>		
<b>54,645</b>		<b>Avezzano</b>		
<b>54,770</b>		<b>Massa d'Albe</b>		
54,820				Vallone Solecara
55,625			SP n. 24	
55,795				V. Majelama
<b>60,160</b>		<b>Magliano dei Marsi</b>		
60,180			SP n. 62 "Palentina"	
61,000			SR n. 578 "Salto-Cicolana"	
61,115			Autostrada A25	

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 33 di 173	Rev.
	0

**Tab. 3.2/A: Tracciato di progetto - Limiti amministrativi, infrastrutture e corsi d'acqua principali lungo il tracciato finale dell'opera (seguito)**

Progr.va (km)	Provincia	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua
<b>61,840</b>	<b>Aquila</b>	<b>Scurcola Marsicana</b>		
62,240			SS n. 62 "Tiburtina – Valeria"	
62,945				Vecchio alveo Fiume Imele
64,470			Linea ferroviaria "Roma – Pescara"	
64,625				Fiume Imele (Canale Raffia)
<b>67,660</b>		<b>Tagliacozzo</b>		
68,045			SR n. 579 "Villa S. Sebastiano - Tagliacozzo"	
69,160				Fiume Imele
<b>71,890</b>		<b>Cappadocia</b>		
72,785			SP "Alto Liri – Cappadocia"	
<b>77,680</b>		<b>Tagliacozzo</b>		
<b>80,465</b>		<b>Pereto</b>		
91,025				Fosso S. Mauro
91,155			SP n. 27 "Del Cavaliere"	
91,480				Fosso Rientro
<b>92,320</b>		<b>Oricola</b>		
92,885				Fosso Fonte Bosco

### 3.3 Quesito 9 - Tracciato dell'opera e stabilità dei versanti

Il tracciato in progetto, dopo l'introduzione della variante tra Goriano Sicoli e Massa d'Albe, non presenta alcun tratto di significativa lunghezza in cui la condotta viene posizionata in mezzacosta. Infatti, il tratto originariamente previsto in percorrenza della strada bianca lungo il versante meridionale del M. della Revecena, in località Valle d'Arano, è stato sostituito dalla variante.

### 3.4 Quesito 10 - Tunnel in località "I Tre Monti"

Il tunnel previsto in località "I Tre Monti" per il tratto di risalita dalla Piana del Fucino sarà realizzato con l'impiego di una fresa rotante a sezione piena TBM (tunnel boring machine) chiusa, con scudo semplice o doppio e con rivestimento in avanzamento.

Il sistema è basato sull'autoavanzamento di una testa di perforazione a piena sezione e della relativa struttura portante; l'azione di avanzamento è esercitata da una trave portante corredata di pistoni idraulici, l'azione di contrasto è esercitata da una serie di

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 34 di 173	Rev.
	0

martinetti idraulici solidali con il corpo macchina che garantiscono il contrasto della stessa al rivestimento in c.a., messo in opera dalla piattaforma di lavoro posta dietro alla fresa, per mezzo di elevatori idraulici opportunamente predisposti.

Il sistema di guida della fresa, posto all'interno del tunnel a ridosso del fronte di scavo, si avvale di un controllo di direzione costituito da un sistema laser; un "target" posto in prossimità della cabina di comando consente all'operatore di rilevare l'eventuale deviazione rispetto all'asse di progetto e di conseguenza intervenire per correggere e/o modificare la direzione di scavo, agendo sui martinetti idraulici di supporto della TBM.

La TBM chiusa lavora sfruttando l'azione di spinta assiale provocata dai cilindri periferici contro gli elementi prefabbricati già eretti durante il ciclo di avanzamento precedente.

I conchi sono realizzati in calcestruzzo armato centrifugato e sono in grado di resistere alla forza di spinta assiale trasmessa dai martinetti in quanto il rivestimento è usato come contrasto per la fresa ed alle sollecitazioni trasversali dei carichi litostatici

Le dimensioni e la quantità dei conchi per ogni sezione di tunnel variano in funzione di:

- caratteristiche meccaniche di impiego (in caso di spinta è necessario garantire un appoggio uniforme per l'anello di contrasto dei martinetti);
- diametro finale interno del tunnel;
- portata dell'elevatore di conchi;
- esigenza di tenuta idraulica (i conchi possono essere progettati a tenuta stagna, corredati di opportune guarnizioni di tenuta in gomma).

L'intercapedine fra l'anello di calcestruzzo costituito dai conchi posti in opera e il terreno viene di norma intasata con materiale inerte; successivamente può essere saturata con malta cementizia, tramite apposite valvole, onde garantire una maggiore impermeabilizzazione e una sicura continuità con la roccia circostante.

La posa della condotta avverrà direttamente lungo la generatrice inferiore del cavo mediante la messa in opera, attorno alla tubazione, di appositi collari distanziatori realizzati in polietilene ad alta densità (PEAD) e costituendo una sella di posa continua con sacchetti di tessuto non tessuto riempiti di ghiaia. L'assieme della condotta avverrà operando direttamente all'interno del tunnel portando due barre di tubo saldate all'esterno, per volta, all'interno della tunnel con l'utilizzo di appositi dispositivi di sollevamento-movimentazione.

Al termine dell'assieme della condotta si provvederà al parziale intasamento del cavo, utilizzando lo stesso materiale di risulta del tunnel sino a garantire una copertura minima di 80 cm dalla generatrice superiore della tubazione, creando un piano di calpestio transitabile e lasciando un franco libero di 2 m tra il piano di calpestio e la generatrice interna superiore del cavo.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 35 di 173	Rev.
	0

Per quanto attiene lo smarino derivato dallo scavo del tunnel, il materiale sarà temporaneamente depositato per la durata dei lavori nell'area di deponia provvisoria prevista dal progetto, in località Casanova, ad una distanza di circa 600 m dall'imbocco meridionale del tunnel. Detto materiale di risulta sarà in parte riutilizzato per l'intasamento dello stesso tunnel (vedi tab. 3.4/A) ed in parte, circa 2780 m<sup>3</sup> (considerando l'impiego di 0,9 m<sup>3</sup>/m per una lunghezza complessiva di 3090 m), utilizzato per il ricarica delle strade di accesso agli imbocchi dello stesso cavo.

**Tab. 3.4/A: Caratteristiche dimensionali del tunnel**

Diametro nominale (mm)	Lunghezza (m)	Volume scavo (m <sup>3</sup> )	Volume per intasamento (m <sup>3</sup> ) (°)	Volume eccedente (m <sup>3</sup> ) (*)
5000	1820	35720	14550	25400

(°) valore ottenuto considerando una miscela contenente l' 8% in volume di cemento e acqua

(\*) valore ottenuto considerando un fattore di decompressione del materiale pari al 20 %

Il materiale eccedente dalla realizzazione del tunnel risulta pertanto pari a circa 22620 m<sup>3</sup> e sarà trattato dalle imprese appaltatrici in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 186 del DLgs 152/06 che, a riguardo, prevede la possibilità di riutilizzare detti materiali, oltre che per rinterri, riempimenti e rilevati nell'ambito del progetto o di differenti cicli di produzione, per il riempimento di cave coltivate o "la *ricollocazione in altro sito, a qualsiasi titolo autorizzata dall'autorità amministrativa competente, qualora ciò sia espressamente previsto...*"

### 3.5 **Quesito 11 - Stima degli alberi interessati dai lavori di costruzione dell'opera**

L'indagine per la stima degli individui arborei che saranno interessati dalla realizzazione della condotta ha richiesto l'analisi delle caratteristiche vegetazionali delle formazioni forestali interessate dal tracciato.

A tale scopo, si è proceduto all'esame mediante la realizzazione di aree di saggio, all'interno delle quali sono stati misurati i parametri necessari alla determinazione, mediante successive elaborazioni, sia del numero delle piante ad ettaro, che le masse ed i relativi incrementi.

Il rilevamento è stato realizzato mediante l'utilizzo di aree relascopiche con una densità di una ogni 500 m di metanodotto.

I dati ottenuti da questa fase di rilievo ed elaborazione, hanno consentito il calcolo successivo del numero di piante e delle masse effettivamente asportate durante la fase di apertura dell'area di passaggio necessaria per la posa della condotta.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 36 di 173	Rev.
	0

### 3.5.1 Inquadramento botanico vegetazionale e tipologie forestali

La distribuzione delle aree di campionamento è stata scelta in modo tale da avere un adeguato numero di rilievi per ciascuna tipologia forestale (vedi All. 3, Dis. LB-D-83244).

Le tipologie individuate durante i rilievi di campagna sono le seguenti:

- Faggete semimesofile
- Ostrio-querceti e le cerrete
- Querceti
- I rimboschimenti di conifere
- Formazioni ripariali
- Boschi di invasione

#### **Faggete semimesofile**

Le caratteristiche ecologiche del faggio, lo rendono capace di costituire boschi in cui assume la prevalenza quasi assoluta rispetto alle altre specie arboree.

La grande tolleranza dell'ombra, lo rende, fra le latifoglie più diffuse, secondo soltanto al leccio; in tal modo riesce ad ostacolare le altre latifoglie eliofile con cui entra a contatto nei limiti inferiori altitudinali, quali il frassino, il cerro e l'acero; il faggio possiede tutti i mezzi per superare con la concorrenza tutte le specie consociate; la presenza del cerro è legata al punto di rilievo dell'area di saggio situato al confine tra i due areali.

Le caratteristiche ecologiche del faggio, lo rendono capace di costituire boschi in cui assume la prevalenza quasi assoluta rispetto alle altre specie arboree.

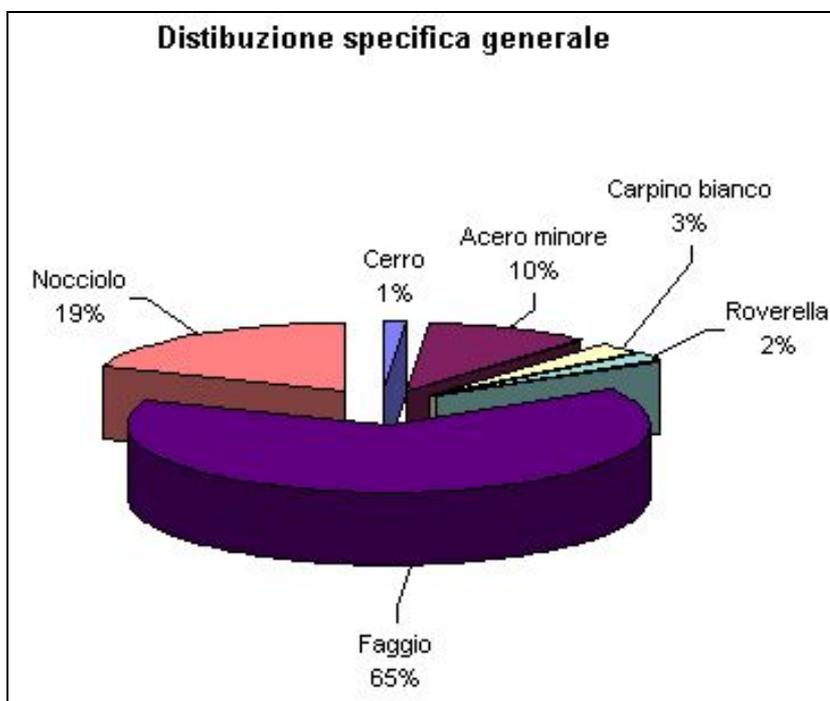
Si tratta di boschi mesofili che nel territorio osservato si sviluppano a partire dai 900-1000 metri di quota e che nei canaloni e negli impluvi freschi (versanti a nord), scendono anche a quote più basse. La grande tolleranza dell'ombra, lo rende, fra le latifoglie più diffuse, secondo soltanto al leccio; in tal modo riesce ad ostacolare le altre latifoglie eliofile con cui entra a contatto nei limiti inferiori altitudinali, quali il frassino, il cerro e l'acero; il faggio possiede tutti i mezzi per superare con la concorrenza tutte le specie consociate; la presenza del cerro è legata al punto di rilievo dell'area di saggio, posto al confine tra i due areali come nel caso delle aree di saggio 24 e 25.

La composizione specifica di questa tipologia, rilevata in 8 aree di saggio, è presentata nel grafico seguente (vedi fig. 3.5/A).

Questa tipologia forestale è riconducibile alla faggeta eutrofica a dentarie, caratteristica di suoli con condizioni buone o ottime in relazione alla nutrizione, al tipo di humus e, alla freschezza del suolo.

Nei giovani boschi il sottobosco è assente o scarso, mentre il terreno è coperto da una spessa coltre di lettiera con sottostante humus poco infeltrito. Le faggete adulte, dense e monostratificate, assumono il suggestivo aspetto con tronchi ben netti come colonne e con rami che si inseriscono alti sul fusto ad angolo acuto.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 37 di 173	Rev.
	0



**Fig. 3.5/A: Composizione specifica delle faggete semimesofile**

Man mano che con l'età la copertura si solleva, si affermano anche le erbe del sottobosco che compongono un rado e basso tappeto. Nel designare il tipo di sottobosco, le crocifere del genere *Cardamine* vengono prese come simbolo, prima di tutto perché possono essere presenti anche con 4-5 specie, e poi perché esprimono bene la fisionomia di un insieme di erbe (*Geranium*, *Sanicula*, *Anemone*, *Mercurialis*, *Gallium*, *Lunaria*, *Corydalis*, ecc.) che hanno in comune la foglia larga e sottile, nonché notevoli esigenze di fertilità e di umidità e tolleranza per l'ombra.

Le graminacee a foglia stretta possono essere presenti, ma non sono mai qualificanti della fisionomia del sottobosco.

Il contingente arbustivo è rappresentato prevalentemente da biancospino (*Crataegus monogyna*), maggiociondolo (*Laburnum anagyroides*) prugnolo (*Prunus spinosa*), rovo (*Rubus* sp. pl.), ranno alpino (*Rhamnus alpinus*), rosa (*Rosa canina*), nocciolo (*Corylus avellana*). I boschi cedui delle fertilità migliori, si riconoscono per la qualità dell'humus, per la profondità del terreno e per l'esposizione favorevole, non per il sottobosco che spesso manca a causa dello sviluppo e della copertura arborea.

Dai dati relativi alle caratteristiche stazionali delle aree di saggio realizzate nei boschi di faggio si nota come il limite inferiore delle faggete si possa collocare intorno ai 1000 m di quota, tale quota viene raggiunta solo in situazioni particolari (vedi area di saggio 38) in vallecole molto strette e fresche, dove frequente è la presenza del nocciolo e di altre piante dell'orizzonte inferiore.

Sopra i 1200 m s.l.m. il faggio vegeta, formando boschi pressoché puri, su tutte le esposizioni e sale fino al limite altitudinale della vegetazione arborea (circa 1700 m s.l.m.).

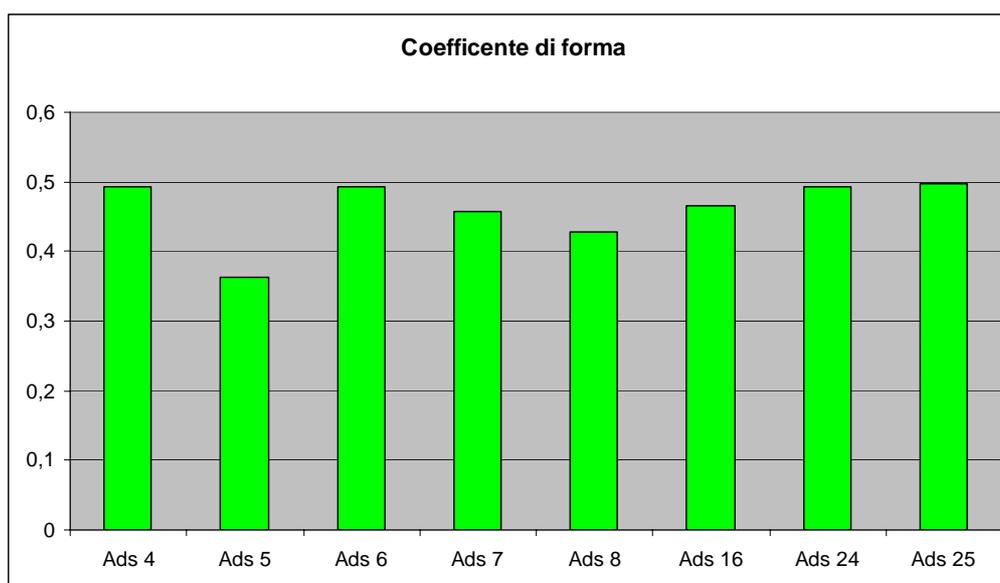
COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 38 di 173	Rev.
	0

La tipologia si rinviene in prevalenza fra il km 74 ed il km 87 sui monti della Marsica, ad una quota che varia fra i 900 e i 1450 m s.l.m. . Si tratta di in gran parte di boschi governati ad alto fusto o di cedui avviati a fustaia.

Le caratteristiche relative ai dati dendrometrici derivanti dall'elaborazione dei dati delle 8 aree di saggio effettuate sono evidenziate nella seguente tabella (vedi tab. 3.5/A) e nelle relative figure (vedi fig. 3.5/B ÷ D).

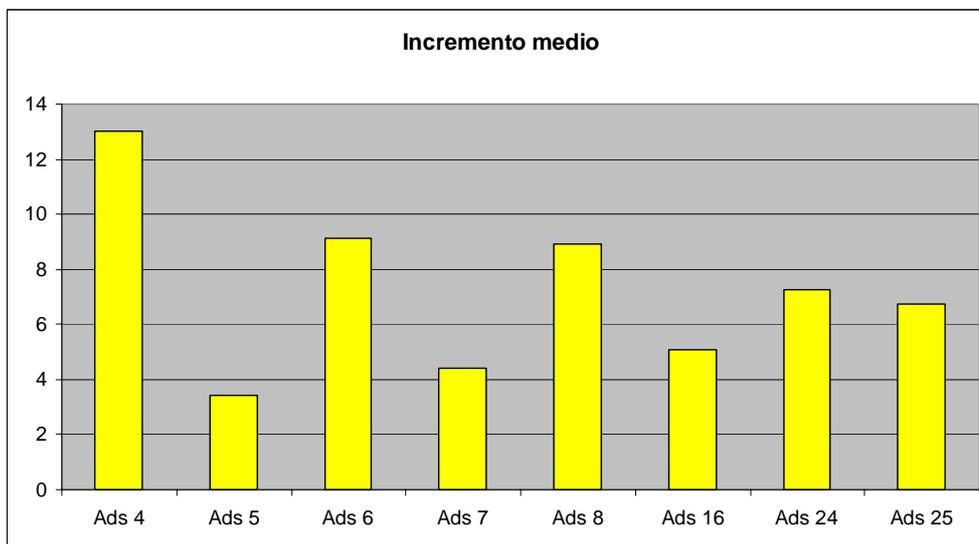
**Tab. 3.5/A: Caratteristiche dendrometriche delle faggete semimesofile**

Area di saggio (n.)		4	5	6	7	8	16	24	25
	valore medio								
<b>Area basimetrica (m<sup>2</sup>/ha)</b>	44,14	105,56	22,00	50,99	26,00	62,38	34,97	46,09	37,13
<b>Polloni (n/ha)</b>	2295,08	0	3937	0	5024	1100	4000	1300	3000
<b>Matricine (n/ha)</b>	464,3	1000	0	700	114,4	700,0	300,0	700,0	200,0
<b>Volume (m<sup>3</sup>/ha)</b>	387,17	1040,03	82	502	111	534	228	363	237
<b>Diametro medio (cm)</b>	15,95	36,66		30,5	0	21,0	10,2	17,1	12,2
<b>Coef. forma</b>	0,46090	0,49263	0,36266	0,49263	0,45671	0,42788	0,46544	0,49263	0,49665
<b>Incremento medio (m<sup>3</sup>/ha)</b>	7,25	13,004	3,43518	9,1349	4,43315	8,89757	5,06431	7,26528	6.76083
<b>Provvigione 25 (m<sup>3</sup>/ha)</b>	181	325,01	85,88	228,37	110,83	222,44	126,61	181,63	169,20
<b>Ceppaie (n/ha)</b>	825	0	1700	0	1200	300	1800	500	1100

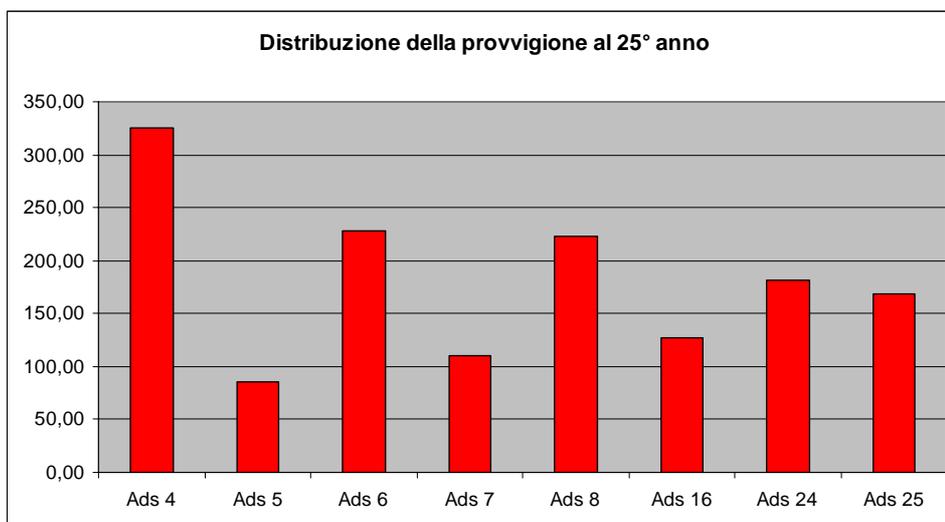


**Fig. 3.5/B: Faggete semimesofile - Coefficiente di forma**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 39 di 173	Rev.
	0



**Fig. 3.5/C: Fagete semimesofile - Incremento medio**



**Fig. 3.5/D: Fagete semimesofile - Provvigione al 25° anno**

**Querceti a roverella**

Si tratta di boschi a prevalenza di roverella; detta essenza presenta esigenze sia di calore estivo, che gli permettono di salire di poco verso l'orizzonte del faggio e non in modo deciso come il cerro, sia di luce unite ad una certa lentezza di accrescimento iniziale che la mettono in svantaggio rispetto alla concorrenza di tutte le altre latifoglie con cui entra in contatto nel suo orizzonte. La roverella presenta, infine, una caratteristica di altissima resistenza all'aridità e alla povertà del suolo, pari solo a quella del leccio se non addirittura superiore.

Pertanto, in prima approssimazione, si può affermare che la roverella tende a concentrarsi nei terreni meno profondi e più soggetti all'aridità, ove le altre latifoglie

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 40 di 173	Rev.
	0

non possono prosperare al punto da esercitare una concorrenza significativa. In particolare nel tratto in esame, tali formazioni si concentrano sulle dorsali più aride con substrato affiorante, oppure su versanti estremamente degradati dal passaggio di incendi e sottoposti a forte erosione superficiale.

Il comportamento potrebbe essere paragonato a quello di una specie pioniera, ma la differenza è nel fatto che le specie pioniere propriamente dette, come i pini, sono adatte all'invasione di terreni nudi o devastati dal fuoco, mentre la roverella è adattata, invece, ad esercitare un'azione di resistenza di fronte all'avanzare dei processi di denudamento del suolo. Infatti nei boschi degradati, la roverella è l'ultima specie arborea che cerca di mantenere un poco di copertura; scendendo di quota è il leccio che, in tali situazioni, si sostituisce gradualmente.

Pertanto i boschi di roverella, nell'area in oggetto mantengono la prevalenza solo in stazioni di aridità e di degrado non troppo spinti; nelle condizioni peggiori, il querceto si impoverisce e si trasforma in boscaglia bassa (situazione frequente lungo i crinali percorsi dal metanodotto) con roverelle allo stato quasi arbustivo con altri arbusti quali il biancospino la ginestra odorosa e il ginepro comune; nei casi più degradati la roverella tende a scomparire per essere sostituita da praterie costellate di ginepri.

Nelle esposizioni più fresche, invece, il querceto tende ad essere sostituito dal carpino nero. Al di fuori dei terreni calcarei o, comunque, dove si hanno terreni meno aridi, la roverella compare come elemento di bosco misto col cerro, il carpino nero, l'acero campestre, l'olmo campestre; tornando ad una certa prevalenza insieme all'orniello e ai ginepri nelle zone più soleggiate ed aride.

Le caratteristiche relative ai dati dendrometrici derivanti dall'elaborazione dei dati dell'unica area di saggio realizzata sono riportati nella tabella seguente (vedi tab. 3.5/B).

**Tab. 3.5/B: Caratteristiche dendrometriche dei querceti a roverella**

Area di saggio (n.)	20
Area basimetrica (m <sup>2</sup> /ha)	22,62
Polloni (n/ha)	0
Matricine (n/ha)	1300,0
Volume (m <sup>3</sup> /ha)	111,52
Diametro medio (cm)	14,88
Coef. forma	0,46223
Incremento medio (m <sup>3</sup> /ha)	2,230485
Provvigione 25 (m <sup>3</sup> /ha)	55,76
Ceppaie (n/ha)	0

### Cerrete

Il cerro ha esigenze ecologiche che si possono definire intermedie tra la rusticità della roverella e le maggiori necessità della rovere e della farnia.

La specie gravita in ambiti collinari ma, rispetto alla roverella, ha maggiori capacità, sia di salire alle quote superiori, sia di scendere a quelle inferiori. In montagna, arriva 1000-1100 m s.l.m. insinuandosi fra le faggete nelle esposizioni più calde. Verso il

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 41 di 173	Rev.
	0

basso si inserisce invece fra la vegetazione con più spiccate caratteristiche mediterranee, soprattutto nelle esposizioni più fresche e lungo i fondovalle.

La forma di governo è in prevalenza a ceduo e il trattamento a ceduo semplice matricinato con 60-70 rilasci per ettaro in prevalenza di un turno.

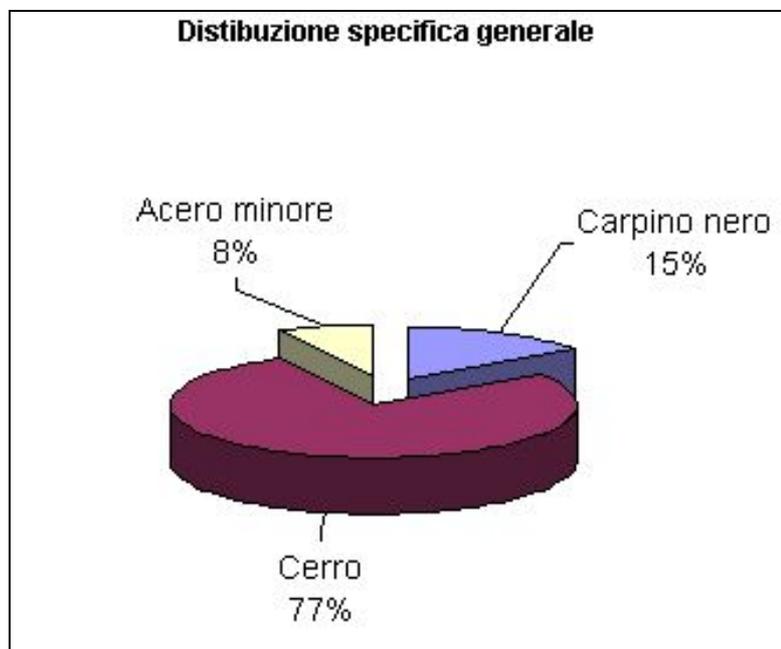
La pratica del ceduo composto è stata più rara in quanto la ghianda del cerro è meno appetita dagli animali al pascolo e perché il suo legname da lavoro risulta meno pregiato di quello della roverella.

La matricinatura anche se solo di un turno in più ha comunque un senso, poiché offre la possibilità, sia pure non molto appariscente, di rinnovazione delle ceppaie e permette di produrre, a fine turno, una quantità apprezzabile di tronchetti più grossi.

I cedui a dominanza di cerro sono stati trattati con turni di 15-20 anni; l'allungamento del turno, frequente nelle cerrete attraversate dal metanodotto, l'abbandono dei tagli intercalari, e l'aumento della matricinatura, consentono un miglioramento del soprassuolo, cui consegue il ritorno spontaneo di specie diverse dalle querce. In particolare nei cedui di cerro le migliori condizioni stagionali dovrebbero ammettere l'ingresso di latifoglie arboree esigenti ed a legno pregiato come la rovere, la farnia, gli aceri, il ciliegio, il frassino maggiore, i tigli e anche il faggio.

La tipologia si localizza nel tratto finale oltre il km 88, ove sono state realizzate 2 aree di saggio, contraddistinte dai numeri 9 e 11, quest'ultima posta in prossimità del passaggio alle fagete.

Il grafico della distribuzione specifica riscontrata nelle aree di saggio è riportato nella seguente figura (vedi fig. 3.5/E).



**Fig. 3.5/E: Composizione specifica delle cerrete**

Le cerrete interessate dal tracciato del metanodotto possono essere ascritte ai tipi della cerreta eutrofica, questo tipo comprende cerrete della prima e seconda classe di fertilità e si rivela in pieno quando si trova allo stato di ceduo composto invecchiato o di

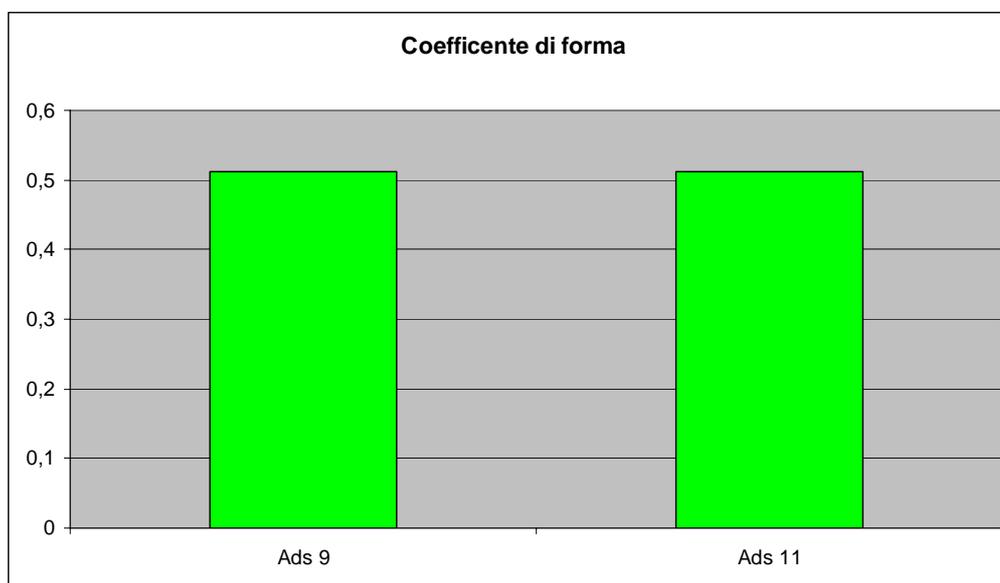
COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 42 di 173	Rev.
	0

ceduo avviato all'altofusto. In questo caso la struttura del bosco è caratterizzata da un denso piano inferiore con molte specie mesofile sia arbustive che arboree, la cui composizione varia secondo l'altitudine e la posizione geografica. Nel nostro caso alle quote superiori troviamo: il carpino bianco, il carpino nero, l'acero di monte, il frassino maggiore, il ciliegio, il tiglio e il faggio.

Le caratteristiche relative ai dati dendrometrici derivanti dall'elaborazione dei dati delle 2 aree di saggio effettuate sono evidenziate nella seguente tabella (vedi tab. 3.5/C) e nelle relative figure (vedi fig. 3.5/F ÷ H).

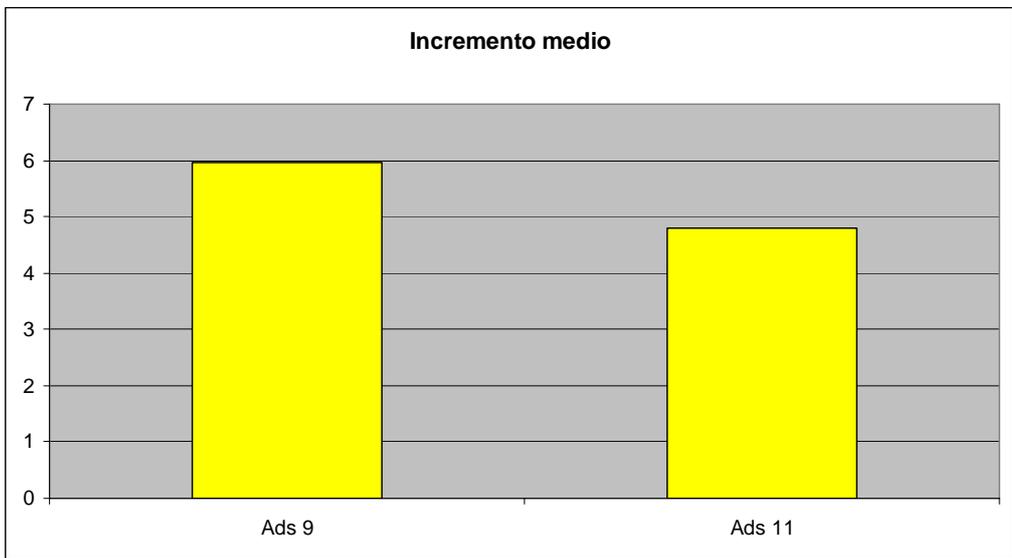
**Tab. 3.5/C: Caratteristiche dendrometriche delle cerrete**

Area di saggio (n.)		9	11
	valore medio		
<b>Area basimetrica (m<sup>2</sup>/ha)</b>	26,14	29,13	23,15
<b>Polloni (n/ha)</b>	2600,00		2600
<b>Matricine (n/ha)</b>	650,0	1300,0	0,0
<b>Volume (m<sup>3</sup>/ha)</b>	171,63	208,90	134
<b>Diametro medio (cm)</b>	13,77	16,89	10,6
<b>Coef. forma</b>	0,51223	0,51223	0,51223
<b>Incremento medio (m<sup>3</sup>/ha)</b>	5,383706	5,96859	4,79882
<b>Provvigione 25 (m<sup>3</sup>/ha)</b>	134,5926	149,21	119,97
<b>Ceppaie (n/ha)</b>	1550	1300,00	1800,00

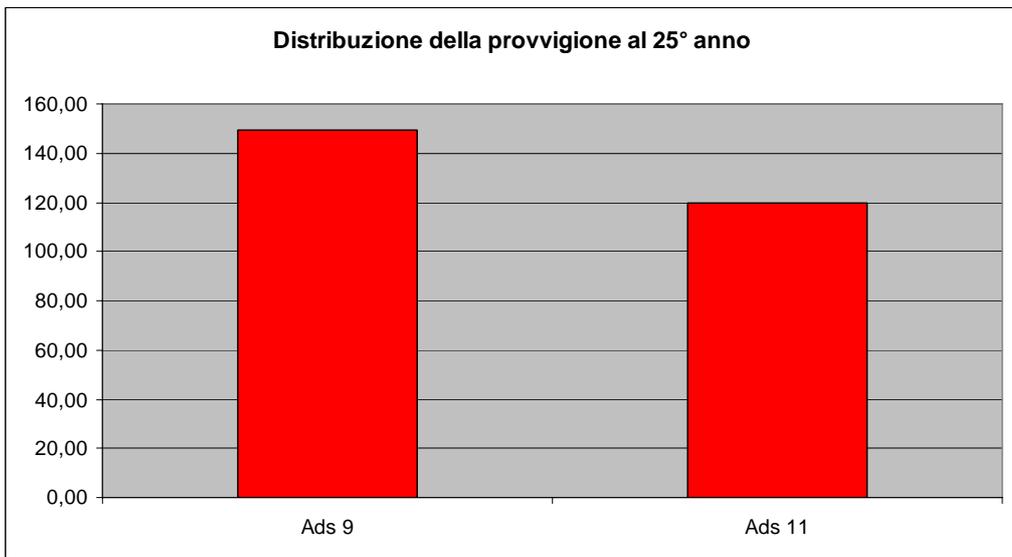


**Fig. 3.5/F: Cerrete - Coefficiente di forma**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 43 di 173	Rev.
	0



**Fig. 3.5/G: Cerrete - Incremento medio**



**Fig. 3.5/H: Cerrete - Provvigione al 25° anno**

**Ostrio querceti**

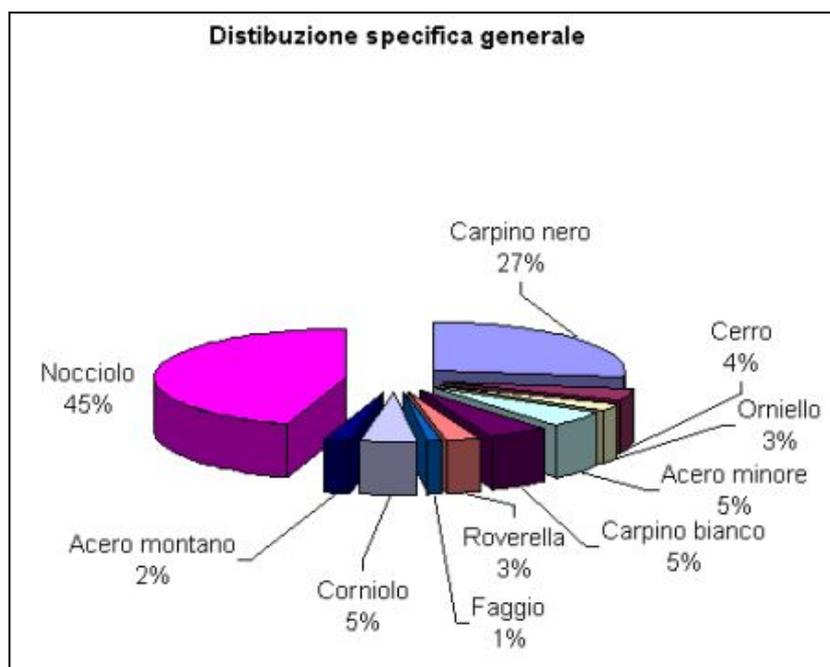
Le caratteristiche comportamentali del carpino nero in ambiti collinari sono quelle di evitare sempre più i terreni aridi, fino a diventare una specie invadente dei querceti soprattutto nelle esposizioni verso nord.

Sui fondovalle questa associazione tende a localizzarsi nelle depressioni più fresche e lungo i torrenti dove spesso si associa ad estese formazioni di nocciolo.

La forma di governo è in prevalenza a ceduo e il trattamento a ceduo matricinato o composto con 250-300 rilasci per ettaro.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 44 di 173	Rev.
	0

In questa tipologia, diffusa in modo piuttosto uniforme nell'area di studio, sono state realizzate 6 aree di saggio; il grafico della distribuzione specifica riscontrata nelle stesse aree è riportato nella seguente figura (vedi fig. 3.5/I).



**Fig. 3.5/I: Composizione specifica degli ostriro querceti**

La presenza del nocciolo è una costante, ciò indica come queste formazioni si sono localizzate spesso nelle esposizioni più fresche e nei fondovalle più umidi.

Le esposizioni prevalenti sono quindi quelle a nord; la distribuzione altitudinale varia dai 400 ai 900 m s.l.m. con temperature medie annue che variano da 10° a 15°; media del mese più freddo da -1° a 2° e minimi assoluti fino a -20°. Le precipitazioni medie annue sono superiori ai 1000 mm e le precipitazioni medie estive sono superiori a 150 mm.

Questi boschi sono in genere localizzati su terreni profondi e in condizioni climatiche e microclimatiche favorevoli, in tali situazioni l'evoluzione è piuttosto rapida. Il bosco potenziale è con molta probabilità un bosco misto di latifoglie esigenti anche con rovere e/o farnia.

La discesa del faggio dipende dalla vicinanza a boschi di questa specie in età matura come nel caso dell'area di saggio 18.

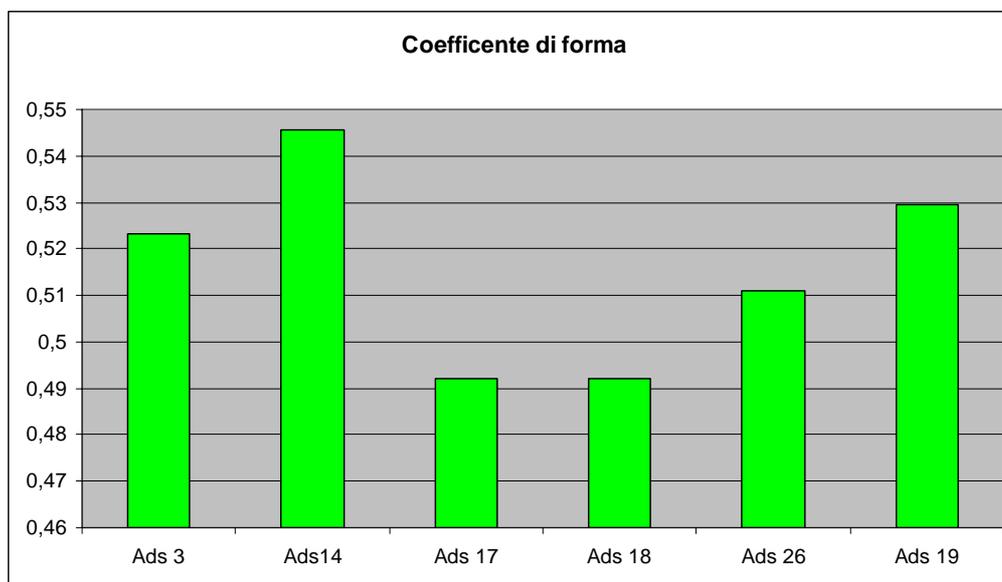
Un tale ritorno della biodiversità naturale, tuttavia, non è esente da molto probabili ulteriori impedimenti poiché, col passare degli anni, gli effetti della concorrenza tra i nuovi venuti si sommano agli effetti dell'ombreggiamento delle querce. In tal caso la mortalità diventa molto forte e, a lungo andare, restano solo i soggetti che si inseriscono negli spazi vuoti della copertura del querceto, mentre il suolo torna ad essere coperto solo dal sottobosco erbaceo anche con pungitopo ed edera (Bernetti, 1995). Per queste ragioni la rievolutione verso il bosco misto può essere avvantaggiata da un aiuto di tipo culturale.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 45 di 173	Rev.
	0

Le caratteristiche relative ai dati dendrometrici derivanti dall'elaborazione dei dati delle 6 aree di saggio effettuate sono evidenziate nella seguente tabella (vedi tab. 3.5/D) e nelle relative figure (vedi fig. 3.5/L ÷ N).

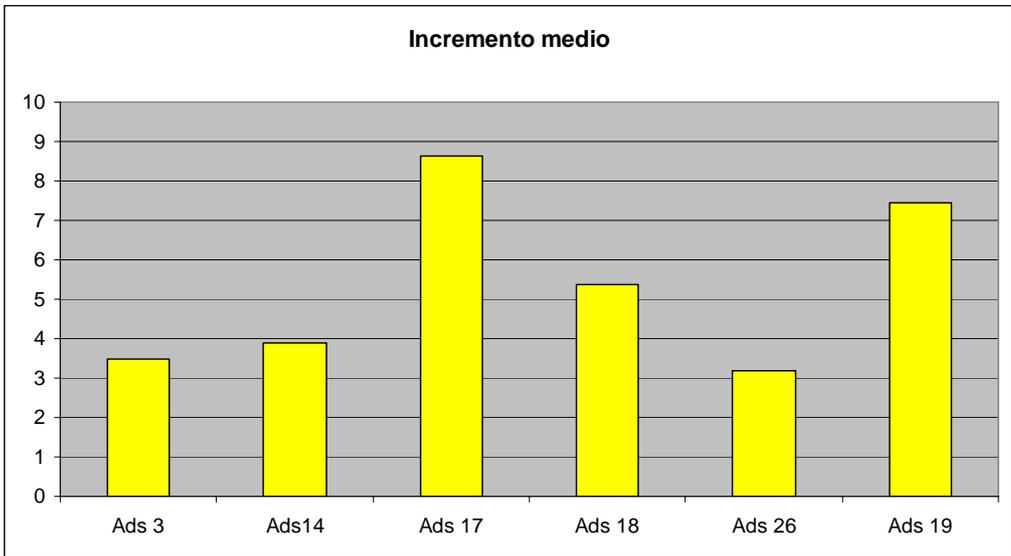
**Tab. 3.5/D: Caratteristiche dendrometriche degli ostrio querceti**

Area di saggio (n.)		3	14	17	18	19	26
	valore medio						
Area basimetrica (m <sup>2</sup> /ha)	27,03	10,60	32,55	34,56	32,05	36,47	15,95
Polloni (n/ha)	5250	5700	8600	8800	2400	4100	1900
Matricine (n/ha)	83,3	100	0	0	200	200	0
Volume (m <sup>3</sup> /ha)	174,68	55,44	136,	215	260	269	111
Diametro medio (cm)	8,68	4,82	6,9	7,1	12,5	10,4	10,3
Coef. forma	0,515714	0,52331	0,54572	0,49223	0,52969	0,49223	0,5111
Incremento medio (m <sup>3</sup> /ha)	6,396322	3,4653	3,89157	8,61853	7,43785	5,3849	3,18347
Provvigione 25 (m <sup>3</sup> /ha)	133,2567	86,63	97,29	215,48	185,95	134,62	79,59
Ceppaie (n/ha)	1617	1500	1200	3100	1100	1600	1200

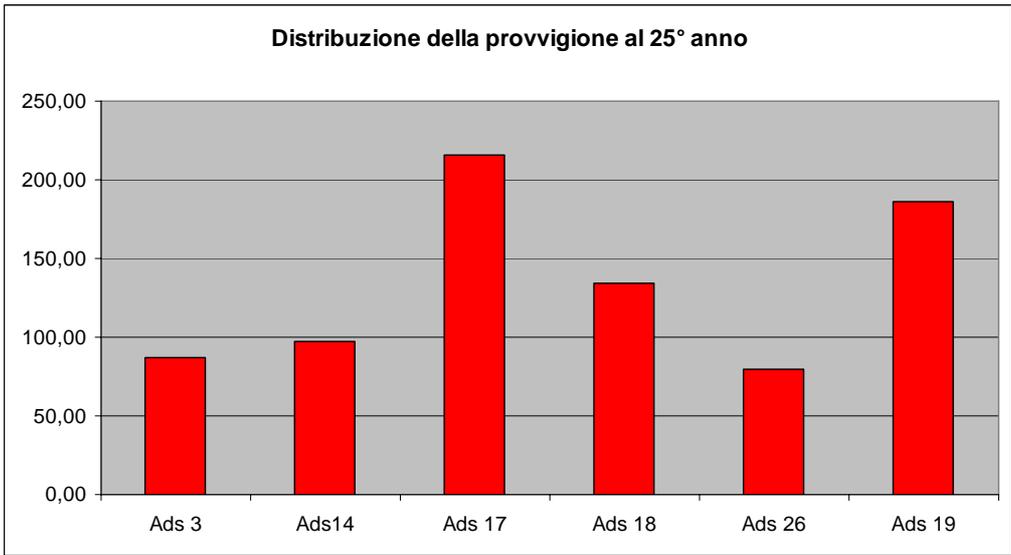


**Fig. 3.5/L: Ostrio querceti - Coefficiente di forma**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 46 di 173	Rev.
	0



**Fig. 3.5/M: Ostrio querceti - Incremento medio**



**Fig. 3.5/N: Ostrio querceti - Provvigione al 25° anno**

**Rimboschimenti di conifere**

I rimboschimenti interessati dal passaggio del metanodotto sono in prevalenza costituiti da formazioni artificiali di pino nero.

L'utilità di queste pinete non è dovuta tanto al miglioramento del terreno, ma al fatto di interrompere l'erosione del suolo, e ad offrire i generici benefici dovuti alla copertura del suolo.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 47 di 173	Rev.
	0

L'utilizzo in prevalenza del pino nero è dovuto alle sue doti di facile impiego e per gli incrementi oltre che per la sua economicità.

Questi rimboschimenti sono sempre stati eseguiti con densità di impianto notevoli. Nella preoccupazione di coprire presto il terreno, nel timore di avere molte fallanze o per altre ragioni.

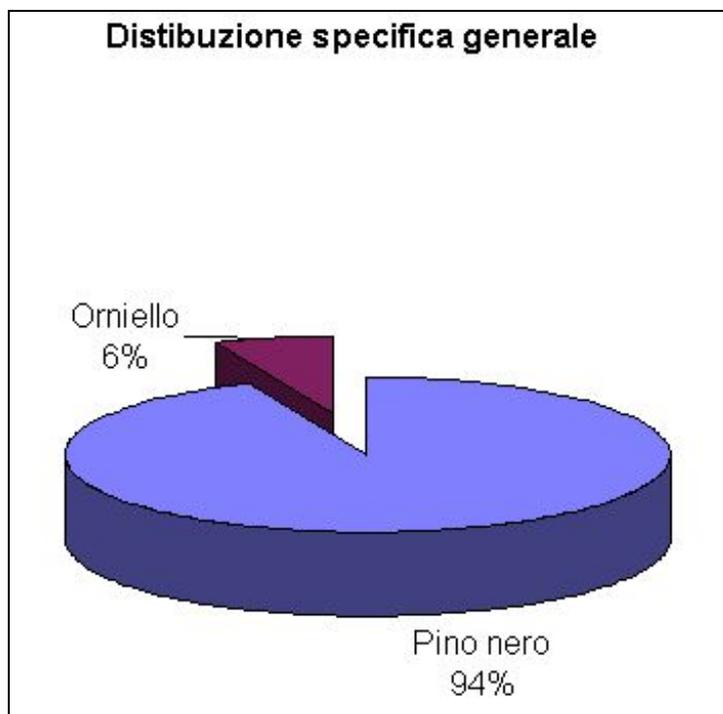
Nei primi venti anni di vita, la pineta si sviluppa con le caratteristiche di una specie eliofila: ad un precoce e sostenuto incremento in altezza corrisponde il pronto intervenire della concorrenza che riduce il numero delle piante man mano che muoiano i soggetti che rimangono dominati.

Spesso questi rimboschimenti sono stati realizzati in stazioni a bassa fertilità e in condizioni molto severe; in questi casi la pineta svolge esclusivamente una funzione protettiva.

Le pinete a fertilità più bassa sono quelle caratterizzate da un sottobosco a netta prevalenza di graminacee come il Brachipodio pinnato, mentre quelle migliori sono evidenziate dalla presenza massiccia di rovi e felci o meglio ancora da erbe a foglia larga come Geranium e Epilobium.

Nelle pinete adulte, a buona fertilità, si riscontra un denso sottobosco arbustivo a prevalenza di: biancospino, pruno, rosa canina, sanguinella, caprifoglio, ecc.; tutte specie caratteristiche anche delle ostriu cerrete.

Nelle pinete adulte, come si evidenzia dalla distribuzione specifica del grafico (vedi fig. 3.5/O), si ha l'invasione di latifoglie che varia a seconda delle caratteristiche del suolo e del clima; nel nostro caso le specie più presenti sono: il carpino nero, roverella, ornello ed anche il leccio.



**Fig. 3.5/O: Composizione specifica dei rimboschimenti di conifere**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 48 di 173	Rev.
	0

I processi di invasione sotto la copertura del rimboscimento diventato adulto, non sono sempre ugualmente intensi.

Sono più frequenti in presenza di terreni fertili o in avvallamenti freschi e variano a seconda della presenza di piante disseminatici nella zona; il carpino nero e l'orniello sono comunque gli invasori più comuni insieme all'acero campestre; tale esempio si evidenzia nell'area di saggio 21, caratterizzata da una buona presenza di orniello.

Le invasioni molto intense sono da considerarsi un fenomeno di successione naturale in seguito al quale la vegetazione originaria, facilitata dall'azione pioniera del pino, tende a riprendere il suo posto.

L'inconveniente relativo alla presenza di un sottobosco così denso di arbusti o graminacee è l'elevato pericolo di incendio che caratterizza purtroppo queste formazioni.

La produttività di queste formazioni non è modesta anche se spesso non costituisce lo scopo principale per cui si è attuato il rimboscimento.

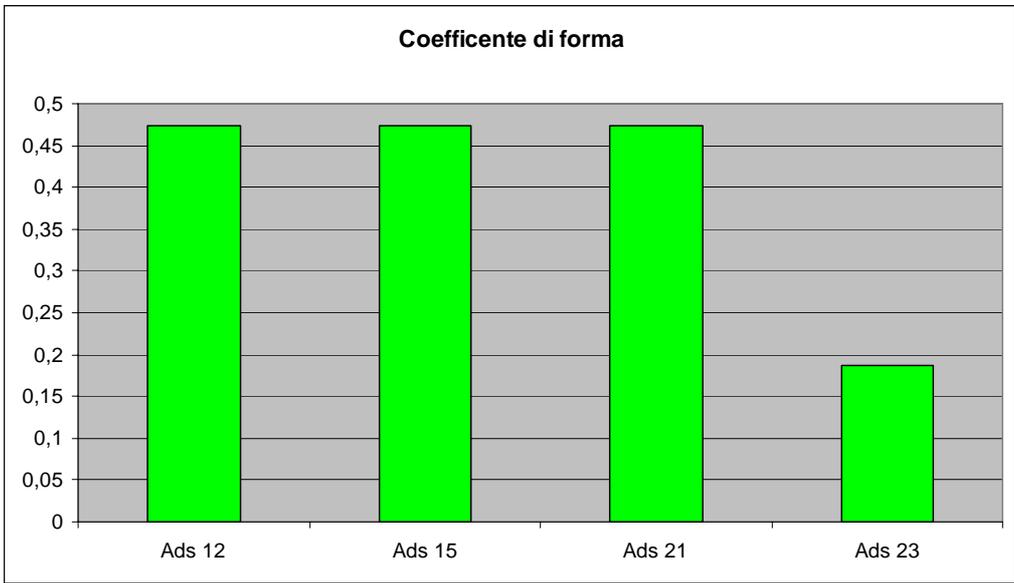
Dall'analisi dei dati ottenuti, durante il rilievo delle aree di saggio, le pinete studiate possono essere attribuite alla seconda e terza classe di fertilità, con un incremento medio di 4 m<sup>3</sup>/ha che comunque sale a 7-8 ad età più elevate, per raggiungere il massimo intorno ai 60-70 anni.

Le caratteristiche relative ai dati dendrometrici derivanti dall'elaborazione dei dati delle 4 aree di saggio effettuate sono evidenziate nella seguente tabella (vedi tab. 3.5/E) e nelle relative figure (vedi fig. 3.5/P ÷ R).

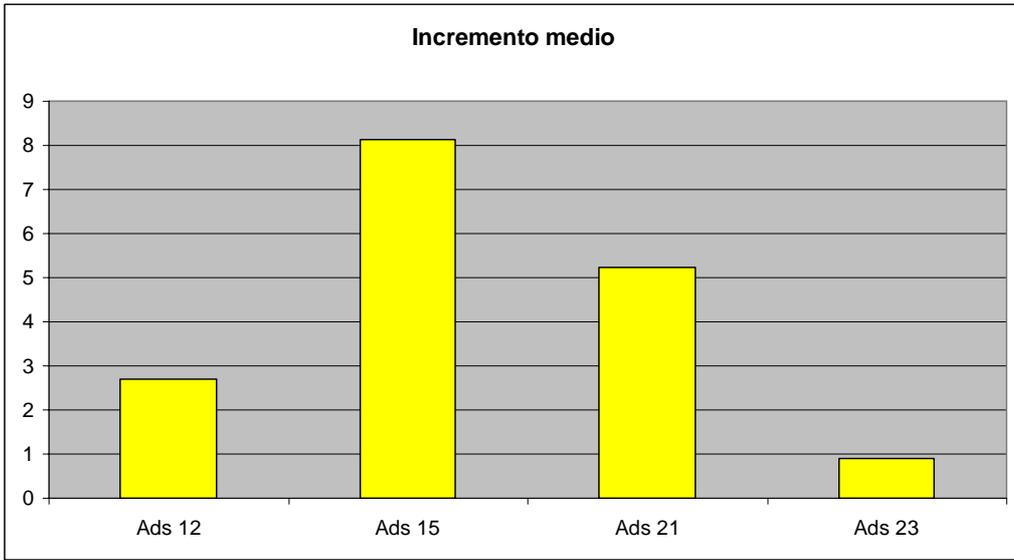
**Tab. 3.5/E: Caratteristiche dendrometriche dei rimboscimenti di conifere**

Area di saggio (n.)		12	15	21	23
	valore medio				
<b>Area basimetrica (m<sup>2</sup>/ha)</b>	22,68	16,38	51,39	0,00	22,96
<b>Polloni (n/ha)</b>	850,0	1000,0	1600,0	800,0	0
<b>Matricine (n/ha)</b>	124,29	54,32	268	157	18
<b>Volume (m<sup>3</sup>/ha)</b>	16,92	14,44	20,2	19,1	14,0
<b>Diametro medio (cm)</b>	0,402259	0,47389	0,47389	0,47389	0,18735
<b>Coef. forma</b>	4,241031	2,71602	8,1172	5,23468	0,90
<b>Incremento medio (m<sup>3</sup>/ha)</b>	106,0258	67,90	202,93	130,87	22,41
<b>Provvigione 25 (m<sup>3</sup>/ha)</b>	22,68	16,38	51,39	0,00	22,96
<b>Ceppaie (n/ha)</b>	850,0	1000,0	1600,0	800,0	0

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fig. 49 di 173	Rev.
	0

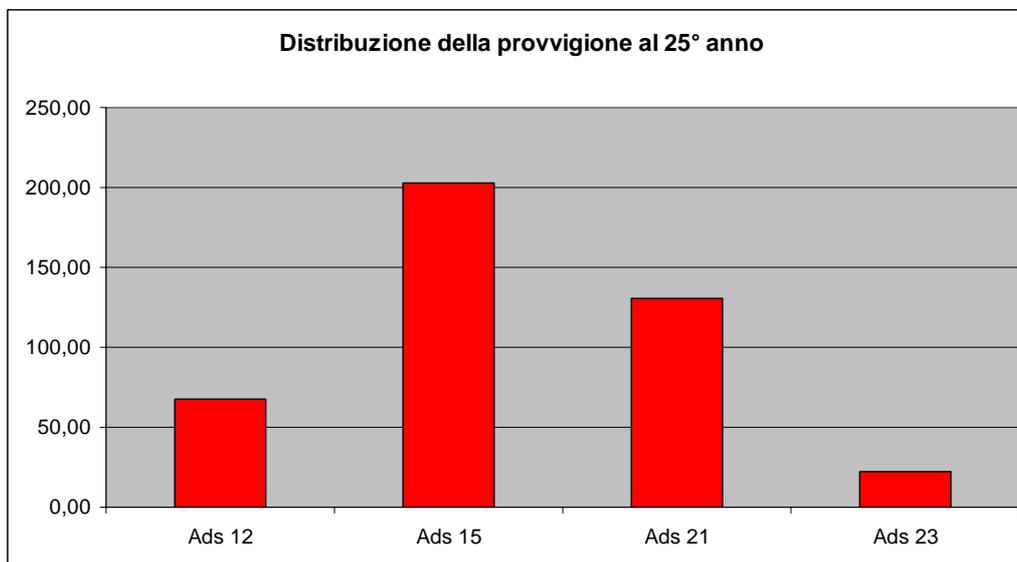


**Fig. 3.5/P: Rimboschimenti di conifere - Coefficiente di forma**



**Fig. 3.5/Q: Rimboschimenti di conifere - Incremento medio**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 50 di 173	Rev.
	0



**Fig. 3.5/R: Rimboschimenti di conifere - Provvigione al 25° anno**

### Formazioni ripariali

Questi tipi vegetazionali si collocano a fasce più o meno strette lungo i margini dei corsi d'acqua oppure sugli isolotti che emergono nel letto dei fiumi. La loro composizione specifica varia a seconda della prossimità alle acque di magra dei fiumi; in genere è composta da specie rustiche ed arbustive di salici adattati al severo ambiente delle golene sassose: il salice purpureo (*Salix purpurea*) e il salice ripaiolo (*Salix eleagnos*).

Verso il margine dell'albero in ambiente più tranquillo ed esposto più raramente a sommersione e con acque meno veloci, con substrati in genere sabbiosi, vegetano gli alberi delle golene: *Salix alba* con, eventualmente, *Salix trianda*, *Populus alba* e *Populus nigra*.

Per ultimo l'ontano nero che, nonostante la sua specializzazione per i bordi delle paludi, compare molto frequentemente come ospite anche nei boschi ripariali fino a formare addensamenti di ontaneta che risalgono fino ai tratti incassati dei torrenti.

La presenza di queste formazioni ripariali, se da un lato è di indubbio valore paesaggistico e soprattutto contribuisce al poco che rimane della fauna e della flora dei luoghi umidi, per contro durante le piene maggiori può dar luogo a grandi masse di detriti e ramaglia sino a fornire interi alberi che venendo trasportati dal fiume possono incastrarsi in ostacoli, come le arcate dei ponti, impedendo il deflusso delle acque e provocando o aggravando l'esondazione del fiume stesso.

Dal punto di vista economico, i salici hanno avuto in passato un certo significato, essendo stati utilizzati come piante coltivate nei campi per la raccolta dei "vinchi" nelle legature dei vigneti.

Attualmente il legno dell'ontano nero è considerato ancora di un certo pregio per la fabbricazione di utensili; comunque non risulta che ci siano più ontaneti coltivati, la raccolta del legno è limitata alle ceduzioni delle ontanete ripicole con turni piuttosto irregolari.

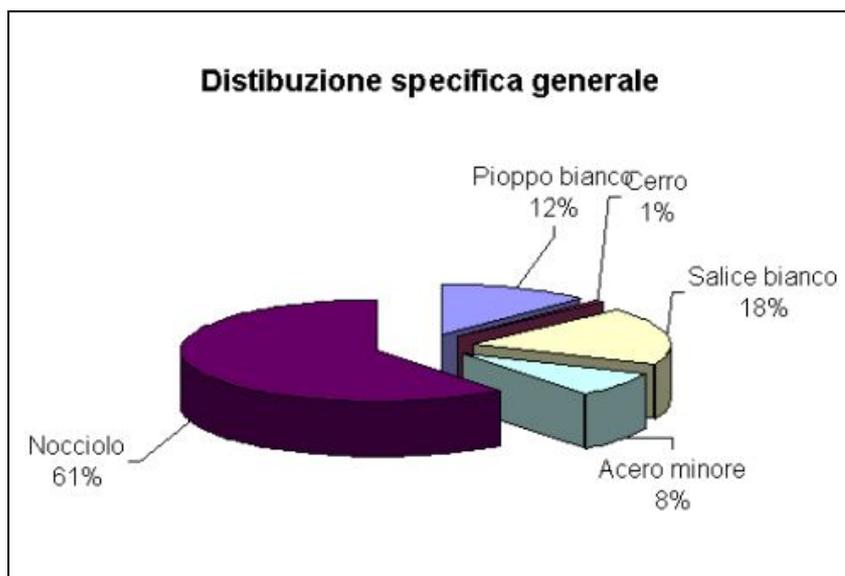
COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 51 di 173	Rev.
	0

Nella porzione più esterna dell'alveo, occupata in genere dai pioppi, che in occasione delle piene maggiori rimane sommersa da acque calme, si assiste alla deposizione di un fertile strato di limo. Oggi questa porzione di territorio è stata ampiamente modificata a causa delle colture agrarie o, addirittura, dagli insediamenti umani; questa fascia in genere è stata difesa dalle alluvioni tramite arginature.

Una volta perduto il loro luogo di vegetazione naturale, i pioppi sono stati reintrodotti, soprattutto col pioppo bianco e, nella più recente forma di pioppeti specializzati, con ibridi euroamericani.

La selvicoltura di questi boschi, che tra l'altro sono spesso di proprietà del demanio fluviale, dipende molto dai singoli progetti di modifica o di manutenzione degli alvei. Soprattutto il sottotipo a salici di greto che non risulta mai sottoposto a interventi selvicolturali.

In questa tipologia, diffusa in modo piuttosto uniforme nell'area di studio, sono state realizzate 3 aree di saggio, il grafico della distribuzione specifica riscontrata nelle stesse aree è riportato nella seguente figura (vedi fig. 3.5/S).



**Fig. 3.5/S: Composizione specifica delle formazioni ripariali**

Le caratteristiche relative ai dati dendrometrici derivanti dall'elaborazione dei dati delle 3 aree di saggio effettuate sono evidenziate nella seguente tabella (vedi tab. 3.5/F) e nelle relative figure (vedi fig. 3.5/T ÷ V).

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 52 di 173	Rev.
	0

Tab. 3.5/F: Caratteristiche dendrometriche delle formazioni ripariali

Area di saggio (n.)		1	10	22
	valore medio			
Area basimetrica (m <sup>2</sup> /ha)	13,35	8,44	9,86	21,76
Polloni (n/ha)	3800,00	0	3400	400
Matricine (n/ha)	383,3	600,0	50,0	500,0
Volume (m <sup>3</sup> /ha)	116,48	49,87	38	262
Diametro medio (cm)	12,32	13,39	6,0	17,5
Coef. forma	0,514058	0,49223	0,54873	0,50122
Incremento medio (m <sup>3</sup> /ha)	3,445044	2,49355	1,89378	5,9478
Provvigione 25 (m <sup>3</sup> /ha)	86,12609	62,34	47,34	148,70
Ceppaie (n/ha)	150	0	350,00	100,00

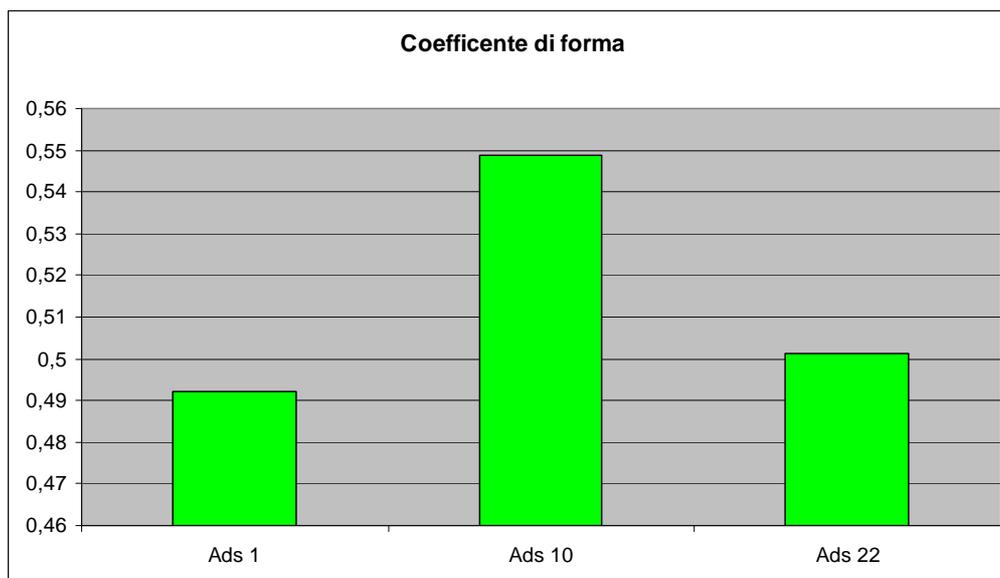
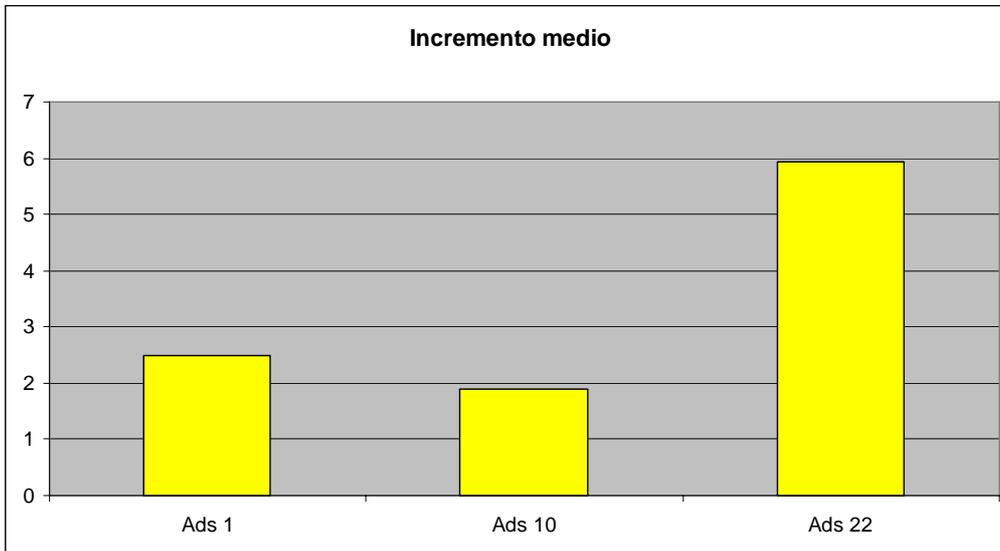
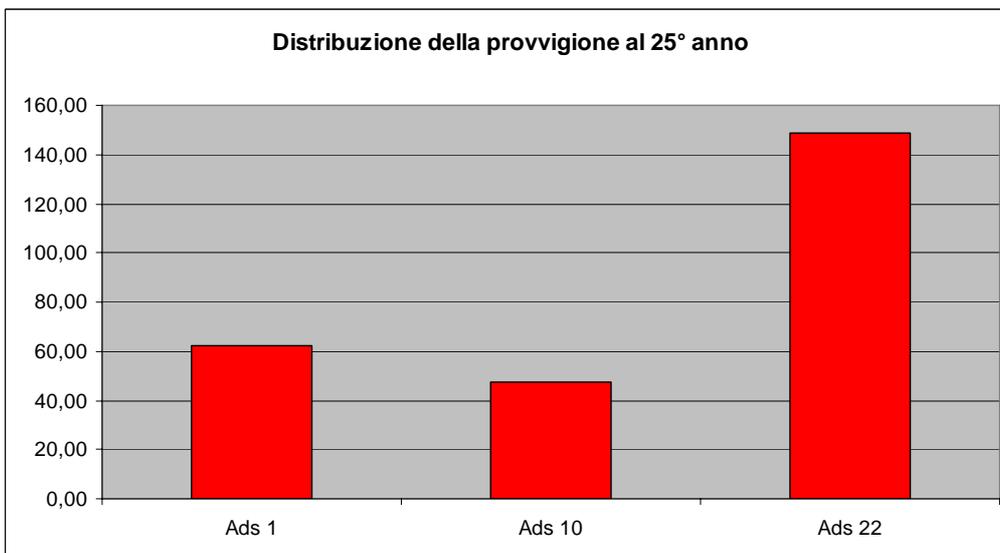


Fig. 3.5/T: Formazioni ripariali - Coefficiente di forma

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 53 di 173	Rev.
	0



**Fig. 3.5/U: Formazioni ripariali - Incremento medio**



**Fig. 3.5/V: Formazioni ripariali - Provvigione al 25° anno**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 54 di 173	Rev.
	0

### 3.5.2 Metodologia del rilievo

Il rilievo delle caratteristiche vegetazionali è stato effettuato mediante il rilevamento di 26 aree campione (aree di saggio) realizzate lungo il tracciato del metanodotto, nella misura minima di un rilievo ogni 500 metri di bosco interessato.

Per la scelta e la distribuzione dei punti in cui effettuare il rilievo delle aree campione, ci si è avvalsi della carta della vegetazione e dell'uso del suolo originariamente elaborato per lo Studio di impatto ambientale.

L'ubicazione delle aree campione è stata fissata in modo tale da rappresentare tutti i popolamenti interessati dal passaggio del metanodotto, eliminando le zone che per particolari caratteristiche non risultassero rappresentative dei popolamenti.

Le aree di saggio realizzate sono state di due tipi:

- Aree di saggio a cavallettamento totale (in prevalenza)
- Aree di saggio relascopiche

#### Aree di saggio a cavallettamento totale

La dimensione dell'area varia fra i 100 e i 200 m<sup>2</sup>, di forma quadrata e corretta planimetricamente.

Per ogni area di saggio sono stati rilevati i parametri relativi alle caratteristiche della stazione: Altitudine, Esposizione, Pendenza, Giacitura e sono state descritte le caratteristiche della vegetazione quali:

- Copertura delle chiome;
- Copertura arbusti;
- Copertura strato erbaceo;
- Copertura lettiera;
- Tipo di trattamento.

Si è passati poi al rilievo dei parametri dendrologici mediante il cavallettamento totale e la misura di altezze:

- Diametri
- Area basimetrica
- Altezze
- Numero di piante per ettaro divise per polloni e matricine
- Distribuzione per classi diametriche
- Numero medio di polloni per ceppaia
- Abbattimento di 1 albero modello di diametro medio per il rilievo del coefficiente di forma e dell'età (nel caso di impossibilità nell'abbattimento si è applicato il dato medio ricavato da popolamenti simili)
- Calcolo del volume, dell'incremento medio, e della provvigione al 25 anno di età.

Per il calcolo del coefficiente di forma è stato misurato il volume dell'albero modello mediante la formula per sezioni, e rapportato al volume cilindrometrico corrispondente al diametro a 1,30 dell'albero stesso. Il coefficiente così ricavato è stato utilizzato per la cubatura dell'area di saggio.

#### Aree di saggio relascopiche

Il rilievo attraverso la realizzazione di aree di saggio relascopiche, non consente l'individuazione di alcuni parametri come il numero di ceppaie ad ettaro, per cui le aree

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 55 di 173	Rev.
	0

di saggio relascopiche sono state integrate da alcuni rilievi mirati alla determinazione di questo importante parametro.

Per aree di saggio relascopiche si intende un "sistema di aree di saggio concentriche" per ciascun punto di campionamento, attraverso il relascopio si ha un raggio dell'area variabile a seconda del diametro della pianta misurata, per le piante grandi il diametro è maggiore, viceversa per quelle più piccole.

La prova relascopica "semplice" fornisce soltanto l'area basimetrica per ettaro del popolamento forestale; per ottenere il numero di piante per ettaro distribuito per classi diametriche e per specie si è quindi misurato il diametro delle piante numerate e indicata la specie oltre che la differenziazione tra polloni e ceppaie.

In tal modo si sono potuti ottenere gli stessi parametri dendrometrici sopra descritti per le aree a cavallettamento totale ad esclusione del numero di ceppaie ad ettaro per il calcolo delle quali sono state realizzate delle ulteriori aree di saggio come descritto successivamente.

#### Aree di saggio per il rilievo del numero di ceppaie

Nei tratti di metanodotto caratterizzati con le aree di saggio relascopiche, sono state realizzate ulteriori aree, distribuite per le diverse tipologie forestali, in modo tale da poter calcolare il numero di ceppaie ad ettaro. Le aree di saggio sono state realizzate di forma circolare di 10 metri di raggio, all'interno dell'area sono state contate le ceppaie presenti. Il rilievo ha interessato le formazioni cedue, escludendo i boschi di conifere e le formazioni riparali.

### 3.5.3 Risultati ottenuti

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente (vedi tab. 3.5/G), ove:

<b>Area basimetrica G:</b>	è la superficie corrispondente alla sezione trasversale posta a 1,30 m. dalla base di una pianta; tale parametro, calcolando il numero delle piante per ciascuna classe diametrica, viene indicato in m <sup>2</sup> /ha
<b>Diametro medio:</b>	il diametro medio è strettamente correlato all'area basimetrica, in quanto indica il diametro della pianta di area basimetrica media
<b>Coefficiente di forma o di riduzione:</b>	calcolato mediante l'abbattimento di alberi modello, è il dato che consente di ottenere il volume di un bosco, in quanto rappresenta il rapporto tra il volume reale del tronco cubato per sezioni e il volume cilindrometrico riferito al diametro ad 1,30 m. da terra. Tale valore, calcolato su un albero modello di forma e diametro medio, applicato alle restanti piante, consente di calcolare la provvigione di un bosco.
<b>Incremento medio:</b>	parametro tipico dei boschi coetanei, corrisponde alla massa misurata divisa per l'età
<b>Provvigione al 25° anno:</b>	si tratta della massa presente al 25° anno di età del bosco.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 56 di 173	Rev.
	0

Tab. 3.5/G: Risultati del rilievo - aree di saggio relascopico

<b>Faggete semimesofile</b>		
<b>G</b>	[m <sup>2</sup> /ha]	48,14
<b>Polloni</b>	[n/ha]	2295,08
<b>Matricine</b>		464,3
<b>Volume</b>	[m <sup>3</sup> /ha]	387,17
<b>Coef. forma</b>		0,46090
<b>Incremento medio</b>	[m <sup>3</sup> /ha]	7,25
<b>Provvigione 25</b>	[m <sup>3</sup> /ha]	181
<b>Querceti di roverella</b>		
<b>G</b>	[m <sup>2</sup> /ha]	22,62
<b>Polloni</b>	[n/ha]	0
<b>Matricine</b>		1300,0
<b>Volume</b>	[m <sup>3</sup> /ha]	111,52
<b>Coef. forma</b>		0,46223
<b>Incremento medio</b>	[m <sup>3</sup> /ha]	2,230485
<b>Provvigione 25</b>	[m <sup>3</sup> /ha]	55,76
<b>Cerrete</b>		
<b>G</b>	[m <sup>2</sup> /ha]	26,14
<b>Polloni</b>	[n/ha]	2600,00
<b>Matricine</b>		650,0
<b>Volume</b>	[m <sup>3</sup> /ha]	171,63
<b>Coef. forma</b>		0,51223
<b>Incremento medio</b>	[m <sup>3</sup> /ha]	5,383706
<b>Provvigione 25</b>	[m <sup>3</sup> /ha]	134,5926
<b>Ostrio Querceti</b>		
<b>G</b>	[m <sup>2</sup> /ha]	27,03
<b>Polloni</b>	[n/ha]	5250,00
<b>Matricine</b>		83,3
<b>Volume</b>	[m <sup>3</sup> /ha]	174,68
<b>Coef. forma</b>		0,515714
<b>Incremento medio</b>	[m <sup>3</sup> /ha]	6,396322
<b>Provvigione 25</b>	[m <sup>3</sup> /ha]	133,2567

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 57 di 173	Rev.
	0

**Tab. 3.5/G: Risultati del rilievo - aree di saggio relascopico (seguito)**

Formazioni ripariali		
<b>G</b>	[m <sup>2</sup> /ha]	13,35
<b>Piante</b>	[n/ha]	383,3
<b>Polloni</b>	[n/ha]	3800,00
<b>Volume</b>	[m <sup>3</sup> /ha]	116,48
<b>Coef. forma</b>		0,514058
<b>Incremento medio</b>	[m <sup>3</sup> /ha]	3,445044
<b>Provvigione 25</b>	[m <sup>3</sup> /ha]	86,12609
rimboschimenti di conifere		
<b>G</b>	[m <sup>2</sup> /ha]	22,68
<b>Piante</b>	[n/ha]	850,0
<b>Volume</b>	[m <sup>3</sup> /ha]	124,29
<b>Coef. forma</b>		0,402259
<b>Incremento medio</b>	[m <sup>3</sup> /ha]	4,241031
<b>Provvigione 25</b>	[m <sup>3</sup> /ha]	106,0258

I dati riepilogativi riguardanti le aree di saggio realizzate per il calcolo del numero di ceppaie da ettaro sono riportati nella seguente tabella (vedi tab. 3.5/H).

**Tab. 3.5/H: Risultati del rilievo - aree di saggio per il calcolo delle ceppaie**

Tipologia forestale	Ceppaie/ettaro (media ponderata)
Querceti a roverella	0
Cerrete	1421
Rimboschimenti Conifere	56
Formazioni Ripariali	155
Ostrio Querceti	1597
Faggete	759
<b>Media</b>	<b>664</b>

#### 3.5.4 Calcolo del numero di piante interessate dalla realizzazione dell'opera

Le superfici, suddivise per le diverse tipologie forestali, calcolate considerando una larghezza dell'area di passaggio ridotta pari a 18 m e, in corrispondenza dei tratti posti in stretto parallelismo al metanodotto Ga.Me.B in esercizio, la reale consistenza arborea, sono riportate nella tabella seguente (vedi tab. 3.5/I).

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 58 di 173	Rev.
	0

**Tab. 3.5/I: Superfici delle tipologie forestali**

Tipologia	Area ha
Faggete semimesofile	4,3121
Querceti a roverella	0,3393
Cerrete	1,1884
Ostrio-querceti	2,8056
Rimboschimenti di conifere	1,458
Vegetazione ripariale	0,2061

La stima del numero di piante da abbattere per la realizzazione dell'opera (per i cedui si considera il numero delle matricine e delle ceppaie) è riportata nella seguente tabella (vedi tab. 3.5/L).

**Tab. 3.5/L: Stima delle piante interessate dalla realizzazione dell'opera**

Tipologia	Area	Piante e matricine	Ceppaie	Totale	Totale
	ha	n/ha	n/ha	n/ha	n.
Faggete semimesofile	4,3121	558	759	1317	5683
Querceti a roverella	0,3393	1303	0	1303	442
Cerrete	1,1884	273	1421	1694	2013
Ostrio-querceti	2,8056	145	1597	1742	4887
Vegetazione ripariale	0,2061	359	155	514	106
Rimboschimenti di conifere	1,458	1139	56	1195	1742
<b>TOTALE DELLE PIANTE DA ABBATTERE</b>					<b>14.874</b>

### 3.6 Quesito 12 - Modalità di ripristino delle formazioni arboree

Il ripristino delle superfici boscate attraversate dall'area di passaggio della condotta ha lo scopo di facilitare la ripresa della funzionalità ecologica delle cenosi vegetali e della componente zoologica ad esse legata, riproponendo artificialmente popolamenti formati da vegetazione autoctona ad un livello strutturale non molto complesso, ma in grado di poter evolvere autonomamente verso tipologie più articolate, tipiche delle formazioni naturali e che abbiano, se necessario, un grado maggiore di diversità biologica.

Per la corretta progettazione dei ripristini vegetazionali è fondamentale considerare le cenosi presenti prima della realizzazione dei lavori, la loro articolazione strutturale, l'evoluzione dinamica e la composizione specifica, in modo da riproporre, sia la stessa successione ecotonale, che le strutture presenti in precedenza.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 59 di 173	Rev.
	0

Le principali fasi in cui si articola il ripristino delle formazioni forestali, come illustrato nello studio di impatto ambientale originariamente predisposto (vedi SPC. LA-E-83010), possono essere così sintetizzate:

- scotico ed accantonamento del terreno vegetale
- inerbimento
- messa a dimora di alberi ed arbusti
- cure colturali

Gli interventi di ripristino in questi ambiti mirano anche al mantenimento di tutte le situazioni ecotonali, quali le radure, le diversità fisionomiche (arbusteti, boschi, cenosi erbacee) o di cenosi, che saranno riproposte come in origine. Un ambiente con morfologia articolata ed ecologicamente frammentato risulta, infatti, di elevata ricchezza biologica ed influenza positivamente il recupero della fruizione faunistica.

#### Scotico ed accantonamento del terreno vegetale

La prima fase del ripristino della copertura vegetale naturale e seminaturale si colloca nella fase di apertura dell'area di passaggio e consiste nello scotico ed accantonamento dello strato superficiale di suolo, ricco di sostanza organica, più o meno mineralizzata, e di elementi nutritivi. Detta operazione è necessaria soprattutto quando ci si trova in presenza di spessori di suolo relativamente modesti.

L'asportazione dello strato superficiale di suolo, per una profondità approssimativamente pari alla zona interessata dalle radici erbacee è importante per mantenere le potenzialità e le caratteristiche vegetazionali di un determinato ambito e, normalmente, sarà eseguita con l'ausilio di una pala meccanica. Il materiale risultante da questa operazione sarà accantonato a bordo pista e opportunamente protetto con teli traforati per evitarne l'erosione ed il dilavamento. La protezione dovrà inoltre essere tale da non causare disseccamenti o fenomeni di fermentazione che potrebbero compromettere il riutilizzo del materiale.

In fase di rinterro della condotta, lo strato di suolo accantonato verrà rimesso in posto cercando, se possibile, di mantenere lo stesso profilo e l'originaria stratificazione degli orizzonti.

Prima dell'inerbimento e della messa a dimora di alberi ed arbusti, qualora se ne ravvisi la necessità, si potrà provvedere anche ad una concimazione di fondo.

#### Inerbimento

Questo intervento verrà effettuato su tutti i tratti di metanodotto che attraversa boschi o cenosi con vegetazione arborea ed arbustiva a carattere naturale o seminaturale, nonché le superfici prative riscontrate in alcuni argini di protezione dei canali.

Il ripristino della copertura erbacea viene eseguito allo scopo di:

- proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;
- consolidare il terreno mediante l'azione rassodante degli apparati radicali;
- proteggere le opere di sistemazione idraulico-forestale (fascinate, palizzate ecc.) ed integrare la loro funzione;
- ricostruire le condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti;
- ripristinare le valenze naturalistiche e vegetazionali degli specifici ambiti ;
- mitigare l'impatto estetico e paesaggistico dovuto alla realizzazione dell'opera.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 60 di 173	Rev.
	0

La scelta dei miscugli da utilizzare è stata fatta cercando di conciliare l'esigenza di conservazione delle caratteristiche di naturalità delle cenosi erbacee attraversate con la facilità di reperimento del materiale di propagazione sul mercato nazionale. In base a precedenti esperienze e come verificato anche in aree con tipologie vegetazionali simili in cui sono già stati eseguiti interventi di ripristino, si ritiene necessario sottolineare come le specie autoctone si integrino da subito al miscuglio delle specie commerciali per poi sostituirlo e diventare gradualmente dominanti nel corso degli anni.

Un'ipotesi di miscuglio, con indicate le quantità espresse in chilogrammi delle varie specie, adatto agli ambiti pedoclimatici interessati dal metanodotto in oggetto, potrebbe essere quello indicato nella tabella che segue (vedi tab. 3.6/A).

**Tab. 3.6/A: Miscuglio di semi per inerbimento**

SPECIE		%
erba mazzolina	( <i>Dactylis glomerata</i> )	20
forasacco	( <i>Bromus erectus</i> )	10
festuca ovina	( <i>Festuca ovina</i> )	15
fienarola dei prati	( <i>Poa pratensis</i> )	10
loglio comune	( <i>Lolium perenne</i> )	10
coda di topo	( <i>Phleum pratense</i> )	15
trifoglio violetto	( <i>Trifolium pratense</i> )	10
trifoglio ibrido	( <i>Trifolium repens</i> )	5
ginestrino	( <i>Lotus corniculatus</i> )	5
<b>TOTALE</b>		<b>100</b>

Il quantitativo di miscuglio da impiegare nelle semine non è mai inferiore a 30 g/m<sup>2</sup>. L'inerbimento comprenderà, oltre alla distribuzione del miscuglio di specie, anche la somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione, al fine di garantire la quantità necessaria di elementi nutritivi per il buon esito del ripristino:

- Azoto (N) minimo 80-100 unità per ettaro
- Fosforo (P) minimo 100-120 unità per ettaro
- Potassio (K) minimo 100-120 unità per ettaro

Tutti gli inerbimenti vengono eseguiti, ove possibile, con la tecnica dell'idrosemina, al fine di ottenere:

- uniformità della distribuzione dei diversi componenti;
- rapidità di esecuzione dei lavori;
- possibilità di un maggiore controllo delle varie quantità distribuite.

Gli inerbimenti a mano verranno eseguiti solamente laddove sia assolutamente impossibile intervenire con i mezzi meccanici (impraticabilità dell'area, strapiombi, distanza eccessiva da strade percorribili, ecc.). A seconda delle caratteristiche pedoclimatiche dei terreni, l'inerbimento può essere fatto con le seguenti tipologie di semina idraulica:

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 61 di 173	Rev.
	0

- *semina tipo A*: semina idraulica, comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di sementi erbacee e concimi. Si esegue in zone pianeggianti o subpianeggianti;
- *semina tipo B*: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno. Si effettua in zone acclivi;
- *semina tipo C*: semina idraulica come ai punti precedenti, con aggiunta di formulato di paglia e/o pasta di cellulosa e/o canapa, a protezione della semente. Si esegue nelle zone ove necessita una rapida germinazione del seme, facilitata dall'effetto serra della paglia, per contribuire alla rapida stabilizzazione di terreni particolarmente soggetti ad erosione superficiale (terreni molto acclivi);
- *semina tipo D*: semina idrobituminosa da impiegare in terreni a forte percentuale di roccia e non, con qualsiasi pendenza, al fine di ottenere un rapido mascheramento visivo ed uno sviluppo immediato del cotico erboso. Questa tipologia comprende la distribuzione di miscuglio di semi, di concime, di paglia di cereali autunno-vernini e di emulsione bituminosa, secondo le seguenti fasi operative:
  - distribuzione di miscuglio di seme e concime come al punto "A";
  - distribuzione di paglia ed emulsione bituminosa mediante una macchina impaglia-bitumatrice.

L'utilizzo della macchina idrosemiatrice accelera le operazioni di inerbimento in quanto si distribuisce contemporaneamente, in soluzione acquosa, il seme, il concime, il collante (resine naturali e non) e la coltre protettiva (mulch).

In base alle caratteristiche morfologiche, pedologiche e vegetazionali dei territori interessati dal tracciato, le tipologie di semina più idonee per inerbire la pista di lavoro sono la "A" e la "C". Esempi di applicazione della tipologia di idrosemina "A" possono essere tutti i tratti in cui è presente vegetazione ripariale. In tutti i tratti boscati in zone acclivi, come indicato nel relativo allegato cartografico, verrà utilizzata la tecnica di semina descritta al punto "C"; nei tratti boscati in zone pianeggianti, verrà impiegata la semina tipo "A".

Le semine sono, generalmente, eseguite in condizioni climatiche opportune, (assenza di vento o pioggia), detto criterio è, in particolare, seguito per le semine a mano, ove è prevista la distribuzione dei prodotti allo stato secco.

La stagione più indicata per effettuare la semina è l'autunno perché consente lo sviluppo di un apparato radicale delle piantine tale da poter affrontare il periodo di stress idrico della successiva estate. Nel caso di semine primaverili è necessario variare i rapporti fra graminacee e leguminose, a favore di queste ultime, in modo da sfruttare la loro maggior capacità germinativa in quel periodo.

#### Messa a dimora di alberi ed arbusti

Ultimata la semina, si procederà alla ricostituzione della copertura arbustiva ed arborea.

L'obiettivo dell'intervento non è la semplice sostituzione delle piante abbattute con l'apertura della pista, ma deve essere progettato, piuttosto, come un passo verso la ricostituzione dell'ambito ecologico (e paesaggistico) preesistente la realizzazione dell'opera.

La disposizione spaziale sarà a gruppi "isole vegetazionali" in modo da creare macchie di vegetazione che con il tempo possano evolversi e assolvere alla funzione di nuclei

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 62 di 173	Rev.
	0

di propagazione, accelerando così i dinamismi naturali. Il progetto di ripristino provvederà, ogniqualevolta possibile, a raccordare i nuovi impianti con la vegetazione esistente; questo consentirà di ridurre fortemente l'impatto paesaggistico e visivo della fascia di lavoro all'interno della formazione boschiva.

Un altro vantaggio della disposizione a gruppi è la minor mortalità che si registra nei semenzali messi a dimora, grazie alla protezione che ogni piantina esercita sull'altra (effetto gruppo o effetto margine nel caso della vicinanza con la vegetazione naturale). Il sesto d'impianto teorico sarà di 2 x 2 m, (2.500 semenzali per ettaro), salvo diverse indicazioni delle autorità forestali competenti o particolari situazioni ambientali (vegetazione arbustiva o ripariale) nelle quali il sesto d'impianto sarà indicato volta per volta.

Questa filosofia di progetto porterà alla ricostituzione della copertura forestale su circa il 90% dell'intera superficie boscata attraversata, lasciando il restante 10% del territorio libero di essere colonizzato con meccanismi di dinamica naturale.

La disposizione a gruppi o macchie, oltre ai vantaggi appena illustrati, ha una sua validità anche dal punto di vista paesaggistico perché ripropone la disposizione naturale, armonizzandosi pienamente con la vegetazione esistente ai margini dell'area di lavoro.

Per avere maggiori garanzie di attecchimento (e quindi minori costi per risarcimenti) è consigliabile usare materiale allevato in fitocella e proveniente da vivai prossimi alla zona di lavoro; solo in casi eccezionali e sotto forma di integrazione, si possono utilizzare per il rimboschimento, i semi di specie forestali.

Lungo le sponde dei fossi e dei fiumi si può prevedere l'utilizzazione di talee ed astoni, di salici e pioppi, possibilmente reperiti in loco in periodi di riposo vegetativo.

In base ai risultati dello studio sulla vegetazione reale e potenziale presente lungo il tracciato, sono state individuate diverse tipologie di intervento in relazione al tipo di formazioni forestali incontrate. A titolo di esempio si riporta di seguito la composizione specifica ed il grado di mescolanza che possono essere previsti per il ripristino di alcune di queste tipologie.

#### 1° Tipologia Vegetazione ripariale

Il ripristino della vegetazione ripariale verrà eseguito lungo le sponde degli attraversamenti dei corsi d'acqua in cui è presente una cenosi ripariale arborea e arbustiva di una certa consistenza. In particolare nel caso in oggetto, tale intervento sarà effettuato lungo gli attraversamenti dei fossi tributari del fiume Sordo, intersecati dalla variante. L'attraversamento del fiume Sordo sarà eseguito mediante tecnologia del tunnel, pertanto la vegetazione naturale presente non verrà interessata dai lavori.

I ripristini avranno carattere puntuale (riguarderanno solo l'area degli attraversamenti) e consisteranno nella messa a dimora di talee di salice (possibilmente prelevate in loco) e salici allevati in fitocella a formare delle macchie di arbusti con una superficie minima di circa 150 m<sup>2</sup> con un sesto d'impianto (teorico perché poi la disposizione sarà casuale) di 1,5x1,5 metri, per un totale di circa 4.400 piantine per ettaro.

Le specie che verranno utilizzate sono alberi ed arbusti tipici dell'area golenale e presenti nel corredo floristico delle cenosi attraversate.

Uno schema indicativo del ripristino potrebbe essere quello indicato di seguito (vedi tab. 3.6/B):

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 63 di 173	Rev.
	0

**Tab. 3.6/B: Ripristino vegetazione ripariale**

Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Salix alba</i>	15	<i>Salix eleagnos</i>	10
<i>Alnus glutinosa</i>	15	<i>Salix fragilis</i>	10
<i>Populus nigra</i>	10	<i>Salix viminalis</i>	5
<i>Populus alba</i>	5	<i>Salix purpurea</i>	10
		<i>Sambucus nigra</i>	5
		<i>Ulmus monor</i>	2,5
		<i>Cornus sanguinea</i>	5
		<i>Sambucus nigra</i>	5
		<i>Corylus avellana</i>	2,5
<b>Totale</b>	<b>45</b>		<b>55</b>

**2° Tipologia** Faggete semimesofile (900-1400 m s.l.m.) (Geranio versicoloris-Fagion sylvaticae)

Questa ipotesi di ripristino interesserà i tratti boscati mesofili attraversati dal tracciato, sviluppati per lo più al di sopra dei 1000 metri di quota che nei canali e negli impluvi freschi, può scendere a quote più basse. Nello strato arboreo la specie dominante è il faggio (*Fagus sylvatica*) a cui si consociano anche altre essenze forestali come il carpino nero, l'acero montano, il frassino, l'acero riccio, il tiglio, il sorbo degli uccellatori il sorbo montano, il biancospino il maggiociondolo (vedi tab. 3.6/C).

**Tab. 3.6/C: Ripristino vegetazione composta da faggete semimesofile (Geranio versicoloris-Fagion sylvaticae)**

Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Fagus sylvatica</i>	20	<i>Crataegus monogyna</i>	5
<i>Ostrya carpinifolia</i>	10	<i>Prunus spinosa</i>	2,5
<i>Acer pseudoplatanus</i>	10	<i>Euonymus europaeus</i>	5
<i>Acer platanoides</i>	5	<i>Laburnum anagyroides</i>	5
<i>Prunus avium</i>	10	<i>Sorbus aria</i>	5
<i>Tilia cordata</i>	5	<i>Sorbus aucuparia</i>	5
<i>Frassino excelsior</i>	10	<i>Ilex aquifolium</i>	2,5
<b>Totale</b>	<b>70</b>		<b>30</b>

**3° Tipologia** Ostrieti semimesofili e ostrieti-querceti mesa-xerici (600-900 m s.l.m.) (Ostryo carpinifoliae-Carpinion orientalis)

Questa ipotesi di ripristino interesserà i boschi misti mesofili attraversati dal tracciato, denominati anche orno-ostrieto, dove oltre al carpino nero e all'orniello, vegetano diverse altre caducifoglie; in questa fisionomia di bosco troviamo anche una notevole componente arbustiva. In alcuni tratti esposti a sud, interessati dai lavori, troviamo un'abbondante presenza di specie quercine caducifoglie. La specie dominante è rappresentata dal carpino nero, quella codominante dall'orniello, mentre le altre specie

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 64 di 173	Rev.
	0

arboree sono rappresentate dalla roverella, dal cerro, dal ciliegio selvatico e dall'acero di Ungheria; le arbustive sono costituite dal ciavardello, dal maggiociondolo, dal nocciolo, dall'evonimo, dal biancospino, dal corniolo, dal sanguinello (vedi tab. 3.6/D).

**Tab. 3.6/D: Ripristino vegetazione composta da ostrieti-querzeti mesa-xerici (600-900 m s.l.m.) (Ostryo carpinifoliae-Carpinion orientalis)**

Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Ostrya carpinifolia</i>	30	<i>Sorbus torminalis</i>	5
<i>Fraxinus ornus</i>	15	<i>Laburnum anagyroides</i>	5
<i>Quercus pubescens</i>	5	<i>Corylus avellana</i>	5
<i>Quercus cerris</i>	5	<i>Euonymus europaeus</i>	5
<i>Acer obtusatum</i>	5	<i>Crataegus monogyna</i>	10
<i>Prunus avium</i>	5	<i>Corpus mas</i>	2,5
		<i>Corpus sanguinea</i>	2,5
<b>Totale</b>	<b>65</b>		<b>35</b>

4° Tipologia: Cerrete talvolta con castagno (da 800 fino a 1100 m s.l.m.) (Ostryo carpinifoliae-Carpinion orientalis) e ostryo-cerrete (da 600 fino a 1000-1100 m s.l.m.) (Ostryo carpinifoliae-Carpinion orientalis)

L'ipotesi di intervento di ripristino di queste due fitocenosi interesserà fasce boscate in cui sono presenti specie arboree a netta dominanza di cerro in cui, entrano a far parte, altre essenze come il carpino bianco, il frassino, la roverella, l'acero di Ungheria il carpino nero, l'acero trilobo ed il melo selvatico. Nello strato arbustivo compare la ginestra dei carbonai, il ginepro, il nocciolo, il biancospino, il ciavardello, (vedi tab. 3.6/E).

**Tab. 3.6/E: Ripristino cerrete talvolta con castagno (da 800 fino a 1100 m s.l.m.) (Ostryo carpinifoliae-Carpinion orientalis) e ostryo-cerrete (da 600 fino a 1000-1100 m s.l.m.) (Ostryo carpinifoliae-Carpinion orientalis)**

Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Quercus cerris</i>	30	<i>Corylus avellana</i>	5
<i>Quercus pubescens</i>	10	<i>Crataegus monogyna</i>	10
<i>Ostrya carpinifolia</i>	10	<i>Sorbus torminalis</i>	5
<i>Fraxinus ornus</i>	5	<i>Laburnum anagyroides</i>	5
<i>Fraxinus excelsior</i>	5		
<i>Acer campestre</i>	2,5		
<i>Prunus avium</i>	5		
<i>Carpinus betulus</i>	5		
<i>Malus sylvestris</i>	2,5		
<b>Totale</b>	<b>75</b>		<b>25</b>

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 65 di 173	Rev.
	0

### 5° Tipologia: Rimboschimenti di conifere

L'ipotesi di intervento di ripristino di questa tipologia forestale, interesserà aree boscate in cui sono presenti impianti artificiali a dominanza di conifere come il pino nero (*Pinus nigra*), il pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), abete rosso (*Picea excelsa*) e il cedro (*Cedrus sp.pl.*). L'ipotesi di ripristino vegetazionale tenderà ad utilizzare specie di piante più vicine alla vegetazione potenziale presente in prossimità dei luoghi attraversati dall'opera.(vedi tab. 3.6/F).

**Tab. 3.6/F: Ripristino di impianti artificiali a prevalenza di conifere**

Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Pinus nigra</i>	10	<i>Crataegus monogyna</i>	10
<i>Pinus Halepensis</i>	10	<i>Cornus mas</i>	10
<i>Cedrus sp.pl.</i>	5	<i>Prunus spinosa</i>	5
<i>Ostrya carpinifolia</i>	20		
<i>Fraxinus ornus</i>	20		
<i>Acer campestre</i>	5		
<i>Ulmus minor</i>	5		
<b>Totale</b>	<b>75</b>		<b>25</b>

### Attività ed opere accessorie al ripristino vegetazionale

#### *Spietramento*

Lo spietramento viene eseguito in zone particolari (dove si riscontrano terreni con un'elevata percentuale di pietrosità), sull'intera larghezza della pista, allo scopo di migliorare le caratteristiche fisiche del suolo e favorire l'attecchimento dei semi e delle piantine che verranno utilizzati per il ripristino. Tale attività può essere eseguita a mano (con l'ausilio di attrezzi idonei) nel caso di pezzatura minuta delle pietre, o con piccoli mezzi meccanici tipo "escavatori" utilizzando la benna, con un'apposita griglia sul fondo, come rastrello. Il materiale lapideo recuperato sarà depositato in zona, a piccoli gruppi, cercando di dare una disposizione che non alteri il paesaggio, oppure può essere accantonato in corrispondenza di trovanti esistenti o, in casi particolari, portato a discarica.

#### *Pacciamatura con geotessile in nontessuto*

E' un sistema di pacciamatura localizzata, ottenuta mediante la messa a dimora di uno speciale tessuto; si tratta di un prodotto in nontessuto in fibre vegetali, biodegradabile, morbido naturale ad alta densità e forte persistenza, con durata di 3-4 anni. Si può posizionare intorno alle piantine grazie ad una speciale apertura trasversale; la stabilizzazione del disco al suolo avverrà di preferenza con materiale lapideo reperito in loco. Il prodotto deve essere posizionato il più possibile a contatto con il terreno per evitare l'infiltrazione della luce. L'operazione va effettuata durante la messa a dimora delle piantine.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 66 di 173	Rev.
	0

### *Recinzioni*

Servono a proteggere i singoli gruppi ("isole vegetazionali") o le singole piante ("protezioni individuali") dai danni che possono essere provocati dalla presenza di animali selvatici e/o domestici e dal passaggio di persone non autorizzate, fino a quando il rimboschimento non sarà affermato.

La recinzione sarà realizzata con la posa in opera di paleria in legname di essenza forte (castagno, rovere, robinia, ecc.) curando che l'altezza fuori terra risulti pari a 1,50 m. Ai pali viene fissata, per tutta la loro altezza, una rete a maglie quadrate, indicata in aree con prevalenza di pascolo, in modo tale da non permettere l'accesso agli animali.

### *Cartelli monitori*

E' un sistema di protezione, indiretto, della zona oggetto di ripristino vegetazionale che si realizza attraverso la messa in opera di tabelle monitorie delle dimensioni adeguate, in lamierino zincato verniciato di giallo, riportante una dicitura in nero del tipo: "Snam Rete Gas attenzione zona soggetta a ripristino ambientale, non danneggiare".

### Cure colturali al rimboschimento

Le cure colturali saranno eseguite nelle aree rimboschite fino al completo affrancamento, cioè, fino a quando le nuove piante saranno in grado di svilupparsi in maniera autonoma.

Questo tipo di intervento verrà eseguito in due periodi dell'anno; indicativamente primavera e tarda estate, salvo particolari andamenti stagionali.

Le cure colturali consistono nell'esecuzione delle operazioni di seguito elencate:

- l'individuazione preliminare delle piantine messe a dimora, mediante infissione di paletti segnalatori o canne di altezza e diametro adeguato;
- lo sfalcio della vegetazione infestante; questo deve interessare a seconda delle scelte progettuali o tutta la superficie di fascia di lavoro, o un'area intorno al fusto della piantina;
- la zappettatura; questa deve interessare l'area intorno al fusto della piantina;
- il rinterro completo delle buche che per qualsiasi ragione si presentino incassate, compresa la formazione della piazzoletta in contropendenza nei tratti acclivi;
- l'apertura di uno scolo nelle buche con ristagno di acqua;
- il diserbo manuale e chimico, solo se necessario;
- la potatura dei rami secchi;
- ogni altro intervento che si renda necessario per il buon esito del rimboschimento compresa la lotta chimica e non, contro i parassiti animali e vegetali; ivi incluso il ripristino delle opere accessorie (qualora queste siano previste) al rimboschimento (ripristino verticalità tutori, tabelle monitorie, funzionalità recinzioni, verticalità protezioni in rete di plastica e metallica, riposizionamento materiali pacciamanti ecc.).

Prima di eseguire i lavori di cure colturali si dovrà provvedere alla rimozione momentanea del disco pacciamante (se presente) che, una volta ultimate le operazioni, deve essere riposizionato correttamente.

In fase di esecuzione delle cure colturali, occorre inoltre provvedere al rilevamento delle eventuali fallanze. Il ripristino delle fallanze, da eseguire nel periodo più idoneo,

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 67 di 173	Rev.
	0

consisterà nel garantire il totale attecchimento del postime messo a dimora. Per far questo si devono ripetere tutte le operazioni precedentemente descritte, compresa la completa riapertura delle buche, mettendo a dimora nuove piantine sane e in buon stato vegetativo.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 68 di 173	Rev.
	0

## 4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

### 4.1 Quesito 13 - Caratterizzazione ambientale dei tratti invariati dell'opera

In riferimento alla esigenza di poter disporre, per la parte del tracciato della condotta non interessata dalla variante, della caratterizzazione relativa alle principali componenti ambientali interessate dalla realizzazione dell'opera, si è proceduto ad estrapolare i relativi dati dallo Studio di impatto originariamente predisposto (vedi SPC LA-E-83010).

#### 4.1.1 Ambiente idrico

I due tratti del metanodotto non interessati dalla variante si collocano a cavallo della linea spartiacque tra il versante adriatico e quello tirrenico, nel settore centrale dell'Appennino abruzzese, ove lo spartiacque non coincide con le massime altitudini della catena, che sono comprese interamente nel versante adriatico, ma, rispetto a queste, risulta sposato più verso ovest.

Procedendo da sud verso nord, lo spartiacque corre lungo le cime terminali della catena della Montagna Grande e raggiunge le creste del Monte Sirente passando il Valico di Forca Caruso; i corsi d'acqua, attraversati dalla condotta nel primo settore, compreso fra il punto iniziale e il km 19,020 circa, sono, pertanto, di pertinenza adriatica; mentre quelli, attraversati nel secondo tratto invariato del tracciato, sono di pertinenza tirrenica.

- Per quanto riguarda il versante adriatico, il corridoio, percorso dalla linea della condotta, ricade nel bacino idrografico del Pescara - Aterno. In questo settore, i principali corsi d'acqua attraversati sono: il fiume Gizio, tributario destro del fiume Sagittario, ed il fiume Sagittario stesso, a sua volta affluente del fiume Pescara.
- Sul versante tirrenico, il tratto terminale invariato della condotta ricade nell'ambito del bacino idrografico del fiume Tevere, interessando in particolare il bacino del fiume Turano che drena la piana ad ovest di Pereto.

Nel settore tirrenico, il principale corso d'acqua attraversato dalla linea della condotta è il fiume Imele.

I corsi d'acqua attraversati dalla condotta presentano un regime torrentizio e, ad eccezione del F. Gizio e del F. Sagittario che mostrano delle sezioni di un certo rilievo, scorrono in alvei poco marcati.

In particolare, i corsi d'acqua che si sviluppano negli ambiti montani carbonatici sono, generalmente, degli impluvi che convogliano modeste portate idriche solo in concomitanza di periodi caratterizzati da abbondanti precipitazioni.

Il tracciato interseca, infine, il canale Corfinio, il fosso Rafia ed il canale di bonifica del fiume Imele, caratterizzati da alvei poco acclivi.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 69 di 173	Rev.
	0

Per quanto attiene le acque sotterranee, lungo i due tratti invariati della condotta, si susseguono diverse tipologie di terreni che, presentando caratteri litologici distintivi, risultano caratterizzati da differenti caratteristiche idrogeologiche; specificatamente, per quanto riguarda la permeabilità, principale elemento regolatore del modello di circolazione idrica sotterranea, si distinguono:

- *I terreni a permeabilità primaria generalmente alta*, rappresentati dalle alluvioni attuali e recenti, dalle coltri detritiche e dai depositi conglomeratici sciolti recenti. Complessivamente, si tratta di terreni sciolti a granulometria grossolana; tuttavia, all'interno di questi depositi è possibile la presenza di lenti e livelli argillosi o argilloso-siltosi, che localmente riducono sensibilmente il grado di permeabilità fino a raggiungere valori di permeabilità praticamente nulli. Lungo il corridoio percorso dalla linea della condotta, questo tipo di terreni formano il substrato delle conche fluvio-lacustri e degli altopiani inframontani, oppure affiorano disegnando fasce più o meno larghe ai piedi dei versanti dei rilievi calcarei. In particolare, si rinvencono principalmente nella conca di Sulmona, nella piana tra Forme e Colle S. Giacomo, e nella piana di Pereto. Affioramenti meno estesi e potenti sono, infine, presenti in modo discontinuo nel tratto montano dell'Appennino calcareo.
- *I terreni a permeabilità primaria generalmente bassa o nulla*, caratteristici dei depositi lacustri quaternari, affiorano nella zona compresa tra la Valle Orfecchia e località "Camerata", vicino all'abitato di Goriano Sicoli.
- *I terreni a permeabilità secondaria per fratturazione, fessurazione e dissoluzione* sono rappresentati principalmente dai litotipi appartenenti alle seguenti unità:
  - Complesso Carbonatico, comprendente i termini della successione temporalmente compresa tra il Giurassico e l'Eocene, che costituiscono l'ossatura portante dei rilievi dell'Appennino calcareo abruzzese. Si tratta di calcari oolitici, calcari ceroidi, calcari granulari, brecce e brecciole, calcari tipo maiolica, dolomie e calcari dolomitici. Nell'insieme la permeabilità primaria degli ammassi litoidi inalterati è nulla, quella secondaria per fratturazione e dissoluzione, invece, raggiunge valori normalmente elevati. Non tutti i terreni compresi in quest'unità presentano le stesse caratteristiche in termini di valori di permeabilità; ad esempio, alcuni di questi terreni, sia per una minore solubilità (dolomie e calcari dolomitici), sia per una minore tettonizzazione dovuta alla presenza di terreni più plastici (calcari tipo maiolica), mostrano valori di permeabilità secondaria più contenuti.
  - Complesso Miocenico, costituito da calcari marnosi, argille scistose, molasse, brecce e puddinghe. Nell'insieme, la permeabilità primaria degli ammassi litoidi inalterati è nulla.

Per quanto riguarda la permeabilità secondaria per fratturazione, i valori, causa dell'elevata percentuale di materiale pelitico, sono sempre bassi; a questa situazione fanno eccezione le brecce e le puddinghe, costituite per lo più da elementi calcarei e calcareo-dolomitici che essendo frequentemente interessate da un'intensa fratturazione e da fenomeni di dissoluzione, presentano, normalmente, un'elevata permeabilità secondaria.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 70 di 173	Rev.
	0

Secondo un inquadramento idrogeologico di vasta area, i rilievi montuosi appenninici la cui struttura è costituita dai litotipi pertinenti al Complesso carbonatico, sono sede di un'importante circolazione idrica profonda, costituendo degli acquiferi che alimentano sorgenti con portate di magra di notevole entità; normalmente ubicate alla periferia delle dorsali montuose. Gli acquiferi carbonatici, infatti, sono tamponati dalle successioni sin-orogeniche e tardo-orogeniche, cui sono riconducibili le formazioni del Complesso miocenico.

Questi litotipi hanno colmato le depressioni che separano gli attuali rilievi, circondando le strutture carbonatiche ed isolandone gli acquiferi; essi, perciò, costituiscono delle soglie dalle quali traggono origine numerose grandi sorgenti: si tratta per lo più di sorgenti di trabocco.

I sedimenti post-orogeni, che comprendono i detriti di falda, i coni di deiezione, le alluvioni fluviali ed i depositi lacustri, hanno generalmente spessori relativamente modesti e sostanzialmente non influenzano la circolazione idrica profonda delle strutture carbonatiche; a questo schema fanno eccezione i depositi lacustri a bassa permeabilità delle principali depressioni tettoniche (conca di Sulmona), che hanno funzione di soglia per gli acquiferi carbonatici.

Gran parte del tracciato della condotta in progetto incide su un substrato caratterizzato da valori di permeabilità, sia primaria sia secondaria, alti. Pertanto, ove affiorano i depositi fluviali e detritici, che colmano le principali spianate, ed i sedimenti carbonatici, che formano l'ossatura delle dorsali montuose, si hanno elevati valori d'infiltrazione efficace che determinano un rapido drenaggio in profondità delle acque meteoriche, verso le falde profonde.

Considerando l'ubicazione morfologica della linea della condotta e la posizione corticale della stessa, è possibile escludere una significativa interazione con l'assetto idrogeologico che caratterizza la zona attraversata.

Limitate e poco significative interazioni tra i lavori di installazione della condotta e le acque sotterranee si possono verificare nel caso lo scavo della trincea intercetti le falde episupefficiali confinate all'interno dei materassi alluvionali delle spianate o dei manti regolitici nelle zone montuose, sostenute da lenti o livelli di terreni a granulometria più fine, caratterizzate dimensioni contenute, bassa potenzialità e scarsa qualità delle acque.

#### 4.1.3 Suolo e sottosuolo

Il tracciato del metanodotto in oggetto, si sviluppa in una porzione di territorio ubicata nel settore centro-orientale della Regione Abruzzo.

La linea della condotta non in variante si sviluppa dalle pendici occidentali del monte Morone nella parte orientale (da 0,000 a 19,020 km) ed i rilievi dei Monti Carseolani – Simbruini ad occidente (da 55,830 a 92,985 km)

Dal punto di vista geologico, l'area d'interesse è rappresentata sui Fogli 145 "Avezzano" e 146 "Sulmona" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 .

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 71 di 173	Rev.
	0

### Lineamenti litologico strutturali

Il tracciato del gasdotto interessa un settore dell'Appennino Abruzzese, in cui si individuano tre delle principali strutture, che formano l'ossatura della regione:

- le catene abruzzesi centro-meridionali, percorse dal punto di stacco sino al territorio di Goriano Sicoli, attraversando i rilievi della Marsica;
- la Val Roveto, che separa le catene della Marsica dai Monti Simbruini, percorsa dalla condotta per un breve tratto in Comune di Cappadocia, in corrispondenza della sua estremità settentrionale;
- l'allineamento montuoso dei Monti Simbruini, attraversato dalla porzione occidentale della condotta, tra i territori comunali di Cappadocia ed Oricola.

Per quanto riguarda la struttura delle catene abruzzesi centro meridionali, nel settore in esame, si possono distinguere tre unità minori, caratterizzate da un buon grado di omogeneità litologica e paleogeografica.

- La prima unità comprende i Monti Carseolani, la Marsica occidentale ed i Monti della Meta e giunge, attraverso Le Mainarde, fino ai monti di Venafro. Sotto il profilo stratigrafico, si possono individuare due settori:
  - il primo, da Collalto Sabino a Pescasseroli, caratterizzato da una sequenza di piattaforma carbonatica simile a quella simbruina;
  - il secondo, più meridionale, con caratteristiche stratigrafiche condizionate dalla presenza di un alto strutturale mesozoico verso sud.

Le successioni divengono via via più condensate e lacunose, mentre i tipi litologici preannunciano la facies molisana. Le superfici di trasgressione, a tutti i livelli, divengono comuni e si riconoscono le tracce di una tettonica di età cretacea superiore, oltre a fasi più antiche non databili.

- La seconda unità è delimitata dalla valle del Velino, dall'alta valle dell'Aterno (fino a L'Aquila), dall'Altopiano delle Rocche (fino a Celano) e dall'alta valle del Salto. Il corpo di questa struttura, particolarmente la sua parte centrale e meridionale, è in facies di piattaforma carbonatica analoga a quella delle strutture precedenti. Non mancano significative variazioni di facies, a vari livelli, che testimoniano la vicinanza di bacini pelagici mesozoici. Una delle variazioni di facies più evidenti è quella che si riscontra nell'area del M. Parasano. Queste variazioni sembrano indicare l'esistenza di un braccio di mare aperto che s'insinuava al bordo orientale della Marsica e piegava verso ovest in corrispondenza del M. Parasano per poi estendersi in corrispondenza dell'attuale Conca del Fucino dove, attorno alla piana, sono presenti facies pelagiche d'età liassico-paleogenica, di transizione e di soglia. Il Fucino rappresenterebbe dunque una paleostruttura ereditata e le faglie che oggi lo limitano ripeterebbero il gioco di dislocazioni molto più antiche.
- La terza unità è limitata a NE dalle piane de L'Aquila e di Navelli e dalla Conca di Sulmona, ad ovest dall'Altopiano delle Rocche, a SO dal margine settentrionale del Fucino e quindi dalle valli del Giovenco e del Sangro fino a Castel di Sangro. L'intero settore appare interessato da notevoli variazioni di facies. In sintesi, nella parte centro-meridionale si hanno due fasce isopiche di scogliera fra le quali s'insinua il braccio di mare proveniente da NO. Questo braccio di mare, approfonditosi verso sud dal Lias inferiore fino al Cretacico superiore, ha poi

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 72 di 173	Rev.
	0

condizionato anche la sedimentazione cenozoica, con depositi pelagici che costituiscono per intero il M. Genzana ed il M. Greco, prima di scomparire bruscamente all'altezza di Barrea. La saldatura con il bacino molisano è forse avvenuta, verso SE, al livello del Cretacico superiore. Nella parte settentrionale dell'unità la facies pelagica si amplia, collegandosi con le facies di soglia e di transizione che compaiono al bordo orientale del Fucino, al Morrone, alla Maiella ed al Gran Sasso.

La Val Roveto coincide con una dislocazione tettonica che, nell'area settentrionale, interessata dalla condotta, porta a contatto i Monti Carseolani e Simbruini con i colli di Monte Bove, poco a nord dell'abitato di Tagliacozzo.

I Monti Simbruini sono costituiti da dolomie norico-retiche, cui seguono argille ad ammoniti del Giurassico inferiore, sovrastate a loro volta da una potente sequenza di piattaforma carbonatica che giunge sino al Cretacico superiore.

La serie, lacunosa per quanto riguarda il Paleogene, continua con la trasgressione oligocenico-miocenica. Questa serie, pur evolvendo con caratteristiche differenti in vari settori e riflettendo situazioni paleogeografiche locali, normalmente risulta costituita da Calcari a briozoi e litodomi cui seguono Marne ad Orbulina e quindi formazioni fliscoidi e torbididiche.

Al tetto di queste formazioni e lateralmente ad esse, a luoghi, sono presenti depositi puddingoidi grossolani altomiocenici e forse pliocenici.

L'assetto tettonico-strutturale del settore studiato, come quello della più ampia area della Marsica Orientale, è il risultato dei movimenti tettonici traslativi che hanno interessato la Piattaforma Carbonatica Abruzzese, provocandone la frammentazione in scaglie ed il loro successivo parziale accavallamento; questi spostamenti, avvenuti su un basamento miocenico e/o post miocenico e di entità crescente procedendo da ovest verso est, hanno, comportando un pronunciato raccorciamento crostale, determinato l'insorgere di questo settore del rilievo appenninico.

La catena montuosa appare, quindi, smembrata da faglie disposte in senso appenninico, che vengono a confinare blocchi rialzati ad occidente ed immergenti verso est il cui fronte è evidenziato dalla sovrapposizione di formazioni più antiche su termini di più recente formazione.

#### Lineamenti geomorfologici

Dal punto di vista geomorfologico, l'Appennino abruzzese è divisibile in tre zone:

- zona adriatica con le strutture montuose della Laga, del Gran Sasso, del Morrone e della Maiella;
- zona mediana con i gruppi di monte d'Ocre, monte Sirente, monte Genzana, monte Greco, monte Velino, monte Grande e monte Marsicano;
- zona tirrenica che comprende i monti Simbruini ed i monti Ernici.

In particolare, il territorio in esame ricade in parte nella zona mediana e, in parte, nella zona tirrenica.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 73 di 173	Rev.
	0

In relazione all'assetto geomorfologico schematico di vasta di cui sopra, il territorio attraversato, pur ricadendo interamente all'interno dell'Appennino calcareo e quindi mostrando un paesaggio marcatamente montano, presenta diversi caratteri morfologici.

La porzione di territorio attraversato dai due tratti invariati della condotta, infatti, è generalmente caratterizzata da rilievi montuosi, prevalentemente calcarei, che formano catene parallele, con asse orientato in direzione NO - SE. In tale ambito, i rilievi, generalmente asimmetrici, presentano versanti variamente acclivi, solcati da impluvi brevi e rettilinei, e zone sommitali normalmente arrotondate, ampie ed ondulate, nelle quali si alternano dossi e conche più o meno allungate.

In sostanza nel territorio, si rileva il susseguirsi di zone accidentate, aspre e frastagliate ed aree dall'aspetto poco marcato debolmente ondulate ed a tratti subpianeggiante. Le forme del rilievo denotano il forte condizionamento strutturale, testimoniato dalla corrispondenza tra asimmetrie dei versanti e linee di dislocazione e tra dossi arrotondati e pieghe anticlinali variamente inclinate

In considerazione della forte predominanza di rocce carbonatiche, un elemento l'elemento morfogenetico di primaria importanza è, infine, rappresentato dal carsismo che ha dato luogo alla formazione di numerose doline di limitata estensione, localmente raggruppate a formare veri e propri campi di doline, e di campi carreggiati, presenti in varie forme lungo i versanti.

#### Assetto litologico-morfologico lungo la direttrice di progetto

Il territorio esaminato lungo il tracciato invariato della condotta risulta costituito da rocce e depositi ascrivibili alle seguenti unità litostratigrafiche:

- **Complesso Carbonatico**

A questo complesso sono ascrivibili tutte le formazioni carbonatiche che concorrono a formare l'ossatura portante dei rilievi montuosi della porzione di Appennino abruzzese in esame.

Queste formazioni, che coprono un intervallo di tempo compreso tra il Giurassico e l'Eocene sono rappresentate da:

Calcari oolitici e compatti (*Giura inf. – Lias sup.*): Calcari oolitici e compatti, granulari, marnosi, giallastri, bianchi o grigi, con strati e noduli di selce.

Calcari ceroidi (*Cretacico*): Calcari ceroidi, granulari, organogeni, giallastri, biancastri; dolomie e calcari dolomitici intercalati verso la base della serie.

Calcari granulari (*Eocene*): Calcari granulari, brecciole, calcari tipo maiolica bianchi, giallastri, grigi, brecce monogeniche e poligeniche, brecce fossilifere con selce oolitica, di deposito o sostituzione, in noduli e lenti.

Le caratteristiche meccaniche di questi terreni sono normalmente ottime anche se risultano peggiorare nelle zone di più intensa fratturazione.

In corrispondenza delle aree di affioramento di questi terreni non si hanno quasi mai fenomeni d'instabilità o di erosione superficiale accelerata, a meno di rari fenomeni di crollo di scarso rilievo dove è intensa la fratturazione.

In corrispondenza del primo tratto invariato della condotta, il complesso costituisce la dorsale a SSE dell'abitato di Sulmona, e il più esteso rilievo del M. Prezza; mentre nel tratto terminale, è rappresentato unicamente dai calcari ceroidi che

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 74 di 173	Rev.
	0

affiorano in corrispondenza del M. Dogana e delle cime di meno elevati rilievi (M. Faito).

- **Complesso Miocenico**

Calcari Marnosi (Miocene inf.): Calcari marnosi, granulari o compatti, giallastri, grigi o bianchi; calcari bianchi o giallastri. Le caratteristiche meccaniche di questi terreni risultano nettamente condizionate dalla giacitura e dalla frequenza delle intercalazioni marnoso - argillose

Argille (Miocene med.): Argilloscisti grigio azzurrognoli, arenacei in alto e calcariferi in basso. Le caratteristiche meccaniche di questi terreni sono complessivamente scadenti.

Molasse (Miocene med. – sup.): Arenarie gialle e grigie a cemento argilloso, argille più o meno sabbiose con banchi e strati di gesso, intercalazioni di strati calcareo arenacei. Le caratteristiche meccaniche sono mediamente scadenti.

Brecce e puddinghe (Miocene sup.): Brecce e puddinghe notevolmente grossolane, eterometriche e costituite da elementi prevalentemente calcarei e calcareo-dolomitici. Il grado di cementazione è generalmente elevato, di conseguenza le caratteristiche meccaniche sono buone anche se peggiorano nelle zone ad intensa fratturazione.

Il complesso affiora estesamente nel secondo tratto invariato della condotta, tra il rilievo del M. la Difesa e l'abitato di Pereto

- **Complesso Quaternario**

Depositi lacustri: Calcari farinosi, argille turchine più o meno sabbiose, ghiaie, sabbie e tufi vulcanici intercalati. Le caratteristiche meccaniche sono alquanto scadenti.

Alluvioni attuali e recenti (Olocene): In questa formazione sono compresi i depositi alluvionali attuali (mobili ciottolose e sabbiose dei letti fluviali), recenti (talora terrazzati), ed antichi. Tali terreni sono rappresentati principalmente da depositi superficiali incoerenti medio-fini, sabbiosi, sabbioso-limosi ed argillosi e da conglomerati e sabbie. Nel complesso questi terreni hanno un alto grado d'erosibilità.

Il complesso viene a costituire buona parte della piana di Sulmona in cui si sviluppa il primo tratto invariato della condotta ed affiora tra gli abitati di Massa d'Albe e di Scurcola Marsicana ed in corrispondenza dell'estremo settore terminale della condotta.

Per quanto riguarda l'assetto geomorfologico, i due tratti della condotta non interessati dalla variante possono essere suddivisi in cinque diversi settori:

- Il tratto iniziale, di circa 10 km circa, in cui il tracciato attraversa la conca di Sulmona, percorrendo un territorio caratterizzato da un assetto morfologico sostanzialmente pianeggiante o debolmente ondulato. A questo andamento generale fa eccezione un breve tratto, compreso fra 0,100 e 1,000 km circa, in cui la condotta oltrepassa due crinali rocciosi separati da una stretta valletta dal fondo pianeggiante.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 75 di 173	Rev.
	0

Dal punto di vista più propriamente geologico, la Piana di Sulmona rappresenta uno dei numerosi, più o meno ampi, altopiani che caratterizzano a varie quote la catena appenninica abruzzese. Si tratta di una depressione tettonica riempita da depositi di origine fluvio-lacustre, in cui i sedimenti marnoso-argillosi di origine lacustre sono ricoperti da depositi alluvionali terrazzati e coni di deiezione, localmente cementati, a granulometria prevalentemente grossolana

In particolare, la linea, nel tratto compreso tra 3,000 km e 7,250 km circa, attraversa la zona centrale del conoide di deiezione, antico ed inattivo, di Introdacqua, che, risultando dalla interdigitazione di due coni contigui, si apre a ventaglio ai piedi di M.te Plaia.

Il reticolo idrografico è rappresentato essenzialmente dai fiumi Gizio e Sagittario attraversati rispettivamente in località "Case Cardelli", nel territorio di Sulmona, ed in località "Ponte Magnano", in comune di Bugnara.

Per quanto attiene la realizzazione dell'opera in questo primo settore, gli unici punti degni di menzione sono la breve risalita del versante calcareo dal profilo regolare ed acclive nel tratto iniziale e gli attraversamenti dei due fiumi citati.

- Un secondo settore, indicativamente compreso fra il km 10 ed il km 19 circa, in cui il metanodotto si sviluppa al margine dell'Appennino calcareo ad ovest della Piana di Sulmona sviluppandosi in un ambito montuoso. Si tratta dell'area comprendente i rilievi, generalmente poco pronunciati, che separano la Piana di Sulmona da quella del Fucino.

Il paesaggio che si osserva è quello tipico dell'Appennino calcareo abruzzese, caratterizzato da allineamenti montuosi variamente articolati con versanti più o meno estesi, da acclivi a scoscesi, pendii generalmente regolari anche se a tratti interrotti da salti morfologici e sommità arrotondate ad andamento ondulato, articolate da un susseguirsi di dossi, corridoi e conche subpianeggianti di origine carsica.

A grande scala la morfologia si presenta aspra e frastagliata per il quasi costante affioramento del substrato roccioso calcareo.

Il reticolo idrografico, poco sviluppato, è costituito, più che da veri e propri corsi d'acqua, da impluvi che solcano i versanti dei rilievi, presentando uno sviluppo normalmente breve, poco sinuoso ed acclive.

Dal punto di vista geologico, i litotipi che costituiscono l'ossatura portante di questi rilievi montuosi sono ascrivibili al Complesso Calcareo; non mancano, però, zone caratterizzate dall'affioramento di alluvioni, di depositi lacustri, di argille scistose, calcari marnosi e molasse del Miocene. In corrispondenza dell'affioramento di tali terreni la morfologia si fa meno accidentata.

Il tracciato del gasdotto in progetto è stato definito privilegiando le percorrenze in zone caratterizzate dalle forme più blande, sfruttando i corridoi presenti tra i dossi e gli altopiani ed evitando i versanti più acclivi o dal profilo articolato e le creste più strette.

Il metanodotto, quindi, pur interessando un territorio francamente montuoso, si sviluppa quasi sempre in aree dall'andamento sostanzialmente subpianeggiante e prive di particolari asperità ed ostacoli morfologici.

Nella zona percorsa, inoltre, non si osservano fenomeni morfogenetici di una qualche rilevanza in relazione alla costruzione ed esercizio dell'opera in progetto.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 76 di 173	Rev.
	0

- Un terzo tratto (compreso tra il km 55 ed il km 70 circa), il metanodotto attraversa la piana che si sviluppa a nord di Avezzano, estendendosi dalla località "Forme", nel territorio comunale di Massa d'Albe, fino ai piedi della catena montuosa che separa gli abitati di Tagliacozzo, ad ovest, e Pereto, ad est.

In questo tratto, il tracciato si sviluppa in un ambito morfologico pianeggiante, il cui substrato è rappresentato da depositi alluvionali, sia ghiaiosi in matrice sabbiosa, sia a granulometria più fine con scheletro ciottoloso calcareo subordinato.

Lungo la fascia percorsa, la condotta non incrocia alcun ostacolo morfologico rilevante, né zone soggette a rilevanti fenomeni morfogenetici.

Il paesaggio, piuttosto uniforme, è interrotto solo dalla profonda incisione del Vallone Forme; si tratta di un'incisione caratterizzata da fianchi acclivi e regolari alti fino a 10 - 15 m, modellati in depositi alluvionali prevalentemente grossolani, e da un fondo piatto largo fino ad oltre 10 m, nel quale non si osservano segni evidenti di scorrimento superficiale delle acque.

Il resto del reticolo idrico è rappresentato da piccoli corsi d'acqua a regime discontinuo, i principali dei quali sono: il Fosso Rafia, il vecchio alveo del F. Imele ed il F. Imele stesso.
- Il quarto settore, compreso fra 70,000 km e 87,800 km circa, la linea del metanodotto oltrepassa la dorsale montuosa, orientata con direzione SE - NO, che separa gli abitati di Tagliacozzo, ad est, e di Pereto ed Oricola, ad ovest.

In questo tratto la condotta si sviluppa in un ambito montuoso, il cui substrato è costituito da terreni pertinenti sia al complesso miocenico, sia a quello calcareo.

Sotto l'aspetto morfologico, in funzione delle litologie presenti, la catena montuosa attraversata mostra un andamento dolce ed arrotondato.

In particolare ove affiorano i termini carbonatici più competenti, le forme richiamano quelle dell'Appennino calcareo precedentemente descritto mentre, dove sono presenti i termini miocenici, normalmente più plastici ed erodibili, le forme sono marcatamente più blande.

Nello specifico, nei due tratti compresi tra i chilometri 70,000 e 75,500 circa e 86,000 e 87,800 circa, la linea della condotta percorre i versanti occidentale ed orientale della dorsale.

Nella porzione centrale tra 75,500 km e 86,000 km circa, il tracciato attraversa la zona sommitale della dorsale, caratterizzata da un andamento generale ondulato per la presenza di dossi e rilievi che costituiscono le cime della catena (M.te La Difesa, M.te Cesalarga, M.te Dogana, M.te Midia, M.te Faito e M.te Fontecellese), e da numerose zone subpianeggianti formate dai fondovalle e da spianate più o meno ampie.

In questo contesto la linea della condotta è stata ubicata in modo da attraversare costantemente le zone dall'andamento subpianeggiante o debolmente ondulato, in quest'ultimo caso caratterizzate da versanti e pendii brevi ad acclività modesta.

Nel tratto in oggetto il tracciato non attraversa zone dalle caratteristiche fisiografiche marcate o impegnative e non interferisce con il reticolo idrico superficiale.
- Nel quinto ed ultimo tratto, compreso tra 87,800 km e 92,985 km circa, il metanodotto si sviluppa nell'ampio fondovalle che si estende tra gli abitati di Carsoli, Pereto, Oricola, Riofreddo, Vallinfreda e Vivaro Romano.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 77 di 173	Rev.
	0

Si tratta di una valle solcata da vari corsi d'acqua che, con direzione di drenaggio verso settentrione, confluiscono nell'emissario principale rappresentato dal Fiume Turano.

Il substrato si presenta litologicamente costituito da alluvioni terrazzate con morfologia debolmente ondulata e per larghi tratti subpianeggiante.

In questo contesto non si osservano aree dalla morfologia marcata o soggette a particolari fenomeni morfogenetici.

Gli unici punti da segnalare sono la porzione di territorio in corrispondenza di località "Casali", ove il fondo debolmente pendente di una valletta presenta segni di fenomeni erosivi di modesta entità, e gli attraversamenti dei principali corsi d'acqua: Fosso Pantano, Fosso S. Mauro e Fosso Rientro.

#### Suddivisione del tracciato per caratteristiche orografiche

In riferimento all'assetto morfologico del territorio attraversato, il tracciato dei tratti di tracciato invariati può essere, a grandi linee, suddiviso in base alla percorrenza delle aree pianeggianti di fondovalle, delle aree di versante a debole pendenza ed infine dei rilievi montuosi a pendenza media e medio-elevata. (vedi Tab. 4.1/A).

**Tab.4.1/A: Assetto morfologico lungo il tracciato**

Assetto morfologico	Lunghezza (km)	%
Pianeggiante, di fondovalle	29,955	53,32
Ondulato, di versante a bassa pendenza	20,720	38,89
Di versante a pendenza media	5,500	9,79
Di versante a pendenza medio-elevata	-	-
<b>Totale</b>	<b>56,175</b>	<b>100</b>

#### Suddivisione del tracciato per litologia e scavabilità

Sulla base delle caratteristiche litologiche ed in particolare, della resistenza alla scavabilità, i terreni incontrati lungo il tracciato di progetto possono essere così distinti:

- **Terre sciolte**  
Terreni eluvio-colluviali e terre rosse; depositi superficiali sciolti: depositi alluvionali; depositi lacustri e palustri depositi di versante (detriti di falda, conoide di deiezione)
- **Roccia tenera**  
Conglomerati e brecce mediamente cementate, siltiti, marne, arenarie e calcareniti debolmente cementate, .
- **Roccia dura**  
Brecce e conglomerati cementati, arenarie cementate, calcari, dolomie, calcari marnosi; marne calcaree.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 78 di 173	Rev.
	0

Alla luce delle suddette distinzioni, si é ottenuta, per l'intero sviluppo del tracciato di progetto, la seguente suddivisione indicativa in termini di scavabilità:

- scavi in terre sciolte (T)            36,670 km pari al 65,3 % del tracciato invariato;
- scavi in roccia tenera (RT)        9,005 km pari al 16,0 % del tracciato invariato;
- scavi in rocce dure (RD)           10,500 km pari al 18,7 % del tracciato invariato.

Per quanto attiene il suolo, lungo i tratti invariati del metanodotto si rileva la presenza:

- suoli bruni calcarei;
- suoli bruni lisciviati;
- rendzina;
- litosuoli;
- suoli alluvionali.

Il tipo di suolo più diffuso appartiene essenzialmente al tipo pedoclimatico delle terre brune calcaree, caratterizzate da un profilo più sviluppato e differenziato rispetto ai rendzina, che corrispondono allo stadio iniziale della pedogenesi da calcari.

Nelle terre brune calcaree si ha un orizzonte A, costituito da humus di tipo mull forestale, nel quale il calcare attivo è stato del tutto asportato, e un orizzonte B, contenente argilla, calcare e ossidi di ferro ereditati dalla roccia madre.

Nelle aree di fondovalle i terreni, pur rimanendo del tipo delle terre brune, presentano un minor contenuto in scheletro e un maggior accumulo di argille e limi con conseguente maggiore fertilità.

Nelle zone acclivi, invece, i terreni presentano una notevole presenza di scheletro di grosse dimensioni, lo strato di suolo fertile si riduce notevolmente, lasciando il posto alla roccia madre, calcarea e superficiale, a volte affiorante (litosuoli).

All'altezza di Sulmona, dove ha inizio il tracciato del metanodotto, si ha un associazione di "suoli bruni calcarei, suoli alluvionali e rendzina".

Questa unità comprende suoli bruni calcarei e rendzina sul morenico e sui terrazzi, che sono oggi quasi per intero coltivati e quindi con risaturazione dovuta all'attività umana, mentre i suoli alluvionali sono presenti esclusivamente lungo i corsi d'acqua.

La potenzialità di questa unità non è molto alta per la presenza dei rendzina, a cui talora, dove il morenico è subaffiorante, possono accompagnarsi per brevi tratti addirittura i litosuoli.

Più rappresentata è invece una seconda associazione di "suoli bruni calcarei, rendzina e suoli bruno lisciviati", che si presenta in diversi tratti del tracciato: dall'attraversamento di Fosso Sagittario, fino ai pressi di Scurcola Marsicana; dal Fiume Imele a Valle della Dogana; da Monte Faito, fino al termine del tracciato.

Sono i suoli delle zone montane a morfologia meno rupestre e abrupta.

I suoli bruni calcarei sono privi di calcari nella parte alta del profilo e sono sensibilmente argillosi. I rendzina sono in genere assai evoluti e non di rado si osservano dei rendzina bruni. Meno rappresentati sono i suoli bruni lisciviati.

Nella zona tra Scurcola Marsicana e la località "Ricci" di Tagliacozzo sono presenti suoli alluvionali, ad elevata potenzialità, dove viene realizzata un'agricoltura più redditizia.

Un'ultima associazione, anch'essa ben rappresentata, è quella che comprende i "suoli bruno calcarei, rendzina e litosuoli", che caratterizza i paesaggi montani della zona compresa tra Valle della Dogana e M. Faito.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 79 di 173	Rev.
	0

#### 4.1.4 Vegetazione ed uso del suolo

##### Vegetazione potenziale

La vegetazione potenziale è la vegetazione stabile che si costituirebbe in un determinato ambiente, a partire da condizioni attuali di flora e di fauna e in condizioni climatiche non diverse da quelle attuali, se l'azione esercitata dall'uomo (urbanizzazione, deforestazione e coltivazione) venisse a cessare.

La differenza esistente tra la vegetazione potenziale così definita e la vegetazione reale osservata direttamente sul territorio fornisce un valore di naturalità del paesaggio che è massimo nella vegetazione naturale primaria e diminuisce poi passando alla vegetazione naturale modificata dall'uomo, alla vegetazione seminaturale, fino ad arrivare agli insediamenti umani dove è invece massimo il grado di antropizzazione.

Per definire la vegetazione potenziale dell'area si è fatto riferimento alle zone biogeografiche di Pignatti (1979). Per l'Europa sono state definite sei zone biogeografiche, di cui solamente due interessano il territorio italiano: la zona centroeuropea e quella mediterranea.

All'interno di ogni zona biogeografica si possono distinguere diverse fasce di vegetazione, alcune presenti in ambedue le zone, altre in una sola di esse.

I tratti di tracciato non interessati dalla variante ricadono interamente nella zona mediterranea e comprendono le seguenti fasce di vegetazione: fascia subatlantica, fascia sannitica e fascia mediterranea.

*Fascia subatlantica*: si colloca tra i 1300 e 2000 m s.l.m. e presenta una temperatura medio-annua di 8 °C. In questa fascia prevale la foresta caducifolia mesofila con dominanza del faggio. In particolare le associazioni vegetali più diffuse sono la Polisticho-Fagetum e la Aquifolio-Fagetum.

- Aquifolio-Fagetum:

è la vegetazione finale della fascia subatlantica inferiore, in esposizioni settentrionali e con clima più oceanico e piovoso rispetto al Polisticho-Fagetum; è costituita da uno strato arboreo di faggio e talora abete bianco e da un sottobosco con abbondante agrifoglio;

- Polisticho-Fagetum:

(faggeta ipsofila) è la vegetazione finale della fascia subatlantica superiore, nelle vallate interne dell'Appennino centrale con clima subcontinentale; è costituita da uno strato arboreo di faggio e sottobosco con molte specie erbacee tipiche della faggeta centroeuropea. Il faggio forma quasi sempre popolamenti puri, ma in rari casi ad esso si associano l'acero montano (*Acer pseudoplatanus*) e il sorbo montano (*Sorbus aucuparia*), sempre in posizione subordinata. Nella faggeta matura di solito lo strato arbustivo è generalmente ridotto, mentre quello erbaceo è ben sviluppato. Come specie caratteristiche del sottobosco troviamo: *Polysticum aculeatum*, *Adenostiles australis*, *Pulmonaria appennina*, *Senecio stabianus*, *Cardamine kitaibelii*.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 80 di 173	Rev.
	0

**Fascia sannitica:** tra 600 e 1.300 m s.l.m., con temperatura media annua di 11 – 13 °C. E' la fascia dei querceti misti caducifoglie: Seslerio-Ostryetum e Cytiso-Quercetum pubescentis.

- Seslerio-Ostryetum:

Presente in ambiente di forra, con mesoclima fresco e umido. Il substrato è dato da calcari oppure dalla formazione arenacea o marnoso - arenacea, anch'essa ad elevato componente calcareo. Boscaglia a portamento alto - arbustivo o arboreo di piccole dimensioni. Nello strato arboreo prevale *Ostrya carpinifolia*, mentre nel sottobosco dominano *Sesleria italica* e *Brachipodium rupestre*;

- Cytiso-Quercetum pubescentis:

Querceto caducifoglio xerofilo diffuso su calcare con dominanza di *Quercus pubescens* nello strato arboreo, abbondante strato arbustivo con strato erbaceo continuo o quasi composto da varie graminacee tra cui *Brachipodium rupestre*.

Nella fascia sannitica dove le caratteristiche del terreno lo consentono, si hanno, inoltre, formazioni climax con prevalenza di cerro (suoli freschi e più fertili), o castagno (suoli sabbiosi).

**Fascia mediterranea:** tra 500 e 600 m s.l.m, con temperatura media annua di 15 °C.

La formazione climacica corrisponde alla Orno-Quercetum ilicis: bosco misto di leccio (sempre prevalente) con presenza di orniello (*Fraxinus ornus*), situato in collina o in bassa montagna, poco rappresentato nell'area in esame.

### **Descrizione delle principali tipologie di vegetazione reale**

L'attuale assetto della vegetazione è stato influenzato da una azione antropica determinante per il mutamento degli aspetti originari.

Come l'intero territorio abruzzese, anche questa area doveva avere originariamente una copertura forestale pressoché continua.

Le diverse attività antropiche (pascolamento, sfruttamento dei boschi e disboscamento per la messa a coltura dei terreni), hanno condizionato in misura rilevante il paesaggio vegetale, anche se bisogna ricordare che, negli ultimi decenni, il grado di antropizzazione si è ridotto, determinando l'abbandono di certi terreni meno fertili. Da qui la diffusione di pascoli in fase di ricolonizzazione da parte della vegetazione arbustiva ed arborea e la presenza di cedui invecchiati diffusi, soprattutto laddove la scarsa fertilità della zona non rende più conveniente il taglio del bosco.

Il grado di antropizzazione non è uniforme sull'intera area esaminata, ma è possibile individuare una differenza in senso altimetrico.

A più basse quote (400 - 800 m.s.l.m.) l'azione antropica è elevata. Qui prevalgono infatti i seminativi, i prati permanenti e, in minor misura, le colture arboree agrarie (noceti, uliveti e vigneti) e gli insediamenti urbani. Tale paesaggio antropico è interrotto solo a tratti da elementi più naturali come le formazioni ripariali, le aree a pascolo e i piccoli nuclei boscati.

Nella fascia altimetrica superiore (da 800 m a 1.000 m) prevalgono i pascoli, prati-pascoli, prati e secondariamente i boschi di latifoglie che pur essendo in prevalenza sottoposti alla ceduzione rappresentano un grado di naturalità già più elevato.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 81 di 173	Rev.
	0

Infine al di sopra dei 1.000 m s.l.m. sono presenti pascoli e boschi d'alto fusto di faggio tendenti quindi alla formazione climax di questa fascia altimetrica.

Di seguito vengono descritte le tipologie di vegetazione reale presenti nell'area di studio, elencate secondo un criterio di naturalità, partendo dalle cenosi dove essa è massima (vegetazione forestale) fino ad arrivare al massimo grado di antropizzazione (colture agrarie).

### Vegetazione forestale

La vegetazione forestale occupa solo una piccola porzione (circa il 13%) dell' area attraversata dai tratti invariati del metanodotto.

La sua presenza è particolarmente ridotta nella fascia altimetrica inferiore, da 400 a 650 m s.l.m., ove sono presenti piccoli nuclei boscati ai margini dei terreni agricoli; si tratta di fustaie di roverella (*Quercus pubescens*) formatesi su suoli piuttosto primitivi, tipo rendzina, con abbondante scheletro calcareo e scarsa umificazione superficiale. Nello strato arboreo la roverella può essere pura o consociata a orniello (*Fraxinus ornus*), acero trilobo (*Acer monspessulanum*), acero campestre (*Acer campestre*), olmo campestre (*Ulmus minor*) e carpino nero (*Ostrya carpinolia*). In prossimità dei centri abitati nel piano arboreo può essere presente e a volte prevalente la robinia (*Robinia pseudoacacia*). Lo strato arbustivo è denso, soprattutto lungo le zone marginali, con presenza di prugnolo (*Prunus spinosa*), biancospino (*Crataegus monogyna*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), caprifoglio (*Lonicera caprifolium*), ginepro comune (*Juniperus communis*), ginepro rosso (*Juniperus oxicedrus*), rosa selvatica (*Rosa canina*), rovi (*Rubus spp.*) e *Smilax aspera*. Lo strato erbaceo è continuo o quasi con prevalenza di *Brachypodium rupestre*.

Nella spazio altimetrico superiore (tra 650 e 1000 m s.l.m.), sono presenti boschi più estesi di caducifoglie, generalmente sottoposti al governo ceduo.

Le specie arboree presenti sono differenti a seconda del tipo di ambiente:

- Su suoli bruni basici, poco profondi, con clima xerico è ancora presente la roverella che va a formare boschi misti in associazione con carpino nero e orniello. Man mano che ci si sposta verso le zone più fresche, su terreni abbastanza fertili e provvisti di acqua anche durante i mesi estivi, alla roverella si aggiunge e poi si sostituisce il cerro (*Quercus cerris*), associato sempre a varie essenze arboree tra cui carpino nero, acero opalo e orniello. Il sottobosco si arricchisce di altre specie più termofile come il nocciolo (*Corylus avellana*) e la berretta del prete (*Evonymus europaeus*).
- Su suoli sabbiosi (zona in prossimità di Verecchie) si hanno, infine, boschi puri di castagno (*Castanea sativa*), che a quote inferiori, lungo gli impluvi, si consocia al pioppo tremulo (*Populus tremula*).
- Tra i 600 e 800 metri di quota su terreno ricco di scheletro, sono presenti anche gli arbusteti: aree a scarsa fertilità, prima votate al pascolo, oramai abbandonate e in fase di colonizzazione da parte della vegetazione arbustiva (rovi, rosa canina, ginestra odorosa, ginepri, ecc.) e in misura molto ridotta anche arborea.
- Al di sopra dei 900 metri si estende la faggeta. Alle quote più basse il faggio (*Fagus sylvatica*) forma boschi cedui (solitamente adulti o anche invecchiati) ed è associato ad altre specie come carpino nero, acero montano (*Acer pseudoplatanus*), acero campestre (*Acer campestre*) e sorbo montano (*Sorbus aucuparia*).

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 82 di 173	Rev.
	0

Nel sottobosco si rinvencono diverse specie arbustive ed erbacee tipiche della faggeta: *Corylus avellana*, *Fragaria vesca*, *Daphne laureola*, *Gallium odoratum*, *Polystichum aculeatum*, *Preanthes purpurea*, *Convallaria majalis* e in misura più limitata anche *Taxus baccata* e *Ilex aquifolium*.

Passando a più elevate quote, dai cedui a prevalenza di faggio si passa a boschi d'alto fusto puri di faggio, che possono sviluppare altezze anche notevoli e che formano una copertura arborea continua che lascia poco spazio allo sviluppo della vegetazione arbustiva ed erbacea sottostante.

I boschi di conifere presenti nella zona sono di origine artificiale, occupano una superficie complessiva ridotta, ma distribuita nell'intera fascia altimetrica interessata dal metanodotto (400 - 1300 m).

La specie maggiormente usata nei rimboschimenti è il Pino laricio (*Pinus nigra var.laricio*), che alle quote più elevate forma popolamenti puri, mentre alle quote inferiori (600 - 800 m) viene impiegato in consociazione ad altre specie come Cipresso comune (*Cupressus sempervirens*, soprattutto *var. stricta*), Cipresso dell'Arizona (*Cupressus arizonica*), Cedro (*Cedrus spp.*) e, raramente, anche Larice (*Larix decidua*).

#### Vegetazione pascoliva

Un'importante porzione dell'area di studio è occupata da pascoli, prati-pascoli e prati stabili.

La cenosi a pascolo è distribuita nelle varie fasce altimetriche. A quote più basse esse hanno però piccole o modeste estensioni, mentre al di sopra dei 900 m s.l.m., occupano superfici continue molto ampie, che proseguono poi al di sopra del limite superiore della vegetazione arborea.

I pascoli della fascia sannitica (al di sotto dei 900 m) occupano per lo più stazioni con alto grado di pietrosità, sia per roccia in deposito che per clasti. Il cotico erboso appare quindi discontinuo per l'affioramento di pietrame e spunzoni rocciosi.

Le formazioni erbacee sono generalmente xerofile, appartenenti ai Xerobromion e Bromion erecti.

Le entità floristiche maggiormente presenti sono: *Bromus erectus*, *Helicrysum italicum*, *Phleum ambiguum*, *Bromus hordeaceus*, *Teucrium polium*, *Teucrium chamaedrys*, *Brachipodium pinnatum*, *Galium lucidum*, *Satureja montana*, ecc.

In queste zone il pascolamento (soprattutto di ovini) è ancora praticato, ma generalmente con carichi bassi, da qui la diffusione di pascoli con insediamento sia di specie arbustive (*Rosa canina*, *Juniperus oxicedrus*, rovi, ecc), che di specie arboree (melo selvatico, acero campestre, carpino nero, orniello e, nelle zone meno aride, anche nocciolo).

Un'altra forma di degrado dei pascoli è legata alla presenza di specie nitrofile come Ortica (*Urtica dioica*), Cardi (*Carduus sp.*, *Carlina sp.*, *Cirsium sp.*), Tarassaco (*Taraxacum sp.*), fino alla comparsa di Nardo (*Nardus stricta*), graminacea resistente al calpestamento e poco appetita dal bestiame.

La diffusione di queste specie nitrofile sono dovute non tanto ad uno sfruttamento intenso, ma piuttosto non razionale del pascolo: ovunque viene praticato infatti il pascolamento libero, con carichi bassi su ampie superfici.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 83 di 173	Rev.
	0

Anche i pascoli montani (quote maggiori di 900 – 1.000 m) si sviluppano su substrati calcarei, con suoli poco profondi e ricchi di scheletro, caratterizzati da siccità ambientale, soprattutto durante il periodo estivo.

Le aree a pascolo con carichi più bassi (aree difficilmente raggiungibili o più lontane dai punti d'acqua), subiscono la ricolonizzazione da parte del Ginepro nano (*Juniperus communis subsp. nana*), mentre le zone dove il bestiame è maggiormente concentrato (presso i punti d'acqua) sono infestati da specie nitrofile come i cardi (*Carduus sp.*, *Carlina sp.*, *Cirsium sp.*).

Per quanto riguarda il tipo di cenosi presente, si tratta di gramineti montani a *Bromus erectus*, che a più elevate quote, vengono sostituiti da seslerieti a *Sesleria appennina*. Infine nelle praterie d'altitudine, che si sviluppano al di sopra del limite del bosco di faggio a contatto con i cespuglieti a ginepro nano, si rinvengono specie di seslerieto quali *Sesleria tenuifolia*, *Carex kitaibeliana*, e *Plantago atrata*.

Oltre ai pascoli, sono diffusi a quote più basse anche i prati stabili e i prati-pascoli.

Nel porzione del territorio comunale di Massa d'Albe, in prossimità di località "Forme" è diffusa la coltivazione del mandorlo.

#### Vegetazione dei corsi d'acqua

Le fitocenosi ripariali si riscontrano lungo i corsi d'acqua e i fossi nella fascia altimetrica inferiore dell'area. Esse sono oramai ridotte a lembi residui per la notevole pressione antropica: sono scomparsi i boschi igrofilo a pioppi, ontani e frassini, mentre si mantengono i filari di Salici arbustivi e arborei.

Le formazioni ripariali sono composte da pioppi nero (*Populus nigra*) con salici (*Salix alba*, *Salix purpurea*, *Salix eleagno*, ecc.). I pioppi sono generalmente da seme e raggiungono anche altezze notevoli (20 - 25 m), mentre i salici sono governati a ceduo o anche capitozzati e raggiungono altezze più limitate (10 - 12 m).

Assieme a queste specie, si possono trovare localmente anche altre specie come ciliegio (*Prunus avium*), robinia (*Robinia pseudoacacia*) e solo localmente anche pioppo bianco (*Populus alba*).

Alla vegetazione arborea si accompagnano specie erbacee e arbustive igrofile e mesoigrofile quali *Senecio acquaticus*, *Angelica silvestris*, *Eupatorium cannabinum*, *Valeriana officinalis*, *Urtica dioica*, *Corylus avellana*, *Evonimus europeus*, ma anche biancospino, rovi e prugnolo.

#### Generalità sulle colture agrarie

L'area destinata all'attività agricola è molto estesa e comprende principalmente: seminativi semplici e arborati, irrigui e non irrigui, frutteti, oliveti, vigneti, e impianti di arboricoltura da legno. Tali colture occupano principalmente la fascia altimetrica da 450 a 750 m s.l.m., ma localmente si possono incontrare anche a quote più elevate, fino a 1.000 m.

Molto diffusi sono i seminativi non irrigui, dove è praticata la coltivazione di graminacee (grano seguito da orzo, avena e granoturco), e di foraggiere (soprattutto erba medica, trifoglio, lupinella, ecc).

Non di rado si hanno, nei coltivi non irrigui, piante isolate da frutto (noce, mandorlo, ciliegio, melo e pero).

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 84 di 173	Rev.
	0

Gli uliveti sono diffusi al di sotto dei 600 m .  
Molto ridotti e localizzati sono invece i vigneti, i frutteti e gli impianti di arboricoltura da legno dove la specie maggiormente impiegata è il noce comune (*Juglans regia*).

### **Descrizione dell'uso del suolo e della vegetazione**

Lungo i tratti invariati del tracciato si ha una continua alternanza di zone seminaturali, zone con ridotti caratteri di naturalità e zone fortemente condizionate dalla gestione antropica.

Le aree a maggiore naturalità sono quelle caratterizzate dai pascoli e da boschi di latifoglie (in prevalenza cedui invecchiati e fustaie di faggio) delle quote più elevate, attraversate dalla località "Ricci" nel comune di "Tagliacozzo" a Valle Quartarana nel territorio comunale di Pereto.

Le restanti zone, a quote inferiori, sono maggiormente condizionate dalla gestione antropica, pur mantenendo comunque dei caratteri di naturalità: esse sono infatti caratterizzate da un continuo susseguirsi di seminativi alternati a prati permanenti e a piccole aree a pascolo e a bosco (cedui di latifoglie miste o fustaie irregolari di Roverella).

L'illustrazione delle tipologie di uso del suolo che s'incontrano lungo il tracciato segue un criterio di naturalità decrescente, per cui si va dalle cenosi più complesse ed ecologicamente di maggior valore (boschi misti) fino a quelle in cui la presenza della vegetazione è ridotta al minimo o è del tutto marginale.

### **Boschi di latifoglie**

Il metanodotto interseca questa tipologia vegetazionale per una lunghezza complessiva di 6,670 km, pari all'11,87% circa dello sviluppo dei tratti invariati del tracciato.

Generalmente i tratti di interferenza sono brevi con lunghezze inferiori al chilometro, fanno eccezione:

- lo sviluppo in località "Macchia del Pero" in prossimità del M. Faito in cui il tracciato interseca un bosco puro di Faggio, con struttura a fustaia, sviluppatosi su suolo calcareo, con elevata quantità di scheletro. Lo strato arboreo è caratterizzato dall'esclusiva presenza del Faggio, che sviluppa altezze considerevoli (fino a 20 - 25 m) e che forma una copertura arborea molto densa, tale da non consentire lo sviluppo della vegetazione arbustiva sottostante. Anche la vegetazione erbacea è poco rappresentata.
- il tratto in discesa del versante di Cima Pettonito (1.326 m s.l.m.) verso la Valle Quartarana nella percorrenza del quale il metanodotto in progetto attraversa inizialmente un bosco misto a prevalenza di Faggio, nel cui strato arboreo sono presenti il Sorbo montano, l'Acero montano, l'Acero opalo e l'Acero campestre e successivamente un querceto misto di Cerro e Roverella governato a ceduo.

### **Bosco di conifere**

In comune di Prezza, in prossimità di località "La Forchetta", il tracciato interseca un bosco a Pino nero (*Pinus nigra var. laricio*) per un breve tratto di circa 0,515 km. Lo strato arboreo si è sviluppato su un substrato calcareo, il suolo è superficiale, a scarsa fertilità, con elevata presenza di scheletro. La copertura è discontinua e nelle radure è

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 85 di 173	Rev.
	0

in atto l'insediamento da parte della vegetazione arborea autoctona (Carpino nero, Orniello Roverella e Acero opalo).

#### Vegetazione ripariale

Questa tipologia di uso del suolo è molto localizzata e diffusa nelle zone di bassa quota sfruttate per l'attività agricola. Un tempo presente sul territorio a formazioni boscate, oggi a causa dell'intervento antropico è ridotta a lembi e a filari di piante non cartografabili.

Il tipo di vegetazione può variare da popolamenti puri di Pioppo nero, misti di Pioppo nero e salici (*Salix spp.*) o anche misti di salici.

Insieme a queste specie igrofile si possono trovare anche altre specie arboree quali: Ciliegio, Acero campestre, Acero opalo, Roverella e, soprattutto in prossimità di aree abitate, specie infestanti quali Robinia e Ailanto (*Ailanthus altissima*).

#### Incolti erbacei ed arbustivi

Il tracciato del metanodotto in progetto attraversa questa tipologia di uso del suolo per una percorrenza complessiva di 1,590 km .

Si tratta generalmente di pascoli e coltivi abbandonati e successivamente invasi da vegetazione arbustiva e in minor misura arborea. Sono cenosi in evoluzione in cui la cessazione dell'attività antropica crea le condizioni per l'instaurarsi di una formazione climacica, in equilibrio con l'ambiente naturale; evidente è quindi l'elevata valenza ecologica di tali formazioni.

A quote comprese tra 600 e 800 m, le specie arbustive presenti sono: Prugnolo, Biancospino, Sanguinello (*Cornus sanguinea*), ginepri (*Juniperus communis* e *Juniperus oxicedrus*), rovi (*Rubus spp.*) e a quote più basse anche Ginestra odorosa (*Spartium junceum*). Le specie arboree sono quelle presenti nei boschi limitrofi: Acero campestre, Orniello, Melo selvatico, Carpino nero e Roverella.

#### Legnose agrarie

In questa tipologia di uso del suolo, interessata per 0,895 km circa, sono compresi gli oliveti, i vigneti, i frutteti e gli impianti di arboricoltura da legno.

I frutteti sono poco diffusi, i vigneti hanno solitamente dimensioni molto ridotte, gli uliveti sono concentrati nella parte iniziale del tracciato a basse quote (inferiori a 600 m s.l.m.) e gli impianti di arboricoltura da legno occupano delle piccole superfici nelle aree a seminativo (la specie impiegata è solitamente il Noce comune, raramente Ciliegio e Noce americano).

#### Seminativi arborati

Questa tipologia è piuttosto rara lungo il tracciato, venendo ad interessare, infatti, solamente piccole superfici in prossimità di Goriano Sicoli, dove sono presenti seminativi arborati non irrigui, in cui la componente arborea è rappresentata da piante da frutto (solitamente meli, ma anche noci, mandorli, ciliegi e peri).

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 86 di 173	Rev.
	0

### Seminativi semplici

Tale tipologia di uso del suolo si riscontra per una lunghezza complessiva di 22,450 km corrispondenti a circa il 40% dei tratti invariati del tracciato.

Si tratta solitamente di seminativi non irrigui, dove le colture più diffuse sono le cerealicole (grano, orzo, mais, ecc) e le foraggere (erba medica, trifoglio violetto ecc.).

### Prati e pascoli

Questa tipologia di uso del suolo interessa una percorrenza di 23,380 km, corrispondenti al 41,60% dei tratti invariati del metanodotto.

Si tratta per il 75% di pascoli e per il 25% circa di prati permanenti che vengono talvolta anche pascolati.

La vegetazione erbacea presente varia molto a seconda del tipo di suolo, dell'esposizione e soprattutto dell'altitudine (i pascoli sono presenti da 600 m, fino ad un massimo di 1.800 m s.l.m.). In generale però si può affermare che il substrato è di natura calcarea, i suoli presentano uno spessore ridotto con elevata quantità di scheletro. Il cotico erboso è spesso discontinuo per affioramento di clasti e di spunzoni di roccia.

Sono diffusi i fenomeni di degrado del cotico erboso dovuto: in parte ai bassi carichi di bestiame con la conseguente invasione da parte della vegetazione arbustiva ed arborea che tende progressivamente a ridurre la superficie pascoliva; in parte alla tecnica di pascolamento libero adottata, che porta a notevoli inconvenienti, quali: la grande massa di piante rifiutate (anche più del 50%), il grande sciupio dell'erba dovuto al vagare degli animali e la spiccata azione selettiva (che porta alla diffusione delle specie peggiori non appetite e alla riduzione delle specie migliori eccessivamente utilizzate).

Le aree a pascolo più importanti sono costituiti dai pascoli d'alta quota che si sviluppano dalla località "Ricci", fino a Valle Quartarana.

I prati e i prati-pascoli sono presenti soprattutto a quote inferiori a 800 m s.l.m. Sono diffusi i prati permanenti semplici, ma anche prati e prati-pascoli arborati, dove la componente arborea è costituita da piante da frutto per la produzione di mandorle impiegata nelle confetterie della zona (località "Forme").

#### 4.1.5 Fauna ed ecosistemi

##### Caratterizzazione faunistica

Di seguito viene presentato il quadro descrittivo delle specie della fauna vertebrata presenti, in maniera accertata o altamente probabile, nell'area esaminata. Nella lista faunistica sono state considerate solo le entità comprese negli elenchi delle Direttive CEE (la lista completa viene riportata negli Allegati).

In particolare, la Direttiva di riferimento per gli uccelli è la 79/409/CEE "concernente la conservazione degli uccelli selvatici", chiamata "Direttiva Uccelli", che elenca, nel suo Allegato I, le specie rare e minacciate di estinzione.

Gli altri taxa sono invece trattati dalla Direttiva 92/43/CEE "relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche", chiamata

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 87 di 173	Rev.
	0

“Direttiva Habitat”, che include, nel suo Allegato B, le specie animali (esclusi gli Uccelli) e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione.

La classificazione è stata tratta da Amori et al. (1993).

### PESCI

Le più recenti indicazioni bibliografiche segnalano che nell'area esaminata sono presenti sei specie di pesci; questo numero va però considerato solo indicativo e potenziale, in quanto il livello delle conoscenze riferite all'area è ancora lacunoso e deficitario. Il basso valore di ricchezza specifica che caratterizza l'ittiofauna rappresenta una diretta conseguenza della povertà di corpi idrici “importanti” che si riscontra lungo il tracciato del metanodotto. Il reticolo idrico superficiale non comprende infatti corsi di rilevante portata, ma solo un numero limitato di torrenti; anche le raccolte d'acqua ferma sono scarsamente rappresentate, non comprendono veri e propri laghi ma solo piccoli stagni. Oltre a ciò va segnalato che una porzione rilevante del tracciato si sviluppa in aree montane, quindi in condizioni ambientali complessivamente sfavorevoli alla presenza dell'ittiofauna, in quanto la maggior parte delle specie di pesci è poco tollerante nei confronti delle basse temperature dell'acqua. L'ittiofauna include, tra le entità comuni e assai diffuse, la Scardola, la Tinca, tipica delle acque stagnanti, e la Trota fario, il pesce più caratteristico dei torrenti montani. Meno comune e maggiormente esigente è lo Spinarello, che necessita di acqua pulite e ricche di ossigeno.

Dal punto di vista conservazionistico gli elementi più importanti sono il Barbo e la Rovella, specie di acqua corrente incluse negli elenchi delle Direttive CEE (vedi Tab. 4.1/B).

**Tab. 4.1/B: Elenco delle specie di Pesci comprese negli elenchi delle Direttive CEE.**

OSTEITTI		
Cipriniformi	Ciprinidi	Barbo ( <i>Barbus plebejus</i> )
		Rovella ( <i>Rutilus rubilio</i> )

**BARBO.** Specie presente nell'Europa centrale ed orientale in Italia è presente in buona parte della penisola. Il Barbo predilige di regola le acque correnti dei fiumi sul fondo dei quali si trattiene alla ricerca del cibo aiutato in ciò dai quattro barbigli situati ai lati della bocca.

**ROVELLA.** L'areale distributivo di questa specie comprende l'Italia peninsulare, dal bacino del Fiume Magra ai fiumi Bussento, Crati e Neto. Frequenta sia acque correnti che stagnanti, ma in acque calme risente della competizione con il congenere Triotto, fattore che in caso di immissioni determina spesso la scomparsa della Rovella.

### ANFIBI

Questa Classe di Vertebrati mostra nell'area indagata un assetto faunistico abbastanza favorevole. È stata infatti rilevata la presenza di 8 specie di anfibi, un numero che deve essere considerato non proprio elevatissimo ma comunque

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 88 di 173	Rev.
	0

relativamente cospicuo. Anche in questo caso, come in quello dell'ittiofauna, va però sottolineato che, causa la relativa scarsità di informazioni di carattere bibliografico riguardanti dell'area, le presenze sono in taluni casi solo potenziali; il quadro emerso potrebbe essere sovrastimato.

L'anfibiofauna è composta prevalentemente da elementi relativamente comuni in Italia, o perlomeno nel settore peninsulare: ne sono esempi il Tritone punteggiato, il Rospo comune, la Raganella italiana, la Rana agile e la Rana dei fossi. Meno comune è invece la Rana italica, che costituisce un prezioso endemismo del nostro Paese. La Salamandrina dagli occhiali e il Tritone crestato italiano sono gli elementi di maggiore importanza conservazionistica, in quanto inclusi negli elenchi delle Direttive CEE (vedi tab. 4.1/C).

Ad eccezione della Salamandrina dagli occhiali, legata per la riproduzione alle raccolte d'acqua in ambiente di ruscello, le popolazioni delle entità censite gravitano per la riproduzione sui piccoli corpi idrici con acqua stagnante, costituiti da pozze di origine naturale o artificiale. Importanti a questo proposito sono anche le modeste raccolte d'acqua che rimangono negli alvei dei rivi successivamente alla fase di piena.

**Tab. 4.1/C: Elenco delle specie di Anfibi comprese negli elenchi delle Direttive CEE**

ANFIBI		
Urodeli	Salamandridi	Salamandrina dagli occhiali ( <i>Salamandrina terdigitata</i> )
		Tritone crestato Italiano ( <i>Triturus carnifex</i> )

**SALAMANDRINA DAGLI OCCHIALI.** Entità endemica dell'Italia appenninica, diffusa dalla provincia di Genova all'Aspromonte. Vive essenzialmente nei boschi di latifoglie con abbondante lettiera, in valloni ombrosi nei di ruscelli di modesta portata scorrenti in terreni prevalentemente calcarei. Specie terragnola, è reperibile allo scoperto solo in giornate di pioggia o con elevata umidità. I siti riproduttivi coincidono con torrentelli puliti, cascatelle con fondo in roccia e fitta vegetazione arborea e arbustiva delle rive, in tratti non disturbati dall'uomo.

**TRITONE CRESTATO ITALIANO.** Si tratta di una specie compresa in tutta l'Italia continentale e peninsulare, che solo in tempi recenti è stata distinta su basi biochimiche da *Triturus cristatus*. È legata prevalentemente ai territori planiziali; si riproduce in ambienti acquatici di vario tipo, tra cui laghi, fossati e canali.

### RETTILI

Secondo le indicazioni fornite dalla bibliografia più aggiornata, nel territorio esaminato risultano presenti ben dodici specie, in pratica una frazione molto consistente dell'intera erpetofauna abruzzese; tuttavia va anche in questo caso tenuto conto che le presenze sono a volte solo potenziali, dal momento che le informazioni bibliografiche distributive sono poco dettagliate.

Gran parte delle specie censite sono piuttosto comuni e diffuse nelle zone peninsulari del nostro Paese: l'Orbettino, il Ramarro, la Lucertola muraiola, la Lucertola campestre, la Luscengola, il Biacco, il Saettone, la Biscia dal collare e la Natrice

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 89 di 173	Rev.
	0

tassellata. Si tratta quindi di presenze che non rivestono un significato conservazionistico di rilievo.

Altre specie sono meno comuni e spesso infrequenti e localizzate: il Colubro liscio e la Vipera comune. L'elemento di maggior valore conservazionistico è però il Cervone, che è incluso nell'Allegato B della Direttiva Habitat (vedi Tab. 4.1/D).

**Tab. 4.1/D: Elenco delle specie di Rettili comprese negli elenchi delle Direttive CEE**

RETTILI		
Squamati	Colubridi	Cervone ( <i>Elaphe quatuorlineata</i> )

**CERVONE.** È diffuso in Europa sudorientale e in Asia occidentale; in Italia occupa la penisola, a sud del Fiume Arno. Abita i boschi e le boscaglie, sia sempreverdi sia caducifogli e misti; ricerca le radure e le zone marginali. Mostra un certo legame con l'acqua, frequentando assiduamente gli ambienti ripariali confinanti con i boschi. Il cervone è in fase di rarefazione a causa dell'alterazione dell'habitat, e in particolare a causa della distruzione degli elementi arborei ed arbustivi nelle zone aperte.

#### UCCELLI

L'analisi dell'avifauna si è concentrata sulle specie che si riproducono nell'area, poiché durante la nidificazione il legame tra uccelli e territorio è massimo e quindi le caratteristiche dell'ambiente assumono un ruolo particolarmente importante. Inoltre le presenze durante il periodo primaverile ed estivo sono sufficientemente documentate, mentre quelle relative allo svernamento e agli spostamenti migratori sono frammentarie e lacunose.

Secondo le informazioni fornite da recenti indagini distributive, le specie di uccelli che si riproducono in maniera accertata o altamente probabile nell'ambito dell'area esaminata risultano essere centotredici, un valore che può essere considerato eccezionalmente elevato se si considera che il numero totale delle specie che nidificano in Italia ammonta a circa duecentoquaranta.

La ricchezza specifica riscontrata è senza dubbio da porre in parte in relazione al notevole sviluppo del tracciato del metanodotto, che si snoda in ambiti geografici contraddistinti da condizioni climatiche miti, quindi in contesti favorevoli al mantenimento di una elevata biodiversità. Va sottolineato che il tracciato interessa una grande varietà di habitat, anche in virtù della notevole escursione altitudinale del territorio in questione: si spazia infatti dagli ambiti fondovallici a quelli di media e alta montagna.

Per quanto riguarda la composizione specifica, si nota una prevalenza dei Passeriformi, che accorpano ben ottanta elementi, rispetto agli altri taxa. In questo gruppo si rinvennero un complesso di specie che possono essere considerate molto comuni e diffuse in Italia centrale, come ad esempio le tre specie di rondini, le ballerine, lo Scricciolo, molti turdidi e silvidi, le cince, alcuni corvidi, lo Storno, le passere e i fringillidi.

I passeriformi includono però anche numerose presenze di interesse conservazionistico quali la Calandra, la Tottavilla, il Calandro, la Monachella, il Codirossone, il Passero solitario, la Sterpazzolina, la Bigia grossa, la Balia dal collare, il Picchio muraiolo, il Rigogolo, l'Averla piccola, l'Averla capirossa, il Gracchio corallino,

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 90 di 173	Rev.
	0

la Passera lagia e l'Ortolano. Notevole è anche la presenza di vari turdidi e silvidi legati agli ambienti xerofili rocciosi e cespugliati, come pure quella di cinque specie di zigoli: Zigolo muciatto, Zigolo nero, Zigolo giallo, Ortolano e Strillozzo.

Anche negli ordini appartenenti al gruppo dei non-passeriformi compaiono entità molto interessanti, a distribuzione ristretta e comunque non comuni,. In tale ambito, tra gli elementi più significativi per la valutazione del valore naturalistico dell'avifauna va senza dubbio segnalata la presenza di ben nove specie di rapaci diurni e cinque di rapaci notturni, della Coturnice, della Starna e di cinque specie di picchi.

In relazione alla già citata varietà ambientale che si riscontra lungo il tracciato, anche l'avifauna si presenta strutturata in vari gruppi di "affinità ecologica". Infatti accanto alle specie legate ai complessi forestali più o meno maturi sono presenti quelle tipiche delle formazioni cespugliose e quelle degli ambienti aperti quali i prati, i nuclei abitati, i coltivi, gli incolti e le zone denudate. Mancano quasi del tutto le entità acquatiche.

Nel quadro avifaunistico, molto vario e composto in prevalenza da elementi di basso e medio interesse conservazionistico, spiccano quattordici entità incluse nell'Allegato I (specie rare e minacciate di estinzione) della Direttiva Uccelli (vedi tab. 4.1/E

**Tab. 4.1/E: Elenco delle specie di Uccelli comprese negli elenchi delle Direttive CEE**

UCCELLI		
Accipitriformi	Accipritidi	Falco pecchiaiolo ( <i>Pernis apivorus</i> )
		Nibbio bruno ( <i>Milvus migrans</i> )
		Albanella minore ( <i>Circus pyrargus</i> )
		Aquila reale ( <i>Aquila chrysaetos</i> )
Galliformi	Fasianidi	Coturnice ( <i>Alectoris graeca</i> )
		Starna ( <i>Perdix perdix</i> )
Caprimulgiformi	Caprimulgidi	Succiacapre ( <i>Caprimulgus europaeus</i> )
Passeriformi	Alaudidi	Calandra ( <i>Melanocorypha calandra</i> )
		Tottavilla ( <i>Lullula arborea</i> )
	Motacilliadi	Calandro ( <i>Anthus campestris</i> )
	Muscicapidi	Balia dal collare ( <i>Ficedula albicollis</i> )
	Lanidi	Averla piccola ( <i>Lanius collurio</i> )
	Corvide	Gracchio corallino ( <i>Phyrrocorax phyrrocorax</i> )
	Emberizidi	Ortolano ( <i>Emberiza hortulana</i> )

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 91 di 173	Rev.
	0

**FALCO PECCHIAIOLO.** E' un rapace diurno diffuso nell'Europa centro settentrionale. In Italia l'habitat riproduttivo è rappresentato da zone boscate, specialmente con piante mature, intervallate o confinanti con aree aperte, quali prati o praterie, necessari per la caccia. L'alimentazione del Falco pecchiaiolo è infatti costituita prevalentemente da Imenotteri sociali quali api, bombi e vespe.

**NIBBIO BRUNO.** Uccello rapace nidificante in gran parte dell'Europa, dell'Asia e dell'Africa; in Italia è specie estiva e nidificante, svernando nell'Africa tropicale. Va ricordato che tale specie non pare, finora, risentire negativamente delle alterazioni ambientali al contrario della maggior parte degli altri rapaci.

**ALBANELLA MINORE.** È un uccello rapace poco diffuso nel nostro Paese. Frequenta ambienti con vegetazione a fisionomia steppica, localmente anche zone umide e colture cerealicole estese.

**AQUILA REALE.** L'aquila reale è diffusa sui principali rilievi montuosi dell'Europa meridionale e della Scozia ed in ampie aree della Scandinavia e dell'Europa orientale; in Italia la sua presenza è limitata all'Arco alpino ed ai più elevati rilievi appenninici e delle isole maggiori. Sull'arco alpino predilige gli ambienti montani caratterizzati da alternanze di aree aperte, sfruttate per la caccia (tra le prede più sfruttate vi sono marmotte, lepri, piccoli di ungulati, tetraonidi), e dirupate dove sono invece localizzati i siti di nidificazione.

**COTURNICE.** La coturnice è presente sulla catena alpina ed appenninica, in Sicilia, nei Balcani ed in Grecia. Predilige versanti erbosi o rocciosi, ben soleggiati, scarsamente alberati e cespugliati, in genere sopra i 500 ed i 2.400 m s.l.m. È un uccello in forte decremento a causa delle modificazioni ambientali delle praterie e dei pascoli di montagna (= abbandono della monticazione del bestiame e conseguente "chiusura" dei pascoli, disturbo antropico, sovrappascolo di ovini etc.).

**STARNA.** Specie storicamente diffusa in tutta l'Italia peninsulare, a partire dagli anni '50 è andata incontro ad una notevole contrazione dell'areale, dovuta presumibilmente ad una scorretta gestione venatoria e alla progressiva scomparsa degli ambienti adatti. Attualmente i nuclei di popolazione più stabili e di maggiori dimensioni sono presenti nell'Italia settentrionale, mentre in quella centrale e meridionale la distribuzione e lo *status* della specie risultano del tutto precari.

**SUCCIACAPRE.** È un uccello notturno che nidifica negli ambienti aperti e assolati di tutta Italia; nel sud della penisola e in Sicilia la sua distribuzione è discontinua. Si ciba di insetti volatori notturni. Negli ultimi decenni è stata registrata una marcata diminuzione di questa specie in molte regioni d'Europa, fenomeno che è stato posto in relazione all'eccessivo sfruttamento dei boschi, all'estendersi dell'agricoltura nelle aree marginali e a svariati fattori di disturbo.

**CALANDRA (*Melanocorypha calandra*).** In Italia è presente attualmente solo nelle regioni del centro-sud e in Sardegna, mentre un tempo nidificava anche nella fascia costiera adriatica, in Pianura Padana e in Toscana. Si tratta di un'entità in fase di accertata rarefazione in varie aree d'Europa e molto probabilmente anche in Italia. L'habitat è costituito da ambienti aperti, steppici e colture cerealicole non irrigue.

**TOTTAVILLA.** Questo alaudide in Italia è presente soprattutto sulla catena appenninica, in Sicilia e in Sardegna. Frequenta soprattutto ambienti aperti: pascoli magri disseminati di cespugli ed alberelli, brughiere ai margini dei boschi ed ampie zone asciutte, solitamente in zone asciutte o ben drenate. La distribuzione ambientale è assai ampia, dal momento che sono state accertate nidificazioni dal livello del mare fino a più di 2.000 m .

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 92 di 173	Rev.
	0

**CALANDRO.** Il Calandro è un uccello migratore che trascorre l'inverno a sud del Sahara ed è presente come nidificante in tutta la penisola e sulle isole maggiori. Risulta più frequente nelle regioni del Centro e del Sud, mentre al Nord la distribuzione è irregolare ed è limitata alle aree xerotermiche di bassa quota. Vive in ambienti di tipo steppico (pascoli degradati, garighe, ecc.) con tratti di terreno denudato, in ampi alvei fluviali, calanchi e dune costiere, in generale sempre su terreni secchi.

**BALIA DAL COLLARE.** Questa specie, il cui habitat è rappresentato da boschi radi, parchi e giardini, in Italia è migratrice e nidificante in maniera irregolare sull'Appennino e in limitati settori della catena alpina.

**AVERLA PICCOLA.** Nidifica dall'Europa occidentale fino all'Asia centrale, mancando solo nelle regioni più settentrionali; in Italia è specie nidificante estiva. l'ambiente scelto per la nidificazione è sempre caratterizzato dalla presenza di cespugli spinosi e di rovi. La sua dieta comprende soprattutto grossi insetti, talvolta piccoli rettili ed eccezionalmente micromammiferi che vengono infilzati su spine e rami appuntiti. Da segnalare che questa specie, analogamente alle congeneri, pare essere in costante rarefazione.

**GRACCHIO CORALLINO.** È distribuito in modo frammentario in Italia, dove è specie sedentaria e nidificante sulla catena alpina ed appenninica, in Sicilia e in Sardegna. L'ambiente d'elezione di questo corvide è costituito dall'alta montagna.

**ORTOLANO.** Specie ad ampia diffusione europea; in Italia è presente in maniera irregolare nelle regioni centro-settentrionali e, assai localizzato, nel meridione fino a circa 2.000 m di altitudine. Vive in ambienti aridi aperti, come prati magri, garighe, greti dei fiumi; è in chiara diminuzione su tutto l'areale europeo.

## MAMMIFERI

Secondo le più aggiornate indicazioni bibliografiche risultano presenti nell'area di studio ben sessanta specie di mammiferi, un valore davvero di estremo rilievo. Va però considerato che per quanto riguarda il tracciato del metanodotto le presenze delle specie, desumibili dalla bibliografia specifica, stante la difficoltà oggettiva di censimento dei mammiferi, devono essere considerate in alcuni casi solo potenziali. Ciò è vero in particolar modo per gli elementi appartenenti ai "micromammiferi" (Insettivori e roditori di taglia inferiore allo scoiattolo) e ai chiroterri (= "pipistrelli").

La teriofauna mostra una notevole articolazione; accanto a numerose entità di piccole dimensioni sono infatti presenti anche varie specie di media e grande taglia: questa situazione è senza dubbio da porre in relazione all'esistenza di ambiti territoriali caratterizzati da vaste estensioni boscate, con limitato disturbo antropico, habitat per le specie più esigenti.

Tra i micromammiferi vanno annoverati dieci piccoli insettivori (Generi *Erinaceus*, *Sorex*, *Neomys*, *Crocidura*, *Suncus*, *Talpa*) e nove piccoli roditori (topi, arvicole e ratti). I chiroterri (= pipistrelli) sono in gruppo maggiormente rappresentato, annoverando ben venti specie; si tratta di un quadro piuttosto rilevante; purtroppo lo status delle conoscenze riguardanti la distribuzione delle stesse a livello locale va considerato ancora lacunoso e non permette di definire con sufficiente sicurezza le entità presenti; così la lista presentata potrebbe essere imprecisa. È però accertato che tra i pipistrelli presenti ve ne sono alcuni di notevole interesse conservazionistico.

Tra le specie di mammiferi di media e grande taglia compaiono le presenze faunistiche di maggior rilievo naturalistico. In quest'ambito va segnalata la presenza del lupo, dell'orso e del camoscio d'Abruzzo (specie di interesse prioritario), ma anche quella

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 93 di 173	Rev.
	0

del gatto selvatico e della martora, due significativi "indicatori ambientali". Non trascurabile è inoltre la frequentazione dell'area indagata da parte dell'istrice, del tasso, della faina, della puzzola, del cinghiale, del cervo e del capriolo.

Tra le entità di mammiferi presenti nell'area esaminata nove specie di chiroteri, il Lupo, l'Orso e il Camoscio d'Abruzzo sono inclusi nell'Allegato B della Direttiva 92/43/CEE (vedi Tab. 4.1/F).

**Tab. 4.1/F: Elenco delle specie di Mammiferi comprese negli elenchi delle Direttive CEE.**

MAMMIFERI		
Chiroteri	Rinolofidi	Rinolofa euriale ( <i>Rhinolophus euryale</i> )
		Rinolofa maggiore ( <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> )
		Rinolofa minore ( <i>Rhinolophus hipposideros</i> )
	Vespertilionidi	Vespertilio di Bechstein ( <i>Myotis bechsteini</i> )
		Vespertilio di Blyth ( <i>Myotis blythi</i> )
		Vespertilio di Capaccini ( <i>Myotis capaccinii</i> )
		Vespertilio maggiore ( <i>Myotis myotis</i> )
		Barbastello ( <i>Barbastella barbastellus</i> )
Miniottero ( <i>Miniopterus schreibersi</i> )		
Carnivori	Canidi	Lupo ( <i>Canis lupus</i> )
	Ursidi	Orso ( <i>Ursus arctos</i> )
Artiodattili	Bovidi	Camoscio d'Abruzzo ( <i>Rupicapra pyrenaica ornata</i> )

**RINOLOFO EURIALE.** Specie mediterranea presente, in Europa, limitatamente alle regioni meridionali. Il rinolofa euriale colonizza le aree boscate ma, soprattutto nei freddi mesi invernali, si ripara anche cavità naturali, grotte, o artificiali, gallerie e cantine. Questa specie può formare delle colonie di grandi dimensioni e i numerosissimi esemplari che le compongono arrivano a tappezzare letteralmente la volta delle spelonche colonizzate.

**RINOLOFO MINORE.** Questa specie è diffusa dalle Isole britanniche alla penisola arabica fino all'Asia centrale e in Africa dal Marocco al Sudan. Sembra essere legata principalmente a territori con presenza di cavità naturali, sebbene si adatti anche a manufatti umani.

**RINOLOFO MAGGIORE.** È il più grande tra i rinolofi. La sua distribuzione comprende quasi tutto il continente europeo ad eccezione dell'Irlanda, fuori dall'Europa è presente in Africa settentrionale e in Asia fino al Giappone. Il rinolofa maggiore si insedia di preferenza in grotte, sia durante la bella stagione che nel corso dei mesi invernali che trascorre in ibernazione. Nella sue rumorose colonie è tollerata la presenza di pipistrelli appartenenti ad altre specie.

**VESPERTILIO DI BECHSTEIN.** Vive nelle regioni temperate dell'Europa e del Caucaso; in Italia è segnalato soprattutto al nord, ma la specie è stata accertata anche in Campania e Sicilia. È un pipistrello sedentario, legato prevalentemente ai boschi misti, ma anche ai giardini, ai parchi e ai frutteti. In estate si rifugia soprattutto in alberi cavi, mentre in inverno in gallerie ed edifici. Si ciba di insetti catturati in volo, sulla vegetazione o anche a terra. È una specie rara e minacciata in tutto l'areale europeo, probabilmente in pericolo di estinzione.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 94 di 173	Rev.
	0

VESPERTILIO DI BLYTH. Poco più piccolo del Vespertilio maggiore, dal quale si distingue per il trago più stretto, in particolare alla base e il muso che è più allungato e appuntito. Legato principalmente alle zone aperte, ipogee con rari e radi boschi, presente in grotte ed edifici in tutto il periodo dell'anno. Diffuso nel sud dell'Europa, zone basse del Mediterraneo e nella maggior parte delle isole mediterranee e comunque in tutta Italia. Specie a rischio.

VESPERTILIO DI CAPACCINI. Specie caratterizzata da una colorazione più pallida e grigia di quella delle altre specie di *Myotis*. Frequente vicino all'acqua, occupa grotte sia in inverno che in estate. Specie gregaria, il suo areale ricopre la maggior parte della regione mediterranea e comprende anche Africa settentrionale e Medio Oriente.

VESPERTILIO MAGGIORE. Questo pipistrello è diffuso in gran parte dell'Europa centro-meridionale e in Asia Minore fino alla Palestina, Libano e Siria. Gli ambienti riproduttivi sono rappresentati da grotte, ma anche da edifici abbandonati.

BARBASTELLO. Pipistrello di piccole dimensioni, elusivo le cui parti di pelle nuda risultano scurissime. Durante la ricerca del cibo ama volare basso sul pelo dell'acqua. Frequenta zone boschive e lo si trova in alberi ed edifici. Il suo areale comprende soprattutto l'Europa centrale. In Italia è poco comune e forse assente nelle regioni meridionali. Presente in Africa settentrionale e a est fino ai territori caucasici.

MINIOTTERO. Specie altamente coloniale, esce dai posatoi nelle prime ore della sera e a volte vola fino a notevole distanza per raggiungere le aree di alimentazione. Il volo è veloce e a tratti simile a quello delle rondini. Preferisce le zone aperte, lo si trova in grotte ed edifici. Diffuso nell'Europa meridionale, nord e centro della Francia e bacino del Danubio, fino all'Africa, Asia meridionale e Australia.

LUPO. Il Lupo è una specie considerata di prioritaria importanza nell'ambito della Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat) che include nel suo Allegato B le specie di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione. Un tempo diffuso in tutta Europa, questo carnivoro è stato sterminato da vasti settori del continente. Oggi sopravvivono popolazioni isolate nella penisola iberica, in Italia e in Fennoscandia, mentre le popolazioni dell'est europeo sono in continuità con quelle della Russia. In Italia il Lupo si trova in una fase di notevole espansione territoriale: occupa tutta la Catena appenninica e negli ultimi anni ha colonizzato stabilmente le Alpi Liguri. La popolazione del nostro Paese è quantificata in circa cinquecento esemplari.

ORSO. In Italia l'orso bruno è presente in una ristretta area delle Alpi, in Trentino, ed in Abruzzo, con la sottospecie *Ursus arctos marsicanus*. Si tratta di un animale solitario ed attivo prevalentemente nelle ore crepuscolari e notturne, durante le quali si procura il cibo, costituito principalmente da vegetali. Un tempo molto comune in tutto l'Appennino, l'Orso bruno marsicano ha subito una forte contrazione numerica: attualmente sembra che sopravvivano un centinaio di individui, distribuiti nella rete di aree protette abruzzesi.

CAMOSCIO D'ABRUZZO. Si tratta di una specie presente soltanto in alcuni distretti del territorio abruzzese. Il camoscio d'Abruzzo vive ad alte quote: in estate lo si può ritrovare nelle praterie e presso i dirupi oltre il limite della vegetazione arborea, mentre nei mesi invernali può scendere anche nei boschi a minore altitudine. Nella stagione favorevole questi animali si organizzano in grossi branchi, mentre in inverno ed in primavera aumenta la percentuale degli individui isolati o dei gruppi meno numerosi.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 95 di 173	Rev.
	0

### Ecosistemi

A seguire sono elencate e brevemente commentate nelle loro caratteristiche faunistiche le principali tipologie ambientali (= ecosistemi) presenti nell'area di studio. Per l'individuazione e la nomenclatura delle stesse si è fatto riferimento in prevalenza ai rilievi di carattere vegetazionale. In effetti da un punto di vista meramente faunistico l'elemento che maggiormente caratterizza le diverse tipologie ambientali è la struttura, intesa come il modo con il quale gli elementi biotici ed abiotici che improntano di sé un determinato ambiente si dispongono nello spazio. La composizione floristica, per quanto importante soprattutto per singole specie di animali legate per motivi trofici a determinate essenze, passa infatti in secondo piano rispetto alla "struttura".

### Boschi di latifoglie

I boschi di latifoglie sono una delle tipologie ambientali maggiormente rappresentate lungo il tracciato del metanodotto.

In considerazione dell'elevata diversificazione orografica e altitudinale del territorio, le fitocenosi forestali si mostrano assai varie dal punto di vista compositivo; anche le loro caratteristiche strutturali sono molto variabili. Nelle porzioni di tracciato di ambito pedemontano, caratterizzate dalla modesta altimetria e dalla conformazione poco acclive del territorio, le superfici sono occupate per lo più da prati, coltivi arborei e seminativi. In queste situazioni le formazioni di latifoglie si limitano quindi essenzialmente a nuclei confinati alle situazioni topografiche meno favorevoli allo sfruttamento agricolo.

Di regola sotto i 1.000 - 1.200 m di altitudine prevalgono i consorzi di caducifoglie termofile, con Roverella e Carpino nero, spesso intercalate a boscaglia con Leccio o a macchie arbustive, frequentemente di origine secondaria. Sopra la fascia delle latifoglie termofile è solitamente diffuso il Faggio, che sui versanti montani forma consorzi anche molto estesi, spingendosi non di rado fino sopra i 1.800 metri.

Lo "schema distributivo" sopra riportato ha solo un valore largamente indicativo, in quanto non va ovviamente trascurato che nella distribuzione e composizione di questi boschi un ruolo non trascurabile è stato, ed è tuttora, svolto dall'uomo, sia direttamente, attraverso la selvicoltura e i rimboschimenti, sia indirettamente, tramite le numerose forme di pressione antropica prima tra le quali l'attività del pascolo.

Le formazioni forestale presenti nel territorio interessato dal metanodotto si mostrano spesso, soprattutto alle quote meno elevate, diffusamente intercalate da ambienti aperti quali principalmente i prati e i coltivi. Vi sono però nella parte conclusiva del tracciato, situazioni di notevole pregio ecosistemico, con boschi che per via del loro isolamento hanno mantenuto condizioni di vastità e integrità davvero rilevanti.

Dal punto di vista ecosistemico, i boschi si presentano come gli ambienti a maggior complessità strutturale tra quelli esistenti lungo il tracciato, in relazione alla stratificazione della vegetazione. In tale ottica i boschi d'alto fusto del piano montano possono esprimere al meglio le loro funzionalità ecologiche nei confronti della fauna, grazie alla notevole offerta di risorse, sia sotto forma di habitat disponibile che di alimento. Questi boschi rappresentano l'habitat per le specie faunistiche più esigenti, caratterizzate da aree vitali molto ampie e assai sensibili al disturbo associato alle attività antropiche, come il Gatto selvatico, il Lupo e l'Orso. Ma, ovviamente, possono anche rappresentare l'habitat delle specie più diffuse e comuni.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 96 di 173	Rev.
	0

Invece nelle formazioni termofile delle aree pedemontane, spesso frammentate e governate a ceduo, la semplificazione strutturale indotta determina influenze piuttosto negative sulle zoocenosi, in particolare sulle componenti di maggior significato ecologico.

Ad ogni modo, nonostante la composizione della fauna dei boschi possa spesso risentire del limitato stadio di maturità delle fitocenosi - a cui va aggiunto un disturbo antropico talvolta non trascurabile - il quadro faunistico è piuttosto ricco.

La componente più abbondante è costituita dagli uccelli, rappresentati soprattutto da numerose specie di passeriformi, che nidificano tra le chiome, negli arbusti del sottobosco o direttamente sul terreno; sugli alberi di maggiori dimensioni nidificano rapaci diurni, come il Falco pecchiaiolo, il Nibbio bruno, l'Astore, lo Sparviere e la Poiana; nelle cavità dei tronchi alcuni rapaci notturni, quali l'Assiolo, l'Allocco, oppure i Picchi.

In questi boschi molte specie di mammiferi possono trovare possibilità di rifugio ed alimentazione. Nel sottosuolo scavano le loro tane numerosi "micromammiferi", come i soricidi e i roditori terricoli, ma anche la Volpe, il Tasso. Le cavità dei tronchi vengono frequentemente occupate dai "pipistrelli di bosco", dallo Scoiattolo, dalla Martora e dalla Faina.

Nei boschi l'offerta alimentare nei confronti della fauna è di regola piuttosto ricca. Infatti le reti trofiche sono in questi ambienti piuttosto articolate; in particolare numerose specie vertebrate e invertebrate sono legate per l'alimentazione alla fruttificazione delle latifoglie.

### Prati-pascoli

Questi ambienti sono assai comuni e diffusi nell'ambito dell'area esaminata. I prati si collocano prevalentemente nelle zone di bassa quota, mentre la diffusione dei prati-pascoli diviene predominante nella parte "montana" del tracciato. Questi ambienti, che si caratterizzano per la presenza di una vegetazione esclusivamente o quasi erbacea, occupano aree in origine coperte da formazioni boschive successivamente tagliate dall'uomo, configurandosi così come praterie secondarie la cui esistenza è legata alla persistenza dell'azione di sfalcio o di pascolo.

Nelle aree meglio esposte e caratterizzate dalla superficialità del substrato litico queste praterie assumono caratteristiche xerofile (praterie aride), ma quasi ovunque il suolo relativamente profondo consente la formazione di pascoli più ricchi.

I prati-pascoli sono ambienti aperti, dove la semplicità strutturale della vegetazione si riflette negativamente sulla varietà delle biocenosi, quindi anche sulla ricchezza specifica della fauna vertebrata. Gli animali nelle zone di prateria non hanno possibilità di nascondersi in modo adeguato e per questo motivo le specie che si riproducono in questo ambiente sono poche; a titolo di esempio si possono citare alcuni "micromammiferi" come la Talpa e le arvicole (che scavano le loro tane nel terreno) e varie specie di uccelli che nidificano tra le zolle erbose, quali ad esempio gli alaudidi.

Per contro, i prati sono in grado di fornire risorse in abbondanza dal punto di vista trofico e quindi vengono assiduamente frequentate dalla fauna. Numerose specie erbivore, come ad esempio il Cervo, il Capriolo e la Lepre comune, di notte abbandonano i loro rifugi per portarsi nei prati a nutrirsi di vegetali.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 97 di 173	Rev.
	0

La ricca entomofauna presente in questi ambienti rappresenta un richiamo per varie specie insettivore, sia di uccelli che di mammiferi, come il Riccio, i toporagni e i "pipistrelli". La presenza di queste specie costituisce a sua volta un richiamo per gli animali predatori, come i rapaci diurni e notturni tra gli uccelli e i carnivori tra i mammiferi. Le aree di ecotono con gli ambienti chiusi, ovvero gli ambienti di contatto tra i prati e bosco, sono spesso utilizzati dai rettili, in particolare dai serpenti.

### Coltivi

Tra le superfici che si trovano a cavallo del tracciato del metanodotto, una parte considerevole è occupata da coltivi. Tali ambienti sono distribuiti prevalentemente nelle aree di fondovalle e nei settori pedemontani. Si tratta in massima prevalenza di coltivazioni legnose (oliveti, vigneti e frutteti) ma non mancano nelle zone pianeggianti di fondovalle le colture cerealicole, orticole e foraggere.

Questi ecosistemi sono stati ovviamente creati dall'uomo in tempi più o meno lontani, fortemente condizionati nella loro evoluzione dalla conduzione delle attività agricole.

L'interesse floristico e vegetazionale di questo complesso di ambienti è molto basso, in quanto la maggior parte delle fitocenosi sono di tipo antropogeno e anche quelle spontanee (vegetazione dei margini dei prati e dei campi) si compongono di specie molto comuni e ben diffuse.

La fauna dei coltivi non è particolarmente interessante né varia. Sono infatti presenti un complesso di specie che nel corso del tempo si sono adattate a sfruttare le risorse trofiche messe involontariamente a disposizione dall'uomo; si tratta però in genere di entità piuttosto diffuse e "banali", caratterizzate dall'elevato grado di tolleranza nei confronti del disturbo generato dallo svolgimento delle attività umane.

Nell'area esaminata, tra le specie faunistiche più caratteristiche vanno citate la Lepre comune, le Arvicole, il Topo selvatico, il Cinghiale, il Gheppio, la Civetta, l'Allocco, l'Assiolo, il Barbagianni, il Torcicollo, la Ballerina bianca, il Codiroso, il Merlo, la Cinciallegra, lo Storno, la Passera mattugia, il Verzellino, il Cardellino

Gli ambienti agricoli, pur possedendo una notevole produttività, per gran parte dell'anno non riescono ad offrire risorse trofiche particolarmente significative; solo nel periodo della maturazione delle essenze coltivate si manifesta un "picco" dell'offerta alimentare, che però viene rapidamente sottratto alla fauna dalle operazioni di raccolto.

Dal punto di vista della recettività ambientale, ovvero della capacità di offrire possibilità di rifugio e riproduzione/nidificazione alle varie specie animali, i coltivi non hanno un ruolo di rilievo, in quanto la struttura dell'ecosistema si presenta banalizzata a causa delle necessità produttive.

### Ambienti umidi

L'ambito territoriale esaminato, collocato in buona parte in ambienti collinari e montani, è caratterizzato da un sistema idrico abbastanza sviluppato. Il reticolo idrico superficiale non comprende però corsi di rilevante portata, ma solo un numero limitato di corpi idrici a carattere torrentizio, tra cui i principali sono i fiumi Gizio e Sagittario e i vari rami del Fiume Imele.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 98 di 173	Rev.
	0

Anche le raccolte d'acqua ferma sono scarsamente rappresentate, non comprendono veri e propri laghi ma solo piccoli stagni, il più delle volte utilizzati a scopo irriguo.

I gruppi faunistici che sono maggiormente legati agli ambienti umidi sono i pesci, che nell'ambito esaminato sono presenti sia con specie di acqua stagnante sia con entità di acqua corrente. Come già riportato, la relativa povertà dell'ittiofauna rappresenta una diretta conseguenza della scarsità di corpi idrici "importanti" e della collocazione "montana" di buona parte del tracciato.

Associati alle zone umide, prevalentemente alle raccolte d'acqua, sono anche tutti gli anfibi in quanto la deposizione delle uova e lo sviluppo larvale avvengono sempre nel mezzo liquido. Tra i rettili va ricordata la presenza della Biscia dal collare e della Natrice tassellata. Le presenze ornitiche sono – nello specifico contesto territoriale – sporadiche e limitate a elementi di scarsa importanza; ciò è imputabile alla scarsità di raccolte d'acqua sufficientemente fornite di habitat ripariali. Infine, non vi sono specie di mammiferi strettamente associati all'ambiente acquatico

#### Insedimenti abitativi

Lungo il tracciato del metanodotto sono presenti numerosi insediamenti abitativi, costituiti in prevalenza da piccoli paesi, da case isolate di abitazione e da modesti edifici ad uso agricolo.

La fauna delle aree antropiche è piuttosto ricca in quanto un certo numero di specie animali si sono adattate ad utilizzare le risorse messe involontariamente a loro disposizione dall'uomo. Si tratta in genere di entità facilmente adattabili, dall'ampia valenza ecologica, non particolarmente pregevoli dal punto di vista naturalistico.

Nell'ambito dei gruppetti di case, le campagne circostanti, soprattutto se coltivate in modo estensivo, possono fornire alimento in abbondanza, sotto forma di vegetali (semi, frutta, erba), sia agli uccelli che ai mammiferi. Le possibilità alimentari per la fauna sono molteplici: depositi di granaglie, avanzi di cibo, mangime per il bestiame da stalla o per il pollame.

Le stalle e gli accumuli di letame sono punti di attrazione per gli insetti ed altri Invertebrati, che richiamano molti uccelli. Le risorse offerte dalle aree antropiche non sono però limitate all'aspetto trofico: varie specie di uccelli nidificano infatti negli edifici (ad es. Rondine, passeri), nei giardini, o sugli alberi dei cortili; anche alcuni mammiferi possono utilizzare gli edifici per collocarvi la tana (ad es. Ghio, Faina, roditori).

#### 4.1.6 Paesaggio

Nell'ambito dei tratti invariati del metanodotto si individuano le seguenti diverse unità di paesaggio:

- aree di pianura con seminativi e prati
- aree di collina con pascoli, boschi, incolti e colture agricole
- aree di collina con pascoli e boschi
- aree di collina con prati e seminativi
- aree di montagna con boschi e pascoli

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 99 di 173	Rev.
	0

- **Aree di pianura con seminativi e prati** Questa unità di paesaggio si riscontra in diverse zone lungo il tracciato: dalle Cave di Pietra, presso Sulmona, fino al Piano Madonna di Loreto, presso Torre di Nolfi, e da Valle Quartarana fino a Fosso di Fonte Bosco, presso Oricola. Tale tipologia interessa prevalentemente la porzione di territorio compresa fra le località "Forme" e "Ricci" di Tagliacozzo; in questa zona è praticata la coltivazione del Mandorlo. Si tratta in ogni caso di zone di alta pianura (600 - 700 m s.l.m.), con terreno a morfologia subpianeggiante.
- **Area di collina con pascoli, boschi, incolti e colture agricole** Il tracciato, in località "L'Incoronata" e in prossimità del fiume Sagittario, è caratterizzato da un'elevata frammentazione dell'uso del suolo, dove si alternano in piccoli spazi: pascoli, boschi (boschi di latifoglie autoctone, ma anche boschi artificiali di conifere), incolti arbustivi e colture agricole (uliveti, vigneti, ma anche piccoli seminativi).
- **Area di collina con pascoli e boschi** Questa unità è presente nella zona a monte del comune di Prezza, nel primo tratto invariato del tracciato, e nella valle del fiume Imele, nel secondo tratto. Tale paesaggio è caratterizzato principalmente da pascoli, in parte nudi e in parte cespugliati e arborati, solitamente a fertilità medio scarsa con cotici discontinui e degradati. Il paesaggio a pascolo è a tratti interrotto da nuclei di bosco ceduo, solitamente di estensione ridotta, a dominanza di roverella o di cerro e roverella o di castagno a seconda del tipo di suolo.
- **Area di collina con prati e seminativi** Tale tipologia di paesaggio è presente in prossimità di Goriano Sicoli. La morfologia è subpianeggiante; nel primo tratto prevalgono le colture agricole (seminativi, seminativi arborati e in minor misura vigneti), mentre nel secondo i prati. Il susseguirsi di prati e seminativi è interrotto solamente da lembi di vegetazione ripariale o da piccoli nuclei boscati a prevalenza di Roverella.
- **Area di montagna con boschi e pascoli** Questa tipologia di paesaggio caratterizza il tratto del tracciato del metanodotto da M. Dogana fino a Cima Pettonito, ove si assiste ad una continua alternanza di pascoli montani e boschi. I pascoli sono nudi con cotico erboso interrotto per affioramento di clasti e spunzioni di roccia, localmente si hanno nuclei di Ginepro nano. I boschi sono rappresentati da fustaie di Faggio allo stato puro, alle quote più elevate; mentre, man mano che si scende di quota, al Faggio si aggiungono altre specie come Sorbo montano, aceri (montano, campestre e opalo), e Carpino nero e alle fustaie si sostituiscono i cedui.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 100 di 173	Rev.
	0

## 4.2 Quesito 14 - Interferenza tra lavori di realizzazione della condotta, falde freatiche ed aree a rischio idrogeologico

### 4.2.1 Interferenza con falde freatiche

Il tracciato del metanodotto segue grosso modo una direzione E - O attraversando successivamente la piana di Sulmona, le dorsali montuose del M. Marsicana – M. Genzana, una piccola parte della conca Subequana, la piana del Fucino e la piana dell'Imele, i rilievi dei M. Carseolani (M. Fontecellese e M. Midia) e la conca di Carsoli. L'analisi è stata condotta, in riferimento alla suddivisione in complessi idrogeologici fornita nello studio di impatto originariamente predisposto (vedi SPC. LA-E-83010) ed in base a dati desunti dai Fogli (367 "Tagliacozzo", 368 "Avezzano", 369 "Sulmona") della Carta Geologica d'Italia a scala 1: 50.000, di recente pubblicazione.

Per la valutazione dei livelli piezometrici si è fatto riferimento a:

- carta idrogeologica del Fucino (Petitta *et al.*, 2005) che riporta le curve isofreatiche riferite alla media di due campagne di misura eseguite nel marzo e nel dicembre 2002;
- dati piezometrici disponibili nella valle dell'Imele, forniti dall'ARTA della Regione Abruzzo.

Per la conca di Sulmona in assenza, sia di dati sugli andamenti generali della superficie piezometrica e sulle caratteristiche idrogeologiche degli acquiferi, sia di pozzi della rete di monitoraggio dell'ARTA della regione Abruzzo, sono stati acquisiti informazioni riguardo ai dati piezometrici dai proprietari di pozzi privati presenti in prossimità del tracciato.

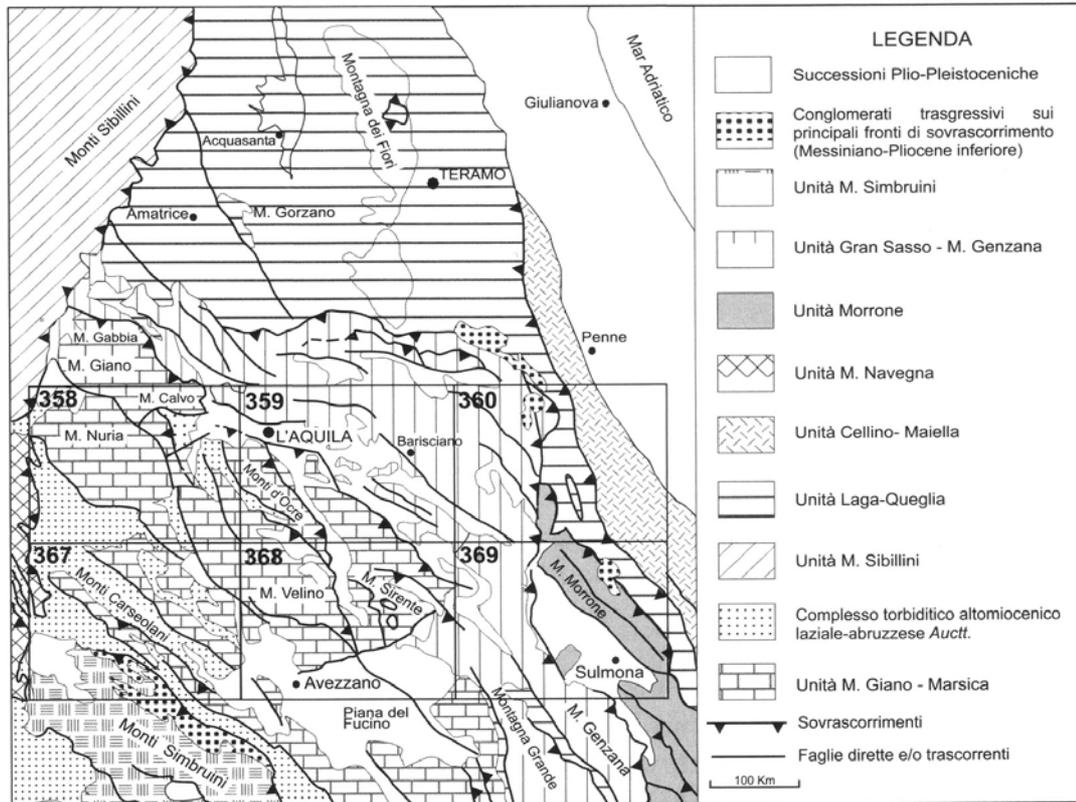
### Inquadramento geologico - idrogeologico

L'andamento circa E – O del tracciato del metanodotto Sulmona - Oricola taglia quasi normalmente l'edificio strutturale dell'Appennino centrale, dominato da orientazioni NO – SE. Procedendo da ovest verso est, si attraversa dapprima l'Unità del M. Morrone, formata da depositi di piattaforma carbonatica mesozoici. Oltre la conca di Sulmona si incontra l'Unità Gran Sasso – Genzana, composta da depositi carbonatici marginali e di scarpata mesozoico – paleogeniche, ricoperte da depositi terziari di rampa, e l'Unità Giano – Marsica, appartenente alla piattaforma carbonatica della Marsica, formata da depositi di retromargine cretacei, seguiti da litofacies di rampa e scarpata di età paleogenica. Entrambe le unità bordano a settentrione la piana del Fucino. Nei monti carseolani affiora prevalentemente il complesso torbiditico alto-miocenico del dominio laziale - abruzzese. Nell'estremo ovest, affiora, infine, la sequenza calcareo – marnosa sabina, di transizione tra la piattaforma carbonatica laziale - abruzzese e i depositi bacinali umbro – marchigiani (Unità M. Navegna) - (vedi . fig. 4.2/A).

Le successioni carbonatiche di piattaforma e di ambiente di transizione di età meso – cenozoica, caratterizzate da sostanziale uniformità litologica, e da assenza di importanti intercalazioni pelitiche, rappresentano acquiferi di elevata permeabilità secondaria, fissurale e per carsismo, e sono generalmente caratterizzati da un'infiltrazione efficace molto alta.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 101 di 173	Rev.
	0

Alle successioni argillose – marnose bacinali, è attribuibile un comportamento francamente da "aquiclude".



**Fig. 4.2/A: Schema delle Unità strutturali dell'Appennino centrale (Accordi et al., 1988).**

Le caratteristiche di permeabilità dei depositi terrigeni terziari, sostanzialmente basse, sono tuttavia maggiormente variabili, in funzione del rapporto sabbia/argilla, non costante. Il comportamento idrogeologico prevalente è di "aquitard". I depositi detritico-alluvionali quaternari, costituiti da depositi alluvionali, fluvio-lacustri e di versante hanno comportamento prevalentemente di acquiferi. Caratteristiche di permeabilità medio-basse, e comportamento da *aquitard* o da *aquiclude*, sono attribuibili ai depositi lacustri, caratteristici della parte centrale delle conche intramontane più estese.

Considerazioni generali sulla circolazione sotterranea nei diversi complessi idrogeologici

Gli acquiferi carbonatici di questo settore dell'appennino centrale, costituiti da successioni di piattaforma e di ambienti di transizione, sono caratterizzati da grande uniformità litologica (calcarei bioclastici, sia calcareniti che calciruditi, subordinati calcari micritici), e da assenza di importanti intercalazioni pelitiche, da un grado di fratturazione da medio ad elevato, dalla presenza di diffusi sistemi di faglie distensive

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 102 di 173	Rev.
	0

(vedi Boni *et al* - 1986), caratteristiche che determinano una elevata permeabilità media.

Questo quadro implica una circolazione idrica profonda, con circuiti estesi a scala spesso regionale, il cui recapito avviene in corrispondenza dei limiti degli acquiferi, definiti generalmente dal contatto con gli *aquiclude* arenaceo – argillosi o dei depositi lacustri. E' pertanto normalmente assente o rara una circolazione a carattere locale e non è noto e prevedibile lo sviluppo di falde sospese. Su questa base si può escludere che lungo i rilievi nell'attraversamento degli acquiferi carbonatici il metanodotto, che è posto ad una profondità massima di 3 metri, possa interferire con livelli piezometrici situati a profondità di parecchie decine di metri e talora centinaia. Dall'esame del tracciato si può escludere anche la prossimità con sorgenti od emergenze idriche significative.

Per quanto riguarda i complessi con carattere di *aquiclude* o *aquitard*, la bassa permeabilità favorisce fenomeni di scorrimento superficiale e ruscellamento. La bassa infiltrazione efficace porta a ritenere scarsamente probabile la presenza di falda nel sottosuolo.

Gli acquiferi detritico-alluvionali sono per contro caratterizzati da un'organizzazione stratigrafica sovente complessa, in particolare nei maggiori bacini intermontani, funzione della giustapposizione di corpi sedimentari a differente grado di permeabilità (acquiferi multilivello). Ciò implica che la soggiacenza della falda freatica sia molto variabile e sia possibile quindi, ove i terreni saturi sono vicini al piano campagna, un'interferenza temporanea del metanodotto con la circolazione idrica sotterranea.

#### Analisi delle tratte che attraversano acquiferi detritico – alluvionali con falda libera superficiale

Sulla base delle considerazioni idrogeologiche generali sopra riportate, sono state individuate le tratte in cui il tracciato attraversa acquiferi detritico-alluvionali, caratterizzati da falda libera, supponendo in prima istanza che in tali condizioni si possa potenzialmente verificare un'interferenza temporanea tra i lavori di posa del metanodotto e la circolazione idrica sotterranea. Nell'analisi delle singole tratte si è espressa una valutazione della probabilità che tale interferenza si verifichi effettivamente, anche nei casi in cui i dati idrogeologici erano scarsi. L'affidabilità di tale valutazione varia pertanto in funzione dei dati disponibili.

#### Tratto tra il km 0,000 e il km 0,100

Il percorso iniziale attraversa depositi alluvionali di conoide a composizione ghiaiosa del vallone di Grascito.

Non si hanno dati sulla soggiacenza, che si può presumere comunque superiore a qualche metro dal piano campagna, tenuto conto dell'alta permeabilità delle alluvioni e del substrato carbonatico, con scarsa probabilità d'interferenza.

#### Tratto tra il km 0,500 e il km 0,700

Attraversamento di un breve avvallamento in cui affiorano depositi detritici di versante. La ridotta ampiezza della valle e la permeabilità elevata dei depositi detritici e del substrato fanno ritenere improbabile l'interferenza con livelli piezometrici verosimilmente localizzati a quota inferiore alla profondità di intervento.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 103 di 173	Rev.
	0

#### Tratto tra il km 1,000 e il km 9,900

La tratta percorre il margine inferiore della conca di Sulmona. Dal km 1,000 al km 2,600 circa, il tracciato attraversa un terrazzo costituito da depositi alluvionali antichi (Pleistocene medio) a composizione principalmente ghiaiosa, sospeso una ventina di metri sul fiume Gizio. L'assenza di pozzi (l'irrigazione è assicurata dall'acquedotto di Pettorano) e il notevole dislivello con la piana alluvionale attuale del Gizio suggeriscono una soggiacenza elevata, superiore alla profondità d'intervento.

Per contro nell'attraversamento della piana alluvionale del Gizio, larga una ventina di metri (intorno al km 1,260), la falda di subalveo del corso d'acqua sarà interessata dallo scavo per la posa della condotta.

Dal km 2,600 al km 7,600 circa, il tracciato percorre la grande conoide alluvionale della valle di Introdacqua e alcune delle conoidi laterali, tutte a composizione ghiaiosa prevalente. L'elevata permeabilità dei depositi di conoide, almeno nella parte apicale attraversata, l'assenza-scarso di pozzi superficiali indicano una verosimile elevata soggiacenza, con basse probabilità di interferenza del metanodotto con la circolazione idrica sotterranea.

Dal km 7,600 al km 9,500 circa, il tracciato attraversa ancora in gran parte i depositi alluvionali terrazzati antichi a composizione ghiaiosa, sospesi qualche decina di metri sull'alveo del F. Sagittario, per i quali possono ipotizzarsi condizioni idrogeologiche analoghe a quelle descritte per la prima parte della tratta (alta soggiacenza).

Nell'attraversamento della piana alluvionale attuale del F. Sagittario, tra il km 8,500 ed il km 8,750 circa, e del corso d'acqua stesso (8,620 km), è prevedibile l'interessamento della falda di subalveo.

Dal km 8,750 al km 9,900, il tracciato attraversa un conoide detritico-alluvionale posto allo sbocco di una modesta vallecchia. Gli spessori presumibilmente non elevati dei depositi, la prossimità con il substrato carbonatico altamente permeabile inducono a ritenere bassa la probabilità di interessamento della falda durante i lavori di posa della condotta.

#### Tratto tra il km 15,300 e il km 19,200

Dal km 15,300 al km 16,500 circa, il tracciato attraversa la conoide, a bassa acclività, dell'alta valle Orfecchia, formata da depositi ghiaiosi. Si ritiene possibile che nei depositi di conoide a morfologia sub-pianeggiante possa essere ospitata una falda, alimentata dalla valle del Fosso Porcareccio, e che la soggiacenza sia bassa in questo tratto. Successivamente, dal km 16,500 al km 19,200, nella valle, ad acclività più elevata che nel tratto precedente, sono presenti depositi eluvio-colluviali e depositi di versante eterometrici.

Nel settore iniziale tra il km 16,500 e il km 17,400, la probabilità di interferenza con la circolazione sotterranea appare bassa. Nel tratto a valle di quota 800 m s.l.m. (17,400 – 18,600 km), ove l'acclività ridiviene modesta, è possibile che la soggiacenza sia dell'ordine di qualche metro dal piano campagna. Nel tratto terminale infine, in cui il tracciato attraversa i depositi detritici di versante, la probabilità di interessamento della falda durante i lavori di posa della condotta appare per contro nuovamente bassa.

#### Tratto tra il km 20,500 e il km 23,000

Il tracciato percorre un tratto del fondovalle del rio Scuro. La ridotta estensione dei depositi alluvionali e di versante che affiorano nel fondovalle ed alla base dei versanti portano a ritenere che la circolazione sotterranea abbia carattere temporaneo, tenuto

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 104 di 173	Rev.
	0

anche conto delle caratteristiche non perenni del deflusso del rio e dell'elevata permeabilità del substrato carbonatico.

#### Tratto tra il km 27,000 e il km 27,900

Il tracciato attraversa il Piano S. di Rufino. I depositi della piana sono costituiti da sedimenti alluvionali ghiaiosi antichi (Pleistocene medio). Nel pozzo adiacente alla cascina che sorge nella piana è stata misurata una soggiacenza di circa 1,5 m dal p.c. (maggio 2007). L'interferenza temporanea con la circolazione idrica sotterranea si può verificare pertanto in gran parte del percorso di questa tratta.

#### Tratto tra il km 28,200 e il km 30,000

Attraversamento della piana di S. Nicola, in cui affiorano depositi alluvionali a predominanza ghiaiosa. In un pozzo situato a lato della strada SS n. 5, si è misurata una soggiacenza di circa 3 m dal p.c. (maggio 2007). E' ragionevole supporre che in gran parte del tracciato della tratta la posa della condotta possa potenzialmente interferire con il deflusso della falda freatica.

#### Tratto tra il km 33,400 e il km 49,400

La tratta percorre il margine settentrionale della piana del Fucino. Dal km 33,400 al km 37,000 , il tracciato attraversa i depositi detritico-alluvionali terrazzati plio-pleistocenici, su cui poggiano coltri eluvio-colluviali; dal km 37,000 al km 39,900 scende nei depositi alluvionali e di conoide, prevalentemente ghiaiosi, del Pleistocene superiore. Dal km 39,900 al km 46,100 , il tracciato attraversa i depositi lacustri argilloso-limosi della parte centrale del Fucino, per poi risalire nei depositi alluvionali ghiaiosi pleistocenici fino al km 48,600. Dal km 48,600 al km 49,400 si attraversano, infine, i depositi di versante plio-pleistocenici.

Dal km 33,400 al km 39,900 , il tracciato si mantiene costantemente lungo una direzione circa normale alle curve isopiezometriche, scendendo da soggiacenze molto elevate nei depositi terrazzati plio-pleistocenici (da 100 a 45 m dal p.c.) a soggiacenze comprese tra i 40 ed i 15 m dal p.c. nei depositi alluvionali di conoide pleistocenici.

All'interno dei depositi lacustri (dal km 39,900 al km 46,100), la soggiacenza si riduce considerevolmente, attestandosi nell'intervallo 1-3 m dal piano campagna e varia anche l'orientazione rispetto alla direzione di deflusso, l'andamento delle isopiezometriche divenendo circa parallelo al tracciato.

I dati piezometrici descritti, derivati dalla Carta Idrogeologica del Fucino sono stati confermati da alcune misure eseguite (maggio 2007) in pozzi presenti in prossimità dell'incrocio di Strada 12 e 14 con la strada Circonfucense (soggiacenza di 2 -5 metri). Secondo Petitta *et al.* (2005) in tale settore la falda può assumere localmente potenziali piezometrici superiori alla quota topografica.

Dal km 46,100 al km 49,400 l'andamento del tracciato diviene nuovamente grosso modo parallelo alla direzione di deflusso sotterraneo. La soggiacenza si mantiene per la parte rimanente della tratta intorno alla decina di metri dal piano campagna.

#### Tratto tra il km 52,000 e il km 69,900

Dal km 52,000 al km 54,850 , il tracciato attraversa, nella conca di Castelnuovo, depositi eluvio-colluviali limoso-argillosi che formano una sottile copertura discontinua dapprima su di un substrato impermeabile (*aquiclude* arenaceo-argilloso), in cui si può escludere la presenza di una circolazione sotterranea significativa, in seguito su calcari

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 105 di 173	Rev.
	0

cretacei fortemente cataclastici nei quali l'elevata permeabilità consente un'elevata infiltrazione efficace e fa ritenere che la falda si attesti verosimilmente a profondità maggiori di quelle dell'intervento di scavo previsto.

Dal km 54,850 al km 61,350 circa, il tracciato è situato sui depositi alluvionali di conoide che dalla valle Majelama scendono verso Avezzano e Magliano dei Marsi. Si tratta di depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi molto potenti. Nel vallone Forme, inciso nei depositi alluvionali fino ad una profondità di una ventina metri e attraversato dal tracciato tra il km 55,650 ed il km 56,900 circa, e nelle cave a fossa, situate ad una distanza di poche centinaia di metri dal percorso di progetto dal km 59,000 al km 61,000 circa, scavate al di sotto del p.c. con fronti dell'ordine di oltre una trentina di metri, l'assenza di emergenze idriche sia sulle scarpate che sul fondo indica che la falda è situata a profondità ancora maggiori. Ciò porta ad escludere possibili interferenze dell'opera con la circolazione sotterranea all'interno delle conoidi.

Dal km 61,350 al km 69,000 circa, il tracciato attraversa in gran parte depositi palustri sabbioso-limosi olocenici e depositi lacustri, siltoso-argillosi, del plio-pleistocene. I dati piezometrici dell'ARTA (pozzi di Magliano lungo il F. Salto e di Scurcola, localizzati sia a nord che a sud del tracciato, nell'intorno di 0,5-1 km dallo stesso) indicano basse soggiacenze (da falda subaffiorante a valori di 3-6 m dal p.c.), con tendenza alla riduzione dei valori procedendo da nord verso sud. Intorno al km 66,800 ad una distanza pari a circa 120 m dall'asse della condotta, è presente una risorgiva (Sorgente Arnisi).

La bassa permeabilità media e quindi lo scarso drenaggio, e le soggiacenze generalmente basse, inducono a ritenere che le probabilità di interferenza con la falda siano elevate nella tratta tra il km 61,350 ed il km 69,900 .

#### Tratto tra il km 89,500 e il km 92,985

L'ultima parte del tracciato prevede l'attraversamento della conca di Carsoli. Il percorso di progetto attraversa per un breve tratto iniziale (km 89,500- km 90,100 circa) lungo la valle Quartarana, depositi eluvio-colluviali grossolani, in cui, data la ridotta estensione degli affioramenti, la circolazione sotterranea è verosimilmente solo temporanea e di scarso rilievo.

Dal km 90,100 al km 92,985 , il tracciato attraversa in gran parte una successione pleistocenica formata da depositi conglomeratici incoerenti, a matrice sabbiosa, che poggiano su una sequenza vulcano-sedimentaria formata da cineriti alterate, con intercalazioni di argille palustri, e tufi cineritici.

Nel primo tratto, dal km 90,100 al km 91,650 circa, il tracciato percorre, allo sbocco della valle Quartarana, un'area sub-pianeggiante, con indizi morfologici di scarso drenaggio, e successivamente un'area a blande ondulazioni collinari solcata dai fossi Pantano, S. Mauro e Rientro, lungo i quali affiorano depositi alluvionali attuali.

Nei fondovalle e nella zona sub-pianeggiante di questo tratto non si può escludere che la falda sia situata a poca distanza dal piano campagna.

Dal km 91,650 al km 92,985 , il tracciato si sposta su un altipiano a morfologia sub-pianeggiante, occupato dalla successione vulcano-sedimentaria. Le condizioni morfologiche e la bassa permeabilità media del substrato inducono a ritenere improbabile la presenza di falda a bassa soggiacenza.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 106 di 173	Rev.
	0

### Considerazioni conclusive

Tenuto conto della profondità di scavo prevista nella posa del metanodotto (circa 3 m dal p.c.), le condizioni piezometriche per le quali si può ipotizzare un'interferenza temporanea tra l'opera in progetto e la circolazione idrica sotterranea sono rappresentate da un valore della soggiacenza cautelativamente inferiore ai 4-5 metri dal piano campagna (vedi tab. 4.2/A).

**Tab. 4.2/A: Interferenza tra lavori di posa della condotta e falda freatica**

Percorrenza			Interferenza temporanea
da km	a km	lung. (km)	
1,250	1,270	0,020	molto probabile
8,500	8,750	0,250	
15,300	16,500	1,200	possibile
17,400	18,600	1,200	
27,000	27,900	0,900	molto probabile
28,200	30,000	1,800	
39,900	46,100	6,200	
61,350	69,900	8,550	
90,100	91,650	1,550	possibile

In sintesi, si ritiene assai probabile che i lavori di installazione della condotta vengano ad interferire temporaneamente con la falda in sei successivi tratti di percorrenza per uno sviluppo complessivo di 17,720 km, mentre si ritiene possibile, in ragione ad un minor grado di affidabilità legato alla minor disponibilità di dati idrogeologici, che l'interferenza si registri anche in tre ulteriori tratti per una lunghezza pari a 3.950 km .

### Misure di mitigazione dell'impatto

Riguardo all'impatto derivante dalla realizzazione del metanodotto sull'assetto idrogeologico dei terreni attraversati, si possono fare alcune osservazioni generali.

In sintesi, l'esecuzione del progetto comporta, dopo lo scotico e l'accantonamento dello strato humico superficiale, la realizzazione di uno scavo della profondità massima di 3 m e della larghezza complessiva stimabile in circa 5 m in superficie, seguita dalla posa della condotta del diametro di 1200 mm, generalmente su un materasso di inerti, e quindi dal ritombamento della trincea con i materiali di risulta e dalla ridistribuzione dello strato humico accantonato.

Dette operazioni, in linea di principio, hanno queste conseguenze sulle proprietà fisiche del volume di terreno di ritombamento:

- variazione delle caratteristiche tessiturali dei depositi di copertura (modifica del grado di addensamento, annullamento dei legami coesivi, possibile riduzione della granulometria per frantumazione dei clasti delle dimensioni di blocchi eventualmente presenti;
- modifica delle caratteristiche di resistenza dei terreni lapidei eventualmente scavati, per trasformazione in terreni detritici incoerenti.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 107 di 173	Rev.
	0

Tali variazioni si riflettono sui parametri idrogeologici del volume di terreno scavato, poiché il rimaneggiamento produce generalmente un grado di addensamento inferiore, per aumento della porosità, aumentando di conseguenza il coefficiente di permeabilità. Per contro si riduce drasticamente il coefficiente di permeabilità del volume di terreno sostituito con la condotta, annullandone anche la capacità di ritenzione idrica e la funzione di immagazzinamento, peraltro trascurabile in posizione prossima al piano campagna, cioè di norma in terreno non saturo. Il possibile aumento del coefficiente di permeabilità dello scavo nell'intorno della condotta può riflettersi inoltre sull'infiltrazione, favorendone un modesto aumento. Nel complesso si può ritenere che generalmente gli impatti negativi, relativi ad un volume molto modesto, siano compensati dagli impatti positivi.

Nel corso della realizzazione dell'opera si procederà a valutare caso per caso l'esatta e puntuale natura dell'interferenza temporanea derivata dallo scavo della trincea sul quadro idrogeologico locale, la cui entità può variare in particolare se l'opera è situata in prossimità della zona di emergenza di sorgenti o se intercetta terreni saturi in falda.

Nel caso in cui tali eventualità si verificano, per evitare che i lavori possano alterare gli equilibri idrogeologici, verranno adottate, prima, durante e a fine lavori, opportune misure tecnico-operative volte alla mitigazione degli impatti.

Le misure da adottare saranno stabilite scegliendo, sulla base delle effettive condizioni idrogeologiche del sito, tra le seguenti tipologie d'intervento:

- rinterro della trincea di scavo con materiale granulare, al fine di preservare la continuità della falda in senso orizzontale;
- esecuzione, per l'intera sezione di scavo, di setti impermeabili in argilla e bentonite, al fine di confinare il tratto di falda intercettata ed impedire in tal modo la formazione di vie preferenziali di drenaggio lungo la trincea medesima;
- rinterro della trincea, rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico iniziale;
- tempestivo confinamento delle fratture beanti e realizzazione di vincoli impermeabili per il ripristino degli esistenti limiti di permeabilità, qualora si verificano emergenze idriche localizzate in litotipi permeabili per fratturazione (ammassi lapidei e conglomeratici).

Le misure costruttive sopra citate, correttamente applicate, garantiscono in generale il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- il ripristino dell'equilibrio idrogeologico nel tratto in cui il tracciato interessa la falda. Tale condizione si ottiene selezionando il materiale di rinterro degli scavi, in modo da ridare continuità idraulica all'orizzonte acquifero intercettato.
- il recupero delle portate drenate in prossimità di punti d'acqua (sorgenti, pozzi o piccole scaturigini) previa esecuzione di locali sistemi di drenaggio e captazione (setti impermeabili di confinamento, corpi drenanti di assorbimento).

#### Stima delle tipologie d'intervento

Per ciascuna delle tratte in cui si è valutata possibile l'interferenza tra la falda freatica e l'opera in progetto si è stimata in prima approssimazione la tipologia d'intervento da adottare. In fase esecutiva l'intervento sarà poi realizzato tenendo conto delle effettive condizioni idrogeologiche esistenti nel sito, con le eventuali modifiche del caso.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 108 di 173	Rev.
	0

Tratti tra il km 1,250 e il km 1,27 e tra il km 8,500 e il km 8,750

Attraversamento della falda di subalveo e dell'alveo dei fiumi Gizio e Sagittario nei depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi di due stretti fondovalle. Un intervento di rinterro con materiale granulare appare adeguato per preservare la continuità della falda.

Tratto tra il km 15,300 e il km 16,500

Falda contenuta in depositi di conoide a granulometria grossolana. Dovrà essere verosimilmente adottato un intervento di rinterro con materiale granulare al fine di preservare la continuità della falda.

Tratto tra il km 17,400 e il km 18,600

L'acquifero è costituito da depositi eluvio – colluviali. L'intervento di rinterro dovrà essere effettuato con materiali di caratteristiche granulometriche simili a quelle originarie, per evitare l'alterazione del regime di deflusso e la creazione di drenaggi preferenziali.

Tratti tra il km 27,000 e il km 27,900 e tra il km 28,000 – 30,000

Falde ospitate in depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi poco elaborati. E' prevedibile un intervento di rinterro con materiale granulare per preservare la continuità della falda.

Tratto tra il km 39,900 e il km 46,100

Falda contenuta nei depositi lacustri della piana del Fucino. L'intervento dovrà ripristinare le caratteristiche originarie di permeabilità dei depositi lacustri, eventualmente con l'impiego di setti impermeabili in argilla e bentonite, evitando che l'utilizzo di materiale granulare possa interrompere la continuità dei sedimenti limoso - argillosi e creare risorgive artificiali in un'area in cui la falda può avere localmente carattere artesiano anche in condizioni superficiali.

Tratto tra il km 61,350 e il km 69,900

Falda contenuta in depositi palustri e lacustri. Il rinterro andrà eseguito con materiali di caratteristiche granulometriche analoghe a quelle naturali, per ricostruire la geometria e l'assetto idrogeologico originario dei depositi ed evitare che l'impiego di materiali granulari possa modificare il regime del deflusso sotterraneo.

Tratto tra il km 90,100 e il km 91,650

Falda ospitata nei depositi vulcano-sedimentari ed alluvionali. L'intervento andrà eseguito ricostruendo le caratteristiche granulometriche dei terreni naturali dei depositi della sequenza vulcano-sedimentaria, in cui sono probabilmente prevalenti argille e limi. Nei depositi alluvionali l'intervento di rinterro potrà utilizzare materiale granulare.

#### 4.2.2 Interferenza con le aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato

In riferimento a quanto illustrato nello studio di impatto originariamente predisposto (vedi SPC. LA-E-83010), nella relazione integrativa relativa alla variante di tacciato tra i territori comunali di Goriano Sicoli e Massa d'Albe (vedi SPC. LA-E-83018) ed al precedente par. 2.5 della presente relazione in merito alla interferenza tra il tracciato della condotta ed i fenomeni di dissesto e le aree a rischio idrogeologico, individuate

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 109 di 173	Rev.
	0

nei territori di competenza de:

- Autorità di bacino dei bacini idrografici di rilievo regionale ed a quello di rilievo interregionale del fiume Sangro;
- Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno;
- Autorità di Bacino del Fiume Tevere;

si evidenzia che il tracciato della condotta viene ad interferire con tredici aree a rischio idrogeologico elevato o molto elevato, nell'ambito del territorio di competenza dell'Autorità di bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno) e con un'area classificata come "Aree con franosità diffusa (fenomeno attivo)" dall'Autorità di bacino del F. Tevere (vedi tab. 4.2/B)

**Tab. 4.2/B: Percorrenza Aree a rischio di frana**

Area n.	Dal km	Al km	Perc. km	Aree a rischio idrogeologico
1	26,600	26,835	0,015	Area di alta attenzione - A4
2	27,100	27,210	0,110	Area di alta attenzione - A4
3	27,450	27,625	0,175	Area di alta attenzione - A4
	27,675	27,760	0,085	Area di alta attenzione - A4
4	27,925	28,080	0,155	Area di alta attenzione - A4
5	28,250	28,575	0,325	Area di alta attenzione - A4
6	34,125	34,440	0,315	Area di alta attenzione - A4
7	35,150	35,400	0,135	Area di alta attenzione - A4
8	35,490	35,625	0,030	Area di medio-alta attenzione - A3
9	35,760	35,875	0,115	Area di medio-alta attenzione - A3
	35,875	36,125	0,250	Area di attenzione potenzialmente alta - APa
10	44,525	44,890	0,365	Area di attenzione potenzialmente alta - APa
11	48,100	48,300	0,200	Area di attenzione potenzialmente alta - APa
	48,300	49,140	0,645	Area di alta attenzione - A4
	49,140	49,275	0,135	Area di attenzione potenzialmente alta - APa
	49,275	50,250	0,975	Area di alta attenzione - A4
	50,250	50,335	0,085	Area di attenzione potenzialmente alta - APa
	50,335	50,400	0,065	Area di alta attenzione - A4
12	51,825	51,890	0,065	Area di alta attenzione - A4
	51,890	52,360	0,470	Area a rischio molto elevato – R4
13	54,710	54,840	0,130	Area a rischio elevato – R3
14	55,640	55,830	0,190	Aree con franosità diffusa (fenomeno attivo)

	totalmente superato per mezzo di un tratto di percorrenza in sotterraneo (tunnel da 49,795 a 51,630 km)
	parzialmente superato per mezzo di tunnel

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 110 di 173	Rev.
	0

Area 1 – Piana di San Ruffino; Comune di Ortona dei Marsi-Pescina

La condotta, tra il km 26,600 e il km 26,835 , attraversa la linea di cresta del massiccio della Corcumella (vedi foto 4.2/A), caratterizzato da rocce calcarenitiche a tratti fortemente fratturate.

La morfologia della linea di cresta, risulta ben addolcita e non si evidenziano particolari fenomeni di dissesto. Il passaggio risulta comunque interferire con un'area indicata come di alta attenzione A4.



**Foto 4.2/A: Panoramica della linea di cresta della Corcumella.**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 111 di 173	Rev.
	0

Area 2 – Piana di San Rufino; Comune di Pescina

La condotta, tra il km 27,100 e il km 27,210 , dopo aver scavalcato la cresta di “Corcumella”, inizia la discesa verso la piana di “Rufino” (vedi foto 4.2/B), caratterizzata dalla presenza di calcareniti spongolistiche che affiorano dai depositi lacustri argilloso-sabbiosi tardo Pleistocenici. Il passaggio interferisce con un’area indicata come di alta attenzione A4.

Il sopralluogo effettuato nel tratto e l’interpretazione delle foto aeree non ha permesso di rilevare, allo stato attuale, la presenza di alcun fenomeno di dissesto, né attivo, né quiescente in grado di impedire il passaggio della condotta. L’assetto morfologico dell’area non mostra irregolarità topografiche (contropendenze, gibbosità ecc.) tali da far supporre un precario equilibrio limite dei versanti. La litologia in prevalenza litoide (sia compatta che fratturata), ad elevata permeabilità, esclude l’instaurarsi di fenomeni di imbibimento e/o plasticizzazione delle coltri per infiltrazione efficace.



**Foto 4.2/B: Panoramica della parte alta della discesa verso la piana di “S. Rufino”.**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fig. 112 di 173	Rev.
	0

Area 3 – Piana di San Rufino; Comune di Pescina

Dal km 27,450 al km 27,760 , la condotta entra nella piana di “Rufino”, caratterizzata dalla presenza di calcareniti spongolitiche che affiorano dai depositi lacustri argilloso-sabbiosi tardo Pleistocenici (vedi foto 4.2/C), e la percorre rimanendo al centro della stessa in un tratto completamente pianeggiante utilizzato per le pratiche agricole. Il passaggio interferisce in due successivi tratti di percorrenza con un'area indicata come di alta attenzione A4.

Analogamente a quanto rilevato per la precedente area 2, non si evidenzia, nell'area attraversata dalla condotta, la presenza di fenomeni di instabilità in grado di impedire la realizzazione del metanodotto. Il substrato litoide subaffiorante e l'acclività estremamente limitata dell'area escludono la possibilità che la realizzazione del metanodotto possa favorire l'instaurarsi di fenomeni di instabilità della coltre eluvio-colluviale.



**Foto 4.2/C: Panoramica della parte finale della discesa con relativo attraversamento della piana di “S. Rufino”.**

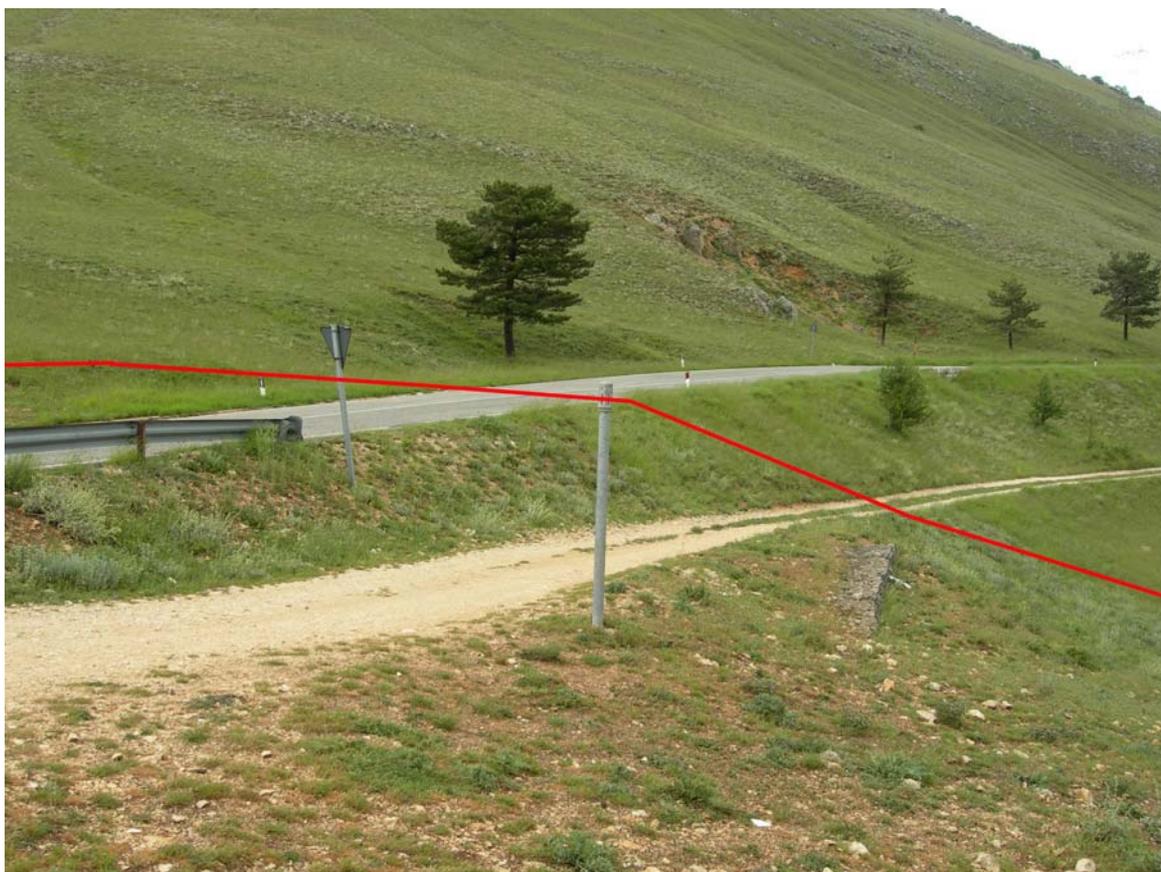
COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 113 di 173	Rev.
	0

Area 4 – C. Masciola; Comune di Pescina

Dal km 27,925 al km 28,080, il tracciato transita in località C. Masciola, percorrendo una stretta vallecchia tra il monte Ventrino e il colle del Rascito; la zona è caratterizzata dall'affioramento di calcareniti in corrispondenza dei dossi non ricoperti dai sedimenti lacustri argilloso-sabbiosi (vedi foto 4.2/D). Il passaggio interferisce con un'area indicata come di alta attenzione A4.

Il rilievo eseguito ha rilevato, a circa 30 m dal tracciato, la presenza di un modesto dissesto della coltre detritica superficiale, avvenuto presumibilmente negli ultimi cicli stagionali.

Al fine di scongiurare che eventuali possibili evoluzioni di tale dissesto possano interferire con la condotta, si prevede il consolidamento dell'area realizzando una trincea drenante fuori-condotta (lunghezza 40 m) da disporre lungo la linea di massima pendenza. Oltre a ciò, ad ulteriore garanzia della stabilità a lungo termine del settore di tracciato in questione, si prevede la realizzazione di un letto di posa drenante per l'intero tratto.



**Foto 4.2/D: Panoramica dello stretto passaggio in località "C. Masciola".**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 114 di 173	Rev.
	0

Area 5 – C. Masciola; Comune di Pescina

Immediatamente dopo il secondo attraversamento della ex SS n. 5 in località Masciola, dal km 28,250 al km 28,575, la condotta entra nella piana di San Nicola, caratterizzata da sedimenti lacustri di origine tardo Pleistocenica e si dirige verso il vallone delle Monache (vedi foto 4.2/E). Per questo passaggio, viene segnalata una interferenza con un'area indicata come di alta attenzione A4.

Allo stato attuale dei luoghi, non si rileva la presenza di fenomeni di dissesto attivi e quiescenti, né di irregolarità morfologiche che possano lasciar supporre morfodinamiche attive nell'area.



**Foto 4.2/E: Panoramica dell'ingresso nella piana di San Nicola.**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fig. 115 di 173	Rev.
	0

Area 6 – Fondo Cotiani; Comune di Collarmele

Dal km 34,125 al km 34,440 , la condotta passa a nord dell'abitato di Collarmele e attraversa un'area pianeggiante caratterizzata dalla presenza di depositi lacustri, argilloso-limoso-sabbiosi e di depositi fluviali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi di età Pleistocenica (vedi foto 4.2/F). Per questo passaggio, viene segnalata un'interferenza con un'area indicata di alta attenzione A4.

Il rilievo geologico-geomorfologico dell'area in questione, unitamente all'interpretazione delle immagini aeree, non ha evidenziato la presenza di fenomeni di dissesto né in atto né quiescenti. La morfologia sub-pianeggiante è priva di irregolarità topografiche imputabili a fenomeni morfodinamici in atto.



**Foto 4.2/F: Panoramica del passaggio in località Fondo Cotiani.**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 116 di 173	Rev.
	0

Area 7 – Fondo Cotiani; Comune di Collarmele-Cerchio

In prossimità dell'attraversamento della linea ferroviaria, il tracciato, tra il km 35,150 e il km 35,400 , percorre, dirigendosi verso est, una superficie pianeggiante caratterizzata da sedimenti argilloso-limoso-sabbiosi (vedi foto 4.2/G). Per questo passaggio, viene segnalata una interferenza con un'area indicata di alta attenzione A4.

Il rilievo geologico-geomorfologico dell'area in questione unitamente all'interpretazione delle foto aeree, non ha evidenziato la presenza di alcun fenomeno di dissesto o di instabilità. Anche per questa area, la morfologia, sub-pianeggiante, non presenta evidenze topografiche tipiche di fenomeni morfodinamici in atto.



**Foto 4.2/G: Panoramica del passaggio a valle dell'attraversamento ferroviario.**

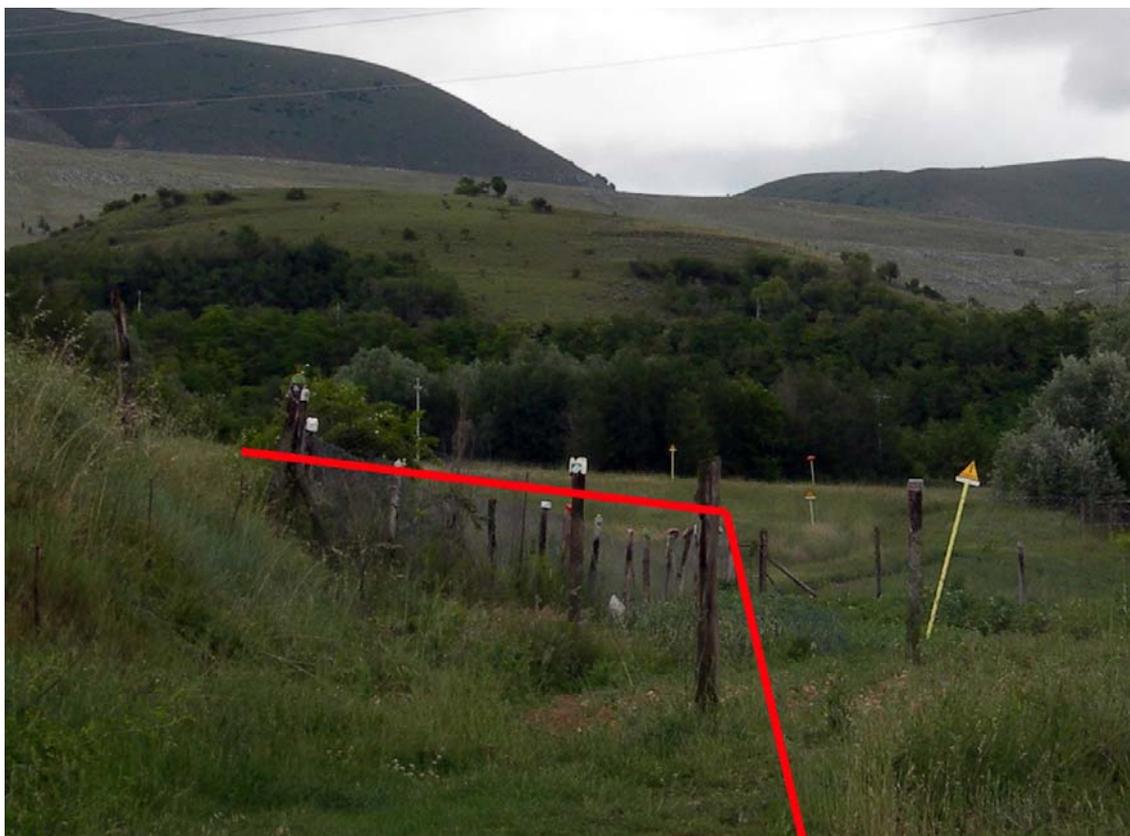
COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fig. 117 di 173	Rev.
	0

Area 8 – Alto di Pastenecejo; Comune di Collarmele-Cerchio

Tra il km 35,490 e il km 36,625, il tracciato, dopo l'attraversamento della linea ferroviaria, si dirige verso la piana del Fucino transitando in località Alto di Pastenecejo (vedi foto 4.2/H). Per questo passaggio, è segnalata un'interferenza con un'area indicata di medio-alta attenzione A3.

Nell'area non si evidenzia la presenza di alcun fenomeno di dissesto; la nuova condotta è posta in stretto parallelismo al "Metanodotto Ga.Me.B" in esercizio.

L'acclività estremamente contenuta del tratto consente di poter affermare che la messa in opera della nuova tubazione non favorirà l'instaurarsi di alcun significativo fenomeno di instabilità.



**Foto 4.2/H: Panoramica della parte finale del passaggio.**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 118 di 173	Rev.
	0

Area 9 – Ponte dei Ponti; Comune di Collarmele-Cerchio

La condotta, dopo aver attraversato la ex SS n. 5, si dirige, tra il km 35,760 e il km 36,125 , oltrepassa la sede dell'autostrada, transitando sotto il viadotto (vedi foto 4.2/I e 4.2/L). Nel tratto, caratterizzato da sedimenti argilloso-limoso-sabbiosi, non si rileva la presenza di alcun fenomeno di dissesto. In corrispondenza di questo tratto, è segnalata un'interferenza con un'area indicata come di media-alta attenzione A3 e con una contigua area di attenzione potenzialmente alta APa.



**Foto 4.2/I: Panoramica del passaggio a Ponte dei Ponti.**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 119 di 173	Rev.
	0



**Foto 4.2/L: Panoramica dell'attraversamento autostradale, area di attenzione potenzialmente alta.**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 120 di 173	Rev.
	0

Area 10 – Località la Torre; Comune di Celano

Dal km 44,525 al km 44,890 , il tracciato attraversa la piana del Fucino in località La Torre, in un'area pianeggiante caratterizzata da depositi lacustri, argilloso-limoso-sabbiosi e da depositi "fluviali e fluvio-glaciali" prevalentemente ghiaioso-sabbiosi. In questo tratto, è segnalata un'interferenza con un'area indicata come di medio-alta attenzione A3 e con una contigua area di attenzione potenzialmente alta APa (vedi foto 4.2/M).

L'analisi geologico-geomorfologica dei luoghi non ha, tuttavia, evidenziato la presenza di indizi geomorfodinamici in qualche modo connessi a fenomeni di dissesto in atto e/o quiescenti. La superficie topografica risulta sub-pianeggiante priva di qualsivoglia irregolarità in qualche modo attribuibile a fenomeni di instabilità.



**Foto 4.2/M: Panoramica del passaggio in località La Torre.**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 121 di 173	Rev.
	0

Area 11 – Località la Torre; Comune di Celano-Avezzano

Il tracciato, tra il km 48,100 e il km 50,250, risale il versante sino all'imbocco del tunnel in progetto, attraversando successioni costituite da sedimenti argilloso-limosi e sabbiosi, passanti verso l'alto a ghiaie e sabbie con lenti di brecce calcaree, sino ad raggiungere, nei pressi dell'imbocco della galleria, sedimenti costruiti da Calcareniti a macroforaminiferi (vedi foto 4.2/N). La risalita risulta interferire con un'area di attenzione potenzialmente alta APa.

La morfologia del versante, già addolcita dallo smantellamento delle litologie calcaree, non evidenzia particolari fenomeni di instabilità, e la percentuale di materiale lapideo (prevalente sulla matrice fine) accumulatasi nel tempo sul versante, determina la formazione di depositi granulari con buone caratteristiche geomeccaniche. In corrispondenza della condotta Ga.Me.B in esercizio ad est del tracciato in progetto, non si è manifestato alcun fenomeno di instabilità e le opere realizzate a presidio della condotta non hanno nel tempo subito alcun deterioramento, nonostante la maggior acclività del tratto e la maggiore percorrenza di versante. Gli interventi di regimazione delle acque di ruscellamento superficiale previste nel tratto dal progetto garantiranno la stabilità del materiale di rinterro della trincea evitando l'instaurarsi di fenomeni di erosione.



**Foto 4.2/N: Panoramica della risalita verso l'imbocco del tunnel in progetto.**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 122 di 173	Rev.
	0

Area 12 – Valle Senarica; Comune di Avezzano

Tra il km 51,825 e il km 52,360, il tracciato, all'uscita del tunnel realizzato per il superamento del rilievo montuoso dei I Tre Monti, attraversa la stretta incisione della Valle Senarica, caratterizzata dall'affioramento di sedimenti calcarenitici (vedi foto 4.2/O e 4.2/P). Il tratto risulta interferire con un'area di attenzione potenzialmente alta APa e una piccola area a rischio molto elevato R4.

Il sopralluogo effettuato non ha rilevato la presenza di evidenti indizi di instabilità della coltre e del substrato lapideo; il tratto di uscita dal tunnel interessa un limitato settore di versante a media acclività caratterizzato da una ridotta coltre detritica superficiale attualmente in stato di equilibrio in cui non si evidenzia la presenza di dissesti in atto e/o quiescenti.

Analogamente lungo la successiva percorrenza del fondovalle non sono stati rilevati situazioni morfologiche indicative della presenza di fenomeni di instabilità in atto e/o quiescenti. L'elevata percentuale di materiale lapideo (prevalente sulla matrice fine), accumulato nel tempo nell'impluvio, ha, infatti, determinato la formazione di depositi granulari con buone caratteristiche geomeccaniche.



**Foto 4.2/O: Panoramica dell'uscita dal tunnel in progetto**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 123 di 173	Rev.
	0



**Foto 4.2/P:** Panoramica del passaggio nella Valle Senarica, in corrispondenza dell'area ove indicata l'interferenza con area R4.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 124 di 173	Rev.
	0

Area 13 – Castelnuovo; Comune di Avezzano

Superato l'abitato di Castelnuovo, il tracciato, tra il km 54,710 e il km 54,840 , attraversa un'area collinare caratterizzata da depositi lacustri argilloso-limoso-sabbiosi e depositi fluviali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi in cui, localmente, si manifestano fenomeni di instabilità (vedi foto 4.2/Q). L'area risulta interferire con una zona di frana a rischio elevato R3.

In particolare lungo il tracciato, si rileva la presenza di un movimento della coltre superficiale già stabilizzato all'atto della realizzazione dell'esistente "Metanodotto Ga.Me.B" in esercizio. Per la messa in opera della nuova condotta in stretto parallelismo alla tubazione esistente, il progetto prevede il ripristino ed il prolungamento degli interventi di consolidamento e di regimazione delle acque superficiali precedentemente eseguite (palificate, drenaggi e fascinate), e che, a distanza di anni hanno garantito la stabilità della coltre eluvio-colluviale e l'integrità della struttura.

Nel tratto con la posa della nuova condotta, si prevede, al fine di migliorare ulteriormente le caratteristiche geomeccaniche della coltre eluvio-colluviale, la realizzazione di alcuni drenaggi trasversali all'asse della tubazione.



**Foto 4.2/Q: Panoramica dell'area a rischio elevato R3.**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 125 di 173	Rev.
	0



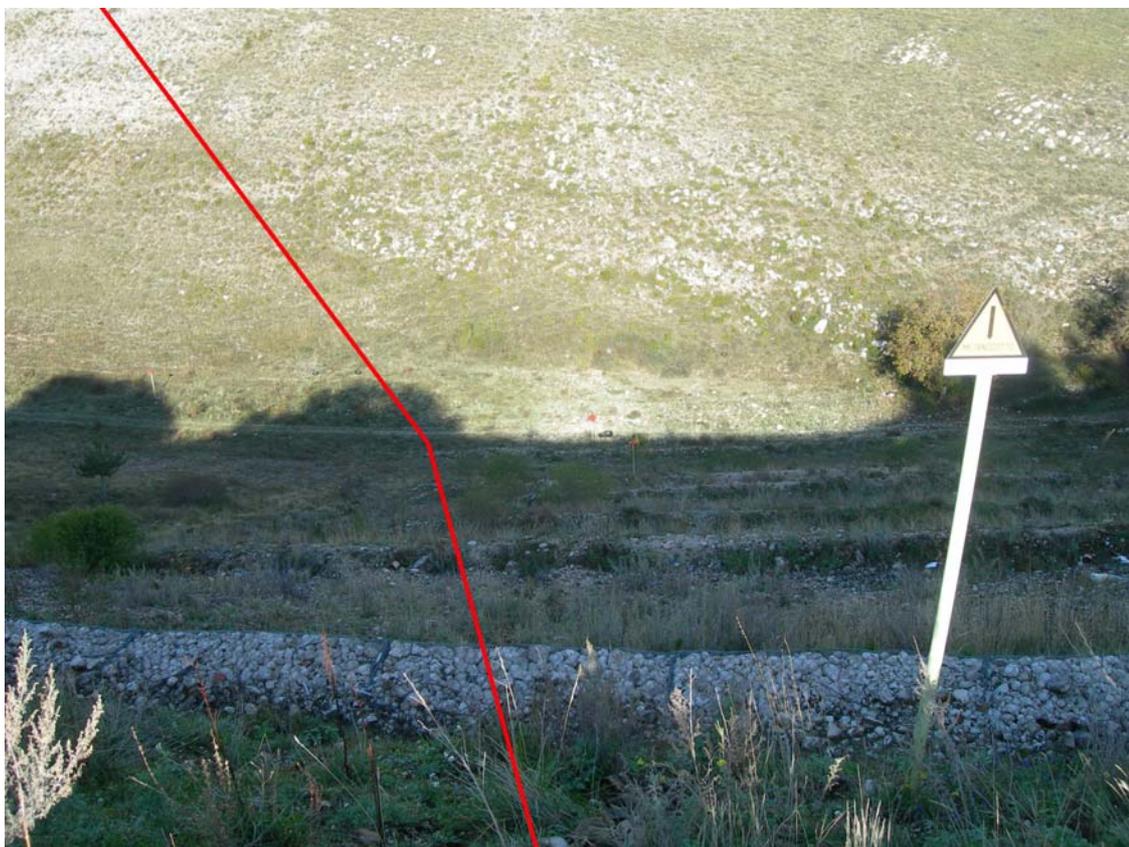
**Foto 4.2/O: Particolare della discesa della condotta nell'area a rischio elevato R3.**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 126 di 173	Rev.
	0

Area 14 – Campo Bello; Comune di Massa D’Albe

Immediatamente a valle dell'attraversamento della SP n. 24, il tracciato, tra il km 55,640 e il km 55,830, discende un'acclive scarpata, costituita da depositi fluviali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi in cui si rileva la presenza di diffusi fenomeni erosivi (vedi foto n. 4.2/P), che in corrispondenza del tracciato dell'esistente "Metanodotto Ga.Me.B" sono stati stabilizzati con la realizzazione di opere di sostegno in gabbioni e di canalette in pietrame. Detti interventi

La messa in opera della nuova condotta in stretto parallelismo alla tubazione esistente prevede, lungo l'intera scarpata, il ripristino ed il prolungamento degli stessi interventi che, nel tempo, hanno garantito o la complessiva stabilità del pendio e la sicurezza del metanodotto in esercizio.



**Foto 4.2/P: Particolare del passaggio dopo il superamento della statale Alba-Fucense.**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 127 di 173	Rev.
	0

In sintesi alla luce delle indagini svolte, risulta che in corrispondenza:

- delle aree 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12, non è stata rilevata la presenza di alcun significativo fenomeno di dissesto e/o di instabilità in grado di costituire un elemento di criticità per la sicurezza della condotta;
- delle aree 4 e 13, si è rilevata la presenza di limitati dissesti a carico della coltre eluvio-colluviale superficiale; al fine di scongiurare il possibile ampliamento dei fenomeni franosi e di assicurare la sicurezza dell'opera, il progetto prevede la realizzazioni di opportuni interventi di regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di consolidamento della coltre superficiale, estendendo gli analoghi interventi realizzati a presidio saranno necessari ripristini morfologici e opere di consolidamento (già presenti sulla condotta già in esercizio);
- dell'area 14, si rileva la presenza di diffusi fenomeni erosivi lungo un'acclive scarpata già percorsa dal metanodotto in esercizio; per la messa in opera della nuova condotta si prevede il ripristino ed il prolungamento delle esistenti opere di contenimento in gabbioni e degli interventi di regimazione delle acque di scorrimento superficiale che, nel tempo, hanno garantito la stabilità del pendio e la sicurezza dell'esistente gasdotto.

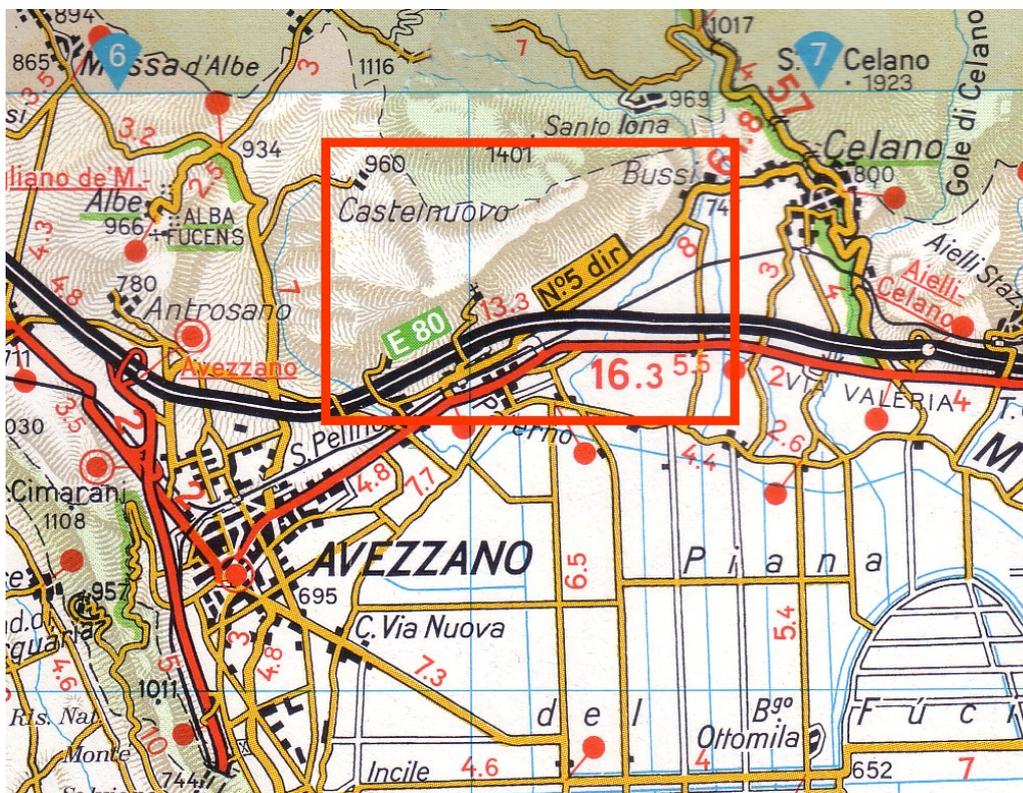
COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fig. 128 di 173	Rev.
	0

**4.3 Quesito 15 - Assetto idrogeologico dell'area del tunnel in località "I Tre Monti"**

**4.3.1 Documentazione tecnica di riferimento**

Il territorio di studio, situato pochi chilometri a nord-est dell'abitato di Avezzano (vedi fig. 4.3/A), comprende gran parte della dorsale dei I Tre Monti, uno dei rilievi che delimitano verso nord la piana del Fucino.

L'analisi delle caratteristiche idrogeologiche dell'area si è avvalsa dei dati riportati sul Foglio 368 "Avezzano" della Carta Geologica d'Italia a scala 1: 50.000, di recente pubblicazione e sulla Carta idrogeologica del Fucino (Petitta *et al.*, 2005).



**Fig. 4.3/A: Corografia dell'area**

**4.3.2 Geomorfologia**

La dorsale de I Tre Monti fa parte dei rilievi ad orientazione ENE–OSO (M. Cervaro, M. Uomo, C.le La Forchetta) che delimitano verso nord-est la piana del Fucino. La quota media del crinale supera i 1000 m s.l.m., culminando nella cima dei Tre Monti (1389 m).

I versanti meridionali sono caratterizzati da pendenze che si aggirano intorno ai 30° nella parte sommitale del rilievo. Una rottura di pendio, generalmente ben marcata, ed associata alla presenza di faglie dirette recenti, ad orientazione ENE-OSO, indica il limite tra il substrato carbonatico della parte sommitale dei rilievi ed una potente coltre di depositi detritici di versante che affiorano verso la base del pendio, con acclività

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 129 di 173	Rev.
	0

media di 15° - 20°. Sui versanti meridionali, il reticolo idrografico è scarsamente sviluppato e poco inciso, quasi assenti i depositi superficiali di copertura.

I versanti settentrionali, caratterizzati da pendenze medie intorno a 25°, hanno morfologia più complessa, e sono incisi da un reticolo idrografico più sviluppato, ad andamento sia sub-parallelo, sia circa normale all'orientazione del rilievo (valle Senarica, Valle Iaccio, valle Calcara). La presenza nella conca di Castelnuovo delle sequenze arenaceo - pelitiche mioceniche dà luogo verso il limite settentrionale dell'area ad una morfologia caratterizzata da bassa acclività, a blande ondulazioni, su cui affiorano estesamente i depositi alluvionali recenti.

#### 4.3.3 Stratigrafia

Nei rilievi del territorio di studio affiorano litotipi appartenenti al settore nord-orientale dell'Appennino Centrale, rappresentati da una successione litostratigrafica di età cretaceo-miocenica. La sequenza carbonatica basale è costituita da *facies* di piattaforma interna e di margine cretacee, su cui poggiano, in discordanza, *facies* di rampa del paleocene/eocene. Ai depositi carbonatici si sovrappongono le unità argilloso-marnose di bacino prossimale e chiude infine la sequenza il complesso torbiditico arenaceo-pelitico miocenico del dominio di avanfossa.

Nella piana del Fucino ed alla base dei versanti, affiorano le potenti sequenze di depositi continentali quaternari del più esteso dei bacini intermontani dell'appennino centrale.

La descrizione delle unità litologiche riportata nel seguito fa riferimento alle suddivisioni litostratigrafiche del foglio 368, Avezzano, della Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000 ed alle note illustrative che l'accompagnano.

##### Depositi alluvionali e lacustri attuali

Affiorano nella piana del Fucino ed a nord di Castelnuovo. Sono formati da depositi alluvionali ghiaioso - sabbioso - limosi nei fondovalle e da depositi lacustri nella piana del Fucino. Ne fanno parte anche depositi eluvio - colluviali in matrice limoso - argillosa. L'età è Olocene.

##### Sintema di valle Majelama

L'unità comprende i grandi conoidi alluvionali provenienti dalle valli montane, formati da ghiaie sabbiose e sabbie siltose. Vi appartengono anche parte dei depositi di versante affioranti sulle pendici meridionali del M. Cervaro. L'età è Pleistocene superiore.

##### Supersintema di Aielli - Pescina

Le litologie di questa unità affiorano verso la base dei versanti meridionali della dorsale dei Tre Monti. La successione comprende inferiormente limi e limi argillosi di ambiente lacustre (Paterno), depositi alluvionali terrazzati. Verso l'alto la sequenza è formata da depositi caotici e brecce calcaree ad elementi spigolosi, sovente cementate, con intercalazioni di livelli calcarenitici (S. Onofrio). L'età è Pleistocene inferiore.

##### Unità arenaceo - pelitica

Affiora nei dintorni di Castelnuovo. Si tratta di torbiditi arenaceo - pelitiche in strati sottili, con rapporto S/A generalmente minore dell'unità. L'età è Miocene.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fig. 130 di 173	Rev.
	0

#### Unità argilloso - marnosa

Affiorano sul versante settentrionale di C.le Rotondo. Formano una sequenza di composizione marnoso - argillosa a stratificazione sottile, di ambiente bacinale. Lo spessore dell'unità è decametrico. L'età è miocenica.

#### Calcarei a briozoi e litotamni

Affiorano sulla parte sommitale della dorsale dei Tre Monti. Si tratta di calcareniti e calciruditi biancastre o grigie, di età miocene inferiore, in giacitura discordante sulla successione carbonatica sottostante, di età miocenica.

#### Calcareniti a macroforaminiferi

Affiorano su entrambi i versanti della dorsale dei Tre Monti. Sono costituiti da calcareniti nocciola alternate a micriti e calcareniti bianche massive. L'età è Paleocene – Eocene.

#### Calcarei cristallini

Affiorano su entrambi i versanti della dorsale dei Tre Monti. Si tratta di calcari bioclastici bianchi (da calcareniti a calciruditi), grossolanamente stratificati. Lo spessore della sequenza è intorno al centinaio di metri. L'età è Cretaceo superiore.

#### Calcarei bioclastici

Affiorano nelle parti sommitali della dorsale dei Tre Monti. Sono formati da calcareniti e calciruditi bioclastiche. Nella parte inferiore della sequenza è presente selce in liste e noduli. Lo spessore si aggira intorno al centinaio di metri. L'età è Cretaceo inferiore – superiore.

#### Calcarei a rudiste e orbitoline

Affiorano sul versante settentrionale dei Tre Monti. Sono costituiti da calcareniti e calciruditi bioclastiche di colore bianco – rosato, in strati spessi. La potenza dell'unità varia da qualche metro a qualche decina di metri. L'età è cretaceo inferiore – superiore.

#### Calcarei a requienie, caprotine, ostreidi

Affiorano sul versante meridionale della dorsale dei Tre Monti. Si tratta di una sequenza di calcari biomicritici ricchi di contenuto fossile, potente un centinaio di metri. L'età è Cretaceo inferiore.

#### Calcarei ciclotemici a gasteropodi

Affiorano sul versante meridionale della dorsale dei Tre Monti. Sono formati da calcari avana, sia fango che grano – sostenuti, in strati spessi e molto spessi (metrici), alternati a calcari oolitici grigi. Lo spessore dell'unità è di circa 600 – 650 m. L'età è Cretaceo inferiore.

#### 4.3.4 Assetto strutturale

Le strutture compressive che deformano la successione meso–cenozoica della Marsica, costituite da sovrascorrimenti e pieghe anticlinali a vergenza adriatica, sono orientate principalmente in direzione NNO–SSE e ONO–ESE.

Tale assetto strutturale, realizzatosi in età Messiniano superiore–Pliocene inferiore, è stato poi scomposto dalle successive fasi tettoniche distensive e trans-tensive di età Pliocene superiore–Quaternario.

La dorsale dei I Tre Monti appartiene all'unità strutturale M. Cefalone–M. della Magnola, sovrascorsa dall'unità più interna C.sta Grande–M. D'Aria ed accavallata sull'unità M. Sirente–Gole di Celano.

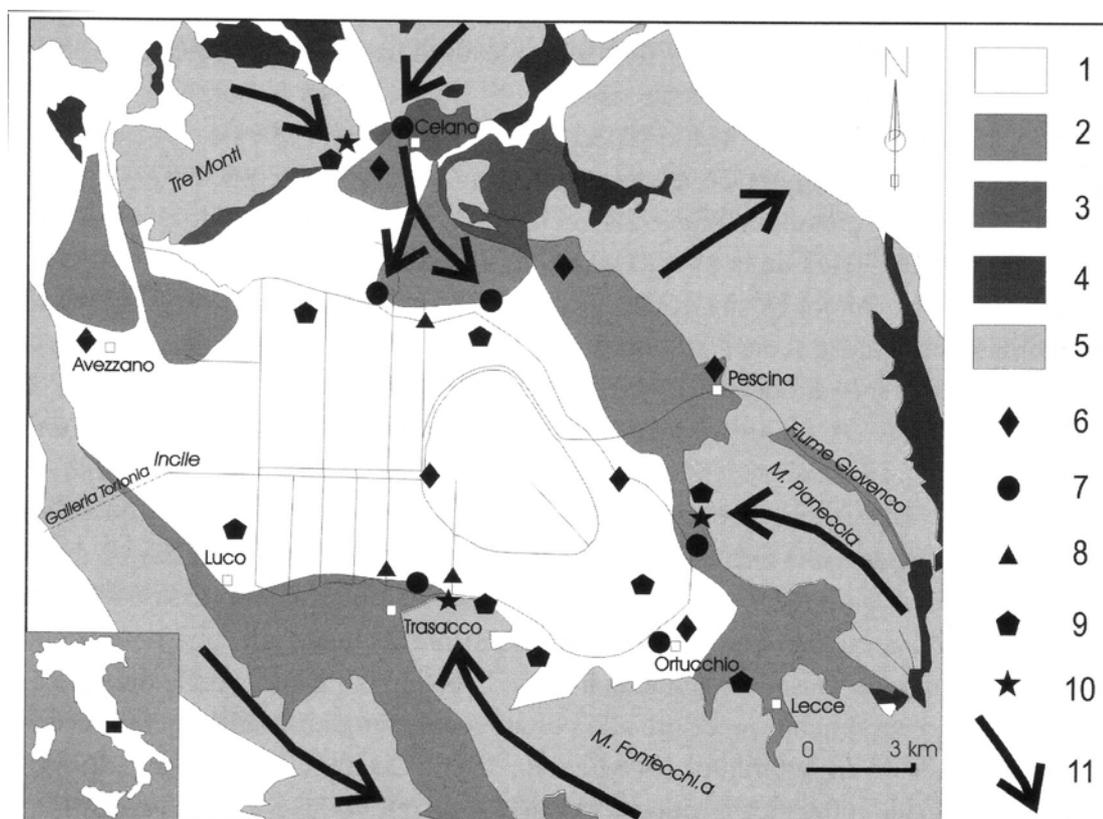


COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fig. 132 di 173	Rev.
	0

Unità idrogeologiche

Nella successione stratigrafica affiorante nell'area di studio, cartografata nella carta idrogeologica (vedi All. 4, Dis. LB-B-83245), si possono individuare, sulla base del tipo e del grado di permeabilità, due acquiferi principali, costituiti dal complesso dei depositi detritici recenti e dal complesso carbonatico, un complesso a comportamento di "aquitard", formato dai depositi alluvionali antichi, ed un complesso a comportamento di "aquiclude", che comprende le sequenze a dominante argillosa mioceniche.

I depositi lacustri attuali affioranti nella parte centrale della piana del Fucino, non compresi nella carta idrogeologica, costituiscono un secondo complesso idrogeologico a comportamento da "aquiclude", che in profondità acquista caratteristiche di acquifero, per la presenza di livelli permeabili (vedi fig. 4.3/C e Petitta et al., 2005).



**Fig. 4.3/C: Schema idrogeologico del bacino del Fucino (da Petitta et al., 2005)**

- |  |  |
|--|--|
| 1 – Aquiclude dei depositi quaternari lacustri | 2 – Acquifero detritico -alluvionale recente |
| 3 – Acquifero detritico – alluvionale antico   | 4 – Aquiclude dei depositi terrigeni         |
| 5 – Acquifero carbonatico                      | 6 – Stazioni termopluviometriche             |
| 7 – Sorgenti                                   | 8 – Sorgenti lineari                         |
| 9 – Campi pozzi ad uso irriguo                 | 10 – Campi pozzi ad uso potabile             |
| 11 – Direzione del flusso idrico sotterraneo.  |  |

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 133 di 173	Rev.
	0

- *Complesso detritico – alluvionale recente***  
 Comprende le due unità stratigrafiche quaternarie superiori, i depositi alluvionali e lacustri recenti e il Sintema di valle Majelama, affioranti in parte sui versanti dei rilievi ma soprattutto nei fondovalle e ai bordi della piana del Fucino.  
 E' formato da depositi alluvionali e fluvio-lacustri, da depositi di conoide, da depositi di versante non cementati, e da coltri eluvio -colluviali.  
 La composizione granulometrica, in prevalenza sabbioso - ghiaiosa, essendo subordinati quantitativamente i depositi lacustri argilloso – limosi, comporta una permeabilità primaria per porosità di valore generalmente medio – alto.  
 Il complesso rappresenta un acquifero di non primaria importanza, sede di modeste falde freatiche talora sospese, se sostenute da locali sequenze limoso - argillose.  
 Le caratteristiche di variabilità granulometrica ed i rapporti di eteropia dei depositi che lo costituiscono consentono complessivamente il trasferimento della circolazione sotterranea dall'acquifero carbonatico ai depositi alluvionali fluvio – lacustri della piana del Fucino (Petitta et al., 2005).
- *Complesso detritico – alluvionale antico***  
 Affiora esclusivamente alla base dei versanti della dorsale dei Tre Monti. Comprende il supersintema di Aielli – Pescina, costituito inferiormente limi e limi argillosi di ambiente lacustre (Paterno) e superiormente da una sequenza formata da brecce calcaree ad elementi spigolosi, sovente cementate, con intercalazioni di livelli calcarenitici (S. Onofrio). La permeabilità, principalmente primaria per porosità ma talora secondaria per fratturazione nei depositi cementati, è generalmente medio – bassa, attribuendo al complesso un comportamento di aquitard, che può ospitare localmente falde freatiche. Tuttavia la continuità dei depositi a bassa permeabilità non è tale da impedire la comunicazione degli acquiferi carbonatici con i depositi di fondovalle della conca del Fucino.
- *Complesso arenaceo - argilloso***  
 Vi appartengono l'unità argilloso - marnosa e i depositi torbiditici arenaceo - pelitici di età miocenica. La permeabilità, sia primaria per porosità che secondaria per fratturazione, è bassa. Il complesso costituisce un *aquiclude* nei confronti dell'acquifero carbonatico, anche se il suo modesto spessore e l'assetto strutturale non rappresentano un limite di permeabilità determinante nella circolazione sotterranea dell'area dei Tre Monti.
- *Complesso carbonatico***  
 Tutte le formazioni carbonatiche meso – cenozoiche, caratterizzate da sostanziale uniformità litologica (calcarei bioclastici, sia calcareniti che calciruditi, subordinati calcari micritici), e da assenza di importanti intercalazioni pelitiche, costituiscono un unico acquifero ad elevata permeabilità secondaria, fissurale e per carsismo e dotato di un'infiltrazione efficace molto alta.  
 Il complesso carbonatico alimenta i principali campi pozzi e le principali sorgenti poste alla base dei rilievi nella piana del Fucino.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 134 di 173	Rev.
	0

#### 4.3.6 Censimento dei punti d'acqua

Il censimento dei punti d'acqua esistenti è stato eseguito nell'area comprendente la dorsale dei Tre Monti, tra Paterno e Castelnuovo.

I risultati hanno messo in evidenza che le risorse idriche sono sfruttate principalmente attraverso due campi pozzi, situati nei pressi di Bussi, dato che le sorgenti esistenti, poste alla base dei versanti meridionali dei Tre Monti, sono caratterizzate da portate molto modeste e sono utilizzate come fontane pubbliche.

##### Sorgenti

###### *S1 - Sorgente Casanova*

Situata ad una quota di circa 750 m s.l.m., sul versante che scende dalla cima La Forchetta. Si tratta di una sorgente captata, di proprietà di R.F.I. S.p.A., con una portata dichiarata di circa 12 l/min. All'impianto di distribuzione è associato un pozzo che estrae acqua da una profondità intorno a 70 – 80 m dal p.c.

La sorgente viene a giorno in prossimità del contatto tra i due complessi detritico – alluvionali, recente ed antico, che ne costituiscono verosimilmente il bacino di alimentazione. Il pozzo per contro trae alimentazione dalle sequenze calcaree del complesso carbonatico su cui i complessi detritici poggiano.

###### *S2 - Sorgente di S. Onofrio*

Situata ad una quota di circa 870 m s.l.m., una decina di metri a valle della chiesa di S. Onofrio. Si tratta di una sorgente captata, ad uso pubblico. La portata (misura puntuale del maggio 2007) si aggira intorno a 25 l/min (vedi tab. 4.3/A).

L'emergenza scaturisce all'interno delle brecce calcaree del complesso detritico – alluvionale antico, verosimilmente in prossimità del limite con la sequenza basale dei depositi lacustri a bassa permeabilità. La modesta portata e la bassa conducibilità (marcatamente inferiore a quella media dei pozzi e delle sorgenti alimentate dall'acquifero carbonatico, vedi paragrafo successivo) confermano l'ipotesi di un'origine da circuiti di ridotto sviluppo nelle sequenze detritiche quaternarie.

**Tab. 4.3/A: Caratteristiche chimico – fisiche delle acque della sorgente S2 rilevate in sito**

Sorgente	Località/denominazione sorgente	Quota (m s.l.m.)	Portata (l/min)	t (°C)	pH	Conduc. (µS/cm)
S2	S. Onofrio	870	25	12,8	7,1	185

###### *S3*

Emergenza captata, ad uso pubblico, situata a valle di S. Onofrio, di portata pressoché nulla nel maggio 2007 (vedi tab. 4.3/B). La localizzazione della sorgente, al limite tra il complesso detritico alluvionale antico e quello recente, le caratteristiche di bassa portata e ridotta conducibilità indicano condizioni di alimentazione simili a quelle della sorgente S. Onofrio.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 135 di 173	Rev.
	0

**Tab. 4.3/B: Caratteristiche chimico – fisiche delle acque della sorgente S3 rilevate in sito**

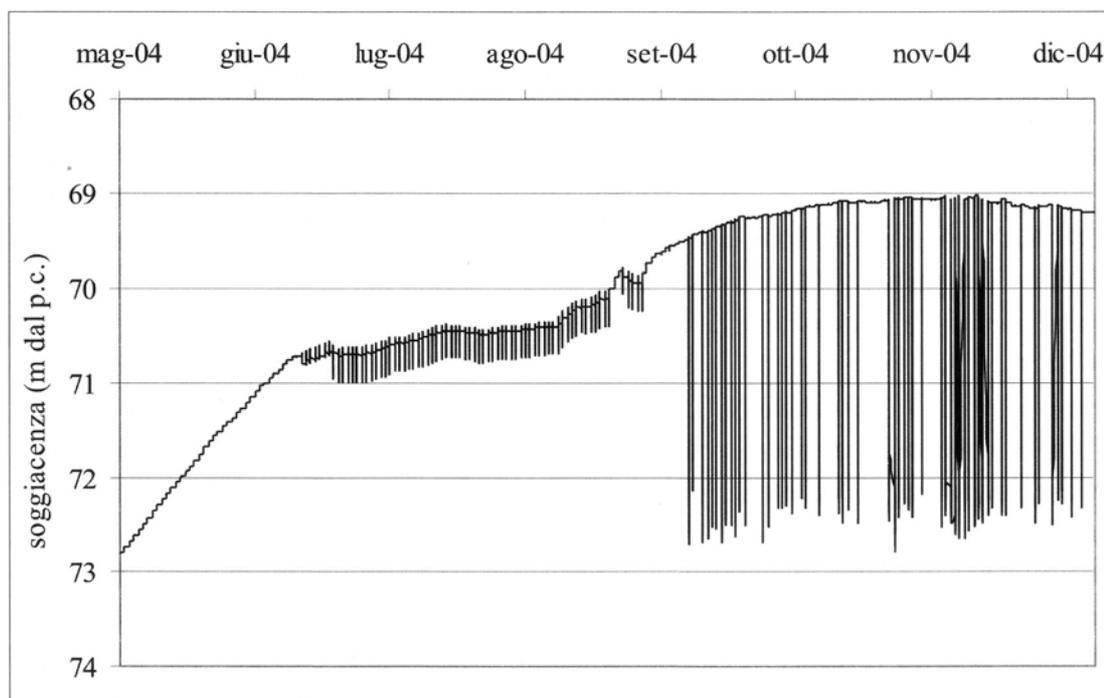
Sorgente	Località/denominazione sorgente	Quota (m s.l.m.)	Portata (l/min)	t (°C)	pH	Conduc. (µS/cm)
S3	Valle di S. Onofrio	830	<1	18,0	8,5	155

### Pozzi

I pozzi principali sono raggruppati in due campi pozzi situati nei pressi di Bussi, località ad ovest di Celano.

### Cave di pietra

Il campo pozzi "Cave di pietra" è gestito dal Consorzio di Bonifica Ovest. Le acque emunte sono utilizzate a scopo irriguo. I pozzi, posti ad una quota di circa 725 m s.l.m., di profondità superiore al centinaio di metri, sono alimentati da circolazione profonda all'interno del complesso carbonatico. La soggiacenza è elevata, situandosi intorno ai 70 m dal p.c. (vedi fig. 4.3/D).



**Fig. 4.3/D: Livello piezometrico orario misurato nel campo pozzi di Bussi da maggio a dicembre 2004 (da Petitta *et al.*, 2005)**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 136 di 173	Rev.
	0

*Bussi*

Il campo pozzi "Bussi", gestito dal Consorzio Acquedottistico Marsicano (CAM) e dal Consorzio di Bonifica Ovest, è formato da cinque pozzi. Le acque emunte sono utilizzate a scopo essenzialmente potabile. I pozzi, della lunghezza di oltre un centinaio di m, sono anch'essi alimentati da circolazione profonda nel complesso carbonatico (tratti fenestrati dei pozzi posti ad oltre 70 m dal p.c.), all'interno del quale sono interamente perforati. Si può supporre che la soggiacenza, in considerazione delle simili caratteristiche idrogeologiche, sia analoga a quella misurata nel campo pozzi "Cave di Pietra".

Chimismo delle acque sotterranee

Le acque dei pozzi e delle sorgenti della piana del Fucino sono tutte caratterizzate da chimismo bicarbonato – calcico, con minime differenze, attribuibili ad interazione con depositi continentali recenti nel tratto terminale della circolazione, in prossimità del recapito (Petitta et al., 2005).

Per quanto riguarda i parametri chimico-fisici, i valori di pH, superiori a 7, indicano acque alcaline tipiche di ambiente carbonatico. I valori di conducibilità elettrica variano tra i 450  $\mu\text{S}/\text{cm}$  della Fonte Grande - SS. Martiri (sorgente alimentata da circuiti del complesso carbonatico situata a Nord di Celano), i 480÷540  $\mu\text{S}/\text{cm}$  del gruppo di pozzi meridionali di Trasacco e Venere, i 570÷635  $\mu\text{S}/\text{cm}$  delle sorgenti delle Paludi di Celano e della stazione di Aielli.

4.3.7 Interferenza della realizzazione del tunnel sul sistema idrogeologico dei Tre MontiAssetto geologico - idrogeologico del tunnel

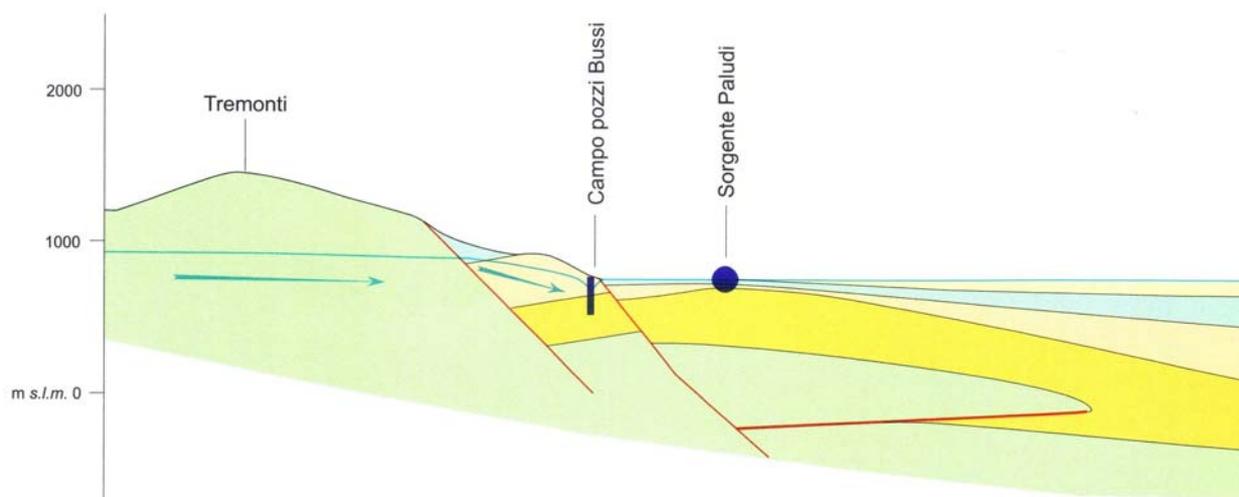
Il tunnel in progetto, i cui imbocchi sono previsti a quota circa 900 m s.l.m. lungo il versante meridionale ed a quota circa 1100 m s.l.m. sul versante settentrionale della dorsale dei I Tre Monti, attraverserà pressoché esclusivamente la successione carbonatica meso-cenozoica del fianco occidentale dell'anticlinale del M. Mallevona, dai calcari cristallini del Cretaceo superiore (imbocco meridionale) ai calcari a briozoi miocenici dell'imbocco settentrionale. Il fianco della piega immerge di 25° - 30° verso i quadranti settentrionali. La sequenza è interessata da diverse faglie dirette ad immersione verso SE e SSE. E' plausibile che le faglie a forte immersione meridionale (50° - 60°), esercitino un maggiore controllo sul deflusso sotterraneo rispetto alla stratificazione, immergente con inclinazione moderata verso nord.

Caratteristiche della circolazione sotterranea

Il complesso carbonatico della dorsale dei I Tre Monti, principale acquifero dell'area, costituisce un'unità idrogeologica indipendente, i cui limiti sono rappresentati dal contatto con la cintura a bassa permeabilità dell'*aquiclude* arenaceo-argilloso, affiorante con relativa continuità nei versanti occidentali (Alba Fucens) e settentrionali (Castelnuovo, S. Iona). A sud ed a sud-ovest del rilievo carbonatico la copertura dei depositi quaternari che riempiono la conca intermontana del Fucino ne maschera la

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fig. 137 di 173	Rev.
	0

presenza, ipotizzata da Petitta *et al* (2005) anche al di sotto dei sedimenti fluvio-lacustri (vedi fig. 4.3/E).



**Fig. 4.3/D: Sezione idrogeologica NNO – SSE passante ad ovest di M. Mallevena (da Petitta *et al.*, 2005)**

**LEGENDA**

in verde il complesso carbonatico,

in rosa il complesso detritico – alluvionale antico,

in giallo chiaro i depositi lacustri

in giallo carico il complesso arenaceo – argilloso,

in azzurro il complesso detritico – alluvionale recente,

in blu il livello piezometrico e le direzioni di deflusso sotterraneo.

L'acquifero carbonatico è caratterizzato da elevata permeabilità, legata, oltre che al grado di fratturazione della matrice rocciosa, all'intensità della tettonica distensiva che ha fortemente dislocato, attraverso un fitto sistema di faglie, la struttura ad anticlinale della successione calcarea, ed ai fenomeni carsici, sviluppatasi sulle numerose discontinuità tettoniche e testimoniati anche da morfologie di dissoluzione in superficie. In ragione di tali condizioni strutturali, cui si associa una rilevante infiltrazione efficace (Boni *et al.*, 1986), la dorsale carbonatica de I Tre Monti assume il carattere di zona di ricarica con deflusso sotterraneo a direzione prevalentemente verticale, fino ad un livello di saturazione situato a profondità rilevanti.

Il livello piezometrico dell'acquifero carbonatico nei campo pozzi di Bussi, situati al margine della piana, si colloca infatti a circa 70 m dal piano campagna.

L'assenza di sorgenti di portata significativa sui versanti settentrionali, lungo il limite con l'*aquiclude* arenaceo-argilloso, indica che in tale settore la zona di saturazione è situata a maggiore profondità del limite idrogeologico e che verosimilmente il deflusso ha un'orientazione preferenziale verso sud, dove l'acquifero carbonatico viene a contatto con i depositi detritico-alluvionali quaternari della piana del Fucino (vedi fig. 4.3/C e 4.3/D).

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 138 di 173	Rev.
	0

Le caratteristiche di permeabilità, variabili sia verticalmente che lateralmente, dei complessi continentali quaternari determinano condizioni idrogeologiche differenziate al loro interno.

Una circolazione più superficiale, impostata soprattutto nei depositi detritici di versante e in parte anche nell'acquifero carbonatico, dà luogo alle emergenze situate in prossimità del limite impermeabile rappresentato dai sedimenti lacustri recenti della parte centrale della piana (sorgenti delle Paludi di Celano, della Stazione di Aielli). La circolazione più profonda dell'acquifero multilivello formato dai depositi fluvio-lacustri della piana del Fucino riceve verosimilmente contributi importanti dall'acquifero carbonatico, in particolare dalla dorsale dei I Tre Monti, come generalmente riconosciuto (Celico, 1983, Petitta, 2005).

Le possibili interferenze tra il tunnel e la circolazione idrica sotterranea possono essere ricondotte in linea teorica a due tipologie principali, in funzione delle diverse possibili localizzazioni dell'opera in progetto all'interno dell'acquifero carsico:

- intercettazione della falda dell'acquifero nella zona satura;
- alterazione e modificazione della rete di discontinuità e condotti che costituiscono i circuiti di alimentazione della falda nella zona di percolazione.

- Intercettazione della falda dell'acquifero nella zona satura

Si può escludere innanzitutto l'interferenza con le sorgenti alimentate da circolazione nel complesso detritico - alluvionale come le due sorgenti di S. Onofrio (S1 ed S2), e la sorgente Casanova, poiché la galleria, che attraversa esclusivamente la successione carbonatica, non interessa l'acquifero detritico-alluvionale.

Per quanto riguarda l'eventuale interferenza con la circolazione nel complesso carbonatico, l'imbocco del tunnel sul versante meridionale de I Tre Monti, a quota 900 m s.l.m., si trova ad una distanza di circa 6 km dal campo pozzi di Bussi, in direzione OSO.

Tenuto conto della soggiacenza media misurata nei campi pozzi (circa 70 m dal p.c.), la quota assoluta del livello piezometrico nel complesso carbonatico a Bussi si attesta sui 655 m s.l.m. Il gradiente idraulico dell'acquifero carbonatico, calcolato sulla base di dati piezometrici misurati nel M. Fontecchia, situato nei rilievi del settore meridionale della piana del Fucino, risulta pari a 1,5%, in buon accordo con i gradienti tipici degli acquiferi carbonatici centro-appenninici (Boni *et al.*, 1986). Utilizzando tale stima del gradiente idraulico, la superficie piezometrica all'interno dell'acquifero carbonatico dovrebbe trovarsi, in corrispondenza dell'imbocco di quota 900 m s.l.m., a quota 745 m s.l.m., con ampio margine di sicurezza.

Analoghe considerazioni possono essere svolte per il pozzo perforato nei pressi della sorgente Casanova, di profondità e caratteristiche simili ai pozzi del campo di Bussi (intervallo fenestrato a circa 70 m dal p.c.). In assenza di dati diretti, per analogia con il campo di Bussi si può ritenere che la quota assoluta del livello piezometrico si debba aggirare intorno ai 680 m s.l.m. Tenuto conto della distanza con l'imbocco meridionale della galleria, di circa 1 km, si giunge ad una stima del livello piezometrico pari a circa 700 m s.l.m.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 139 di 173	Rev.
	0

La differenza delle due stime può dipendere, oltre che da possibili errori nelle assunzioni fatte per il pozzo di Casanova, dovute all'assenza di dati diretti, dal fatto che Bussi si trova rispetto all'imbocco in direzione verosimilmente sub-parallela alle curve isopiezometriche, e quindi il gradiente idraulico effettivo lungo tale direzione deve essere inferiore rispetto al valore massimo, cui di norma si riferiscono le stime. In entrambi i casi comunque la superficie piezometrica risulta situata a profondità di oltre un centinaio di metri dalla quota dell'imbocco della galleria.

Tenuto conto del valore stimato del gradiente idraulico, del fatto che il tunnel sale di circa 200 m verso l'imbocco del versante settentrionale, situato ad una quota di circa 1100 m s.l.m., dell'assenza sul versante nord di pozzi o sorgenti di portata rilevante, nonostante l'affioramento dell'*aquiclude* arenaceo-argilloso a valle dell'imbocco settentrionale, si può ragionevolmente ritenere che lungo tutto il tracciato la superficie piezometrica sia situata a notevole profondità rispetto alla quota del tunnel.

- Alterazione e modificazione della rete di discontinuità e condotti che costituiscono i circuiti di alimentazione della falda nella zona di percolazione  
Per quanto riguarda la seconda possibile interferenza, l'unità idrogeologica della dorsale de I Tre Monti, situata in un'area caratterizzata da notevole infiltrazione efficace, rappresenta complessivamente un'area di prevalente ricarica, la cui superficie ha notevole estensione in rapporto all'area interessata dal tracciato della galleria. L'attraversamento e l'eliminazione, in conseguenza dello scavo, di un ridotto volume di acquifero della zona di percolazione comporta in questo quadro una modificazione del tutto trascurabile dell'andamento della circolazione globale.

#### 4.4 Quesito 16 - Tracciato dell'opera e ricettori sensibili

In riferimento alla natura dell'opera, le emissioni sia acustiche che di polveri in atmosfera risultano legate alla sola fase di costruzione della stessa e come tali, in relazione al carattere temporaneo delle attività di cantiere, presentano un carattere del tutto transitorio, sia nel tempo, che nello spazio; in fase di esercizio. l'opera non produce, infatti, alcuna emissione acustica o inquinante nell'ambiente circostante.

Lo sviluppo lineare della stessa opera fa sì che dette emissioni si registrino con l'avanzare del cantiere lungo l'intera lunghezza della condotta per una fascia di ampiezza diversa per rilascio di polveri (vedi par. 4.5) ed emissioni acustiche (vedi par. 4.6).

In considerazione dei risultati ottenuti nel corso di studi precedenti si è proceduto, così, al censimento degli edifici ricadenti in una fascia di circa 200 metri per lato dal tracciato del metanodotto, classificandoli in base alle seguenti categorie:

- Residenziale
- Industriale
- Terziario
- Altra tipologia

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 140 di 173	Rev.
	0

Per ciascun edificio censito è stata compilata una scheda che riporta il Comune di appartenenza, il numero di piani, la categoria, le fotografie scattate durante il rilievo (vedi Appendice B).

I ricettori sensibili risultano, quindi, essere tutti i numerosi edifici isolati ed i nuclei abitati, che, lungo il tracciato della condotta che si sviluppa in un territorio prevalentemente rurale, ricadono nell'ambito delle fasce in cui si registrano valori di ricaduta superiori a quanto stabilito dalle relative normative vigenti (vedi All. 5, Dis. LB-D-83243 "Planimetria dei ricettori sensibili").

In questo ambito sono stati, così, considerati ricettori sensibili:

- per quanto attiene le emissioni in atmosfera, quelli che ricadono in una fascia di 90 m dal tracciato del metanodotto, in base ai risultati (vedi par. 4.5) di simulazioni effettuate nell'ambito della documentazione integrativa allo studio di impatto originario (vedi SPC LA-E-83016 "Incidenza indotta durante la fase di costruzione dell'opera sui Siti di importanza comunitaria (pSIC) e sulle Zone di protezione speciale (ZPS) e SPC LA-E-83019 "Incidenza dell'opera sui Siti di Importanza Comunitaria (pSIC) e sulle Zone di Protezione Speciale (ZPS) nel territorio della Regione Abruzzo");
- per quanto attiene le emissioni acustiche, i ricettori compresi entro una fascia di 186 m dal tracciato del metanodotto, determinati in base a simulazioni effettuate in corrispondenza di due punti lungo il tracciato (vedi par. 4.6).

Dall'analisi dell'elaborato cartografico, su cui sono state riportate le fasce di disturbo sopra indicate, si evidenzia la presenza di 130 ricettori sensibili alla componente rumore e di 52 alla componente atmosfera (vedi tab. 4.4/A e All. 5, Dis. LB-D-83243).

**Tabella 4.4/A: Ricettori individuati divisi per Comune di appartenenza**

COMUNE	Ricettori totali Censiti	Ricettori all'interno dell'isofonica 55 dB(A)
Aielli	9	8
Avezzano	1	1
Bugnara	18	14
Celano	27	17
Cerchio	14	8
Goriano Sicoli	89	9
Introdacqua	47	45
Prezza	7	4
Scurcola Marsica	12	10
Sulmona	39	19
Tagliacozzo	7	5

La metodologia utilizzata per l'individuazione dei ricettori sensibili è funzione delle attività svolte durante il processo di costruzione del metanodotto, che comporta una sequenza di fasi di lavoro la cui caratterizzazione dipende principalmente dalla quantità, dal tipo di mezzi utilizzati e dalla velocità di avanzamento nel territorio.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 141 di 173	Rev.
	0

Le fasi costruttive principali di un metanodotto sono le seguenti:

- apertura dell'area di passaggio;
- scavo della trincea;
- sfilamento delle tubazioni;
- saldatura della condotta;
- posa della condotta;
- rinterro della trincea.

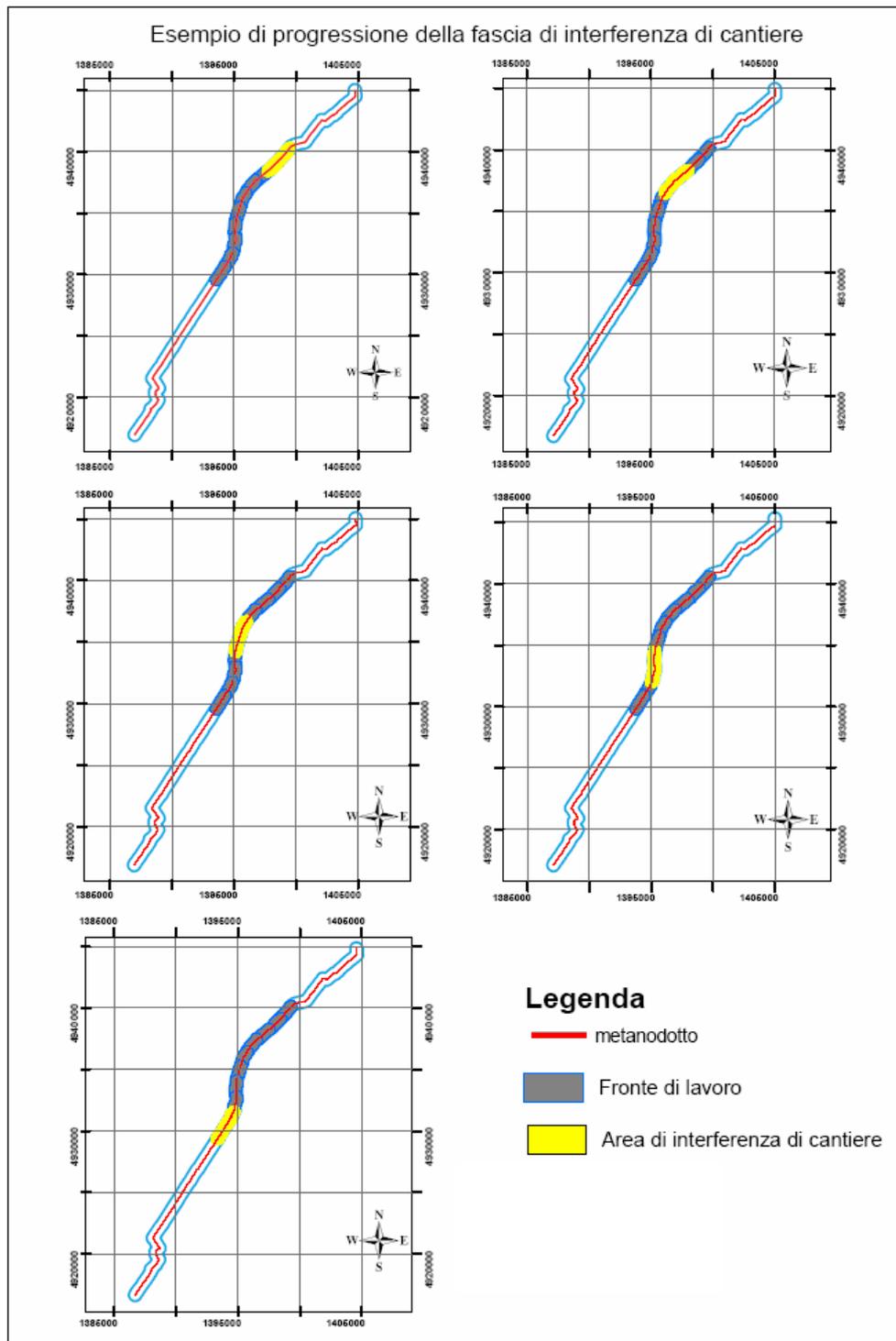
Alla fase di apertura pista segue il trasporto dei tubi lungo il tracciato, lo scavo della trincea che alloggerà la tubazione, la saldatura dei tubi a formare la colonna che sarà quindi posata all'interno dello scavo. Successivamente si provvede al rinterro della trincea ed al ripristino dell'area utilizzata per la realizzazione dell'opera. Un esempio della progressione delle attività di cantiere è riportato in figura 4.4/A.

Prendendo come riferimento un punto lungo il tracciato della condotta, esso sarà interferito nel tempo dalla successione delle varie fasi di costruzione nell'arco del periodo, in cui si realizza l'intero ciclo di lavoro, valutabile mediamente in circa due mesi.

Considerando una velocità di avanzamento del cantiere di 300 metri/giorno, un ricettore posto a una distanza tale da rientrare nelle fasce di disturbo subirà un impatto acustico per un periodo di circa 1 giorno per ciascuna delle fasi di lavoro sopra citate.

A riguardo, si evidenzia come le fasce di disturbo considerate siano state determinate per la posa della condotta, che comportando il contemporaneo utilizzo del maggior numero di mezzi risulta la più impattante dal punto di vista delle emissioni, e come tali risultino del tutto conservative applicate ad ogni fase di lavoro.

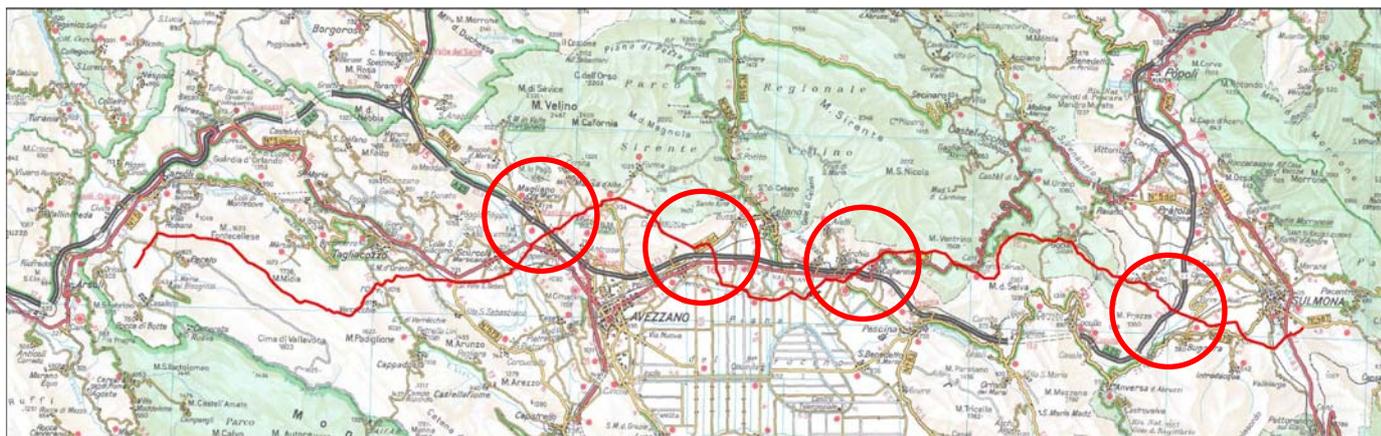
COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fig. 142 di 173	Rev.
	0



**Figura 4.4/A Esempio di progressione nel tempo della fascia di interferenza di cantiere lungo la sezione assimilabile a un fronte di lavoro.**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 143 di 173	Rev.
	0

Per quanto attiene le situazioni in cui si potrebbero verificare accumuli tra le emissioni derivate dalla realizzazione dell'opera e le emissioni connesse ad altre esistenti attività antropiche, si evidenziano le aree in prossimità dei quattro attraversamenti della sede dell'Autostrada A25 (vedi fig. 4.4/B)



**Fig. 4.4/B: Individuazione aree critiche per attraversamento autostrada**

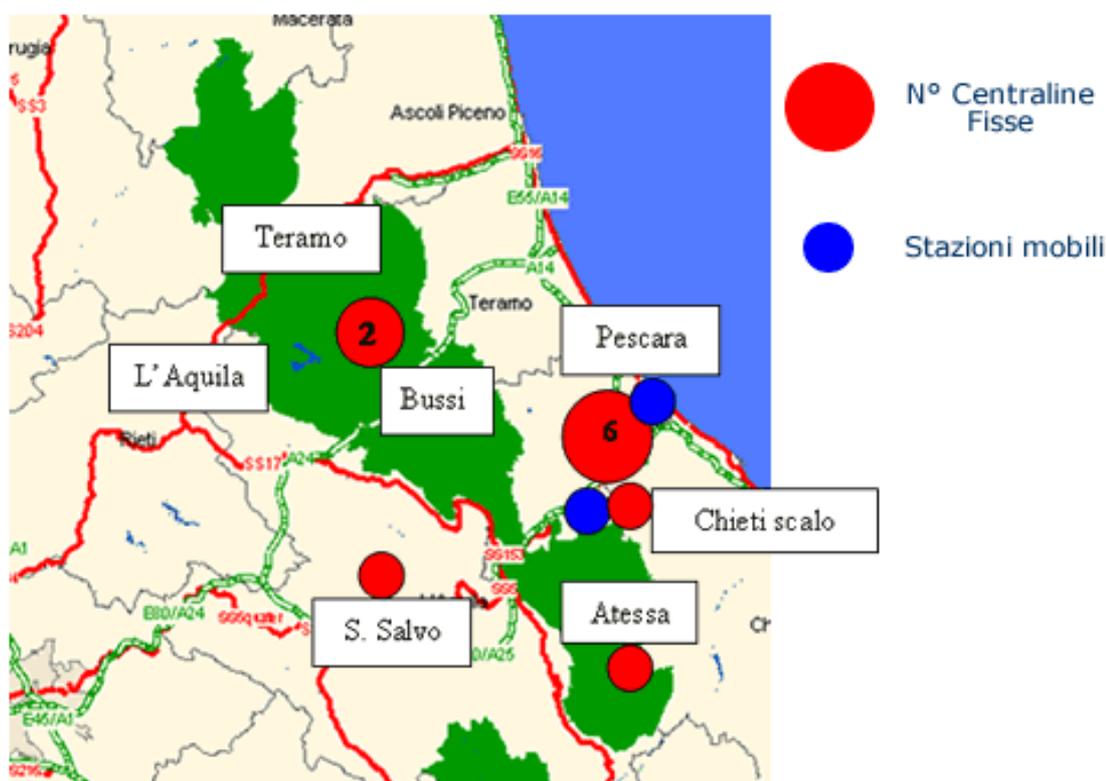
A riguardo, il censimento dei ricettori effettuato ha evidenziato come:

- in prossimità del primo e del quarto attraversamento della sede autostradale, posti, rispettivamente al km 9,805 , in comune di Bugnara, ed al km 61,115 nel territorio comunale di Magliano dei Marsi, non sia stata rilevata la presenza di alcun edificio in cui le immissioni connesse alla realizzazione dell'opera si vengano ad accumulare con le emissioni derivate dal traffico autostradale (vedi All. 5 , Dis. LB-D-83243 tav. 2-3 e tav. 16-17):
- in corrispondenza del secondo attraversamento posto al km 36,040 nel territorio comunale di Cerchio, siano stati censiti quattro ricettori (vedi All. 5 , Dis. LB-D-83243 tav.10 - n. 202÷205);
- in prossimità del terzo attraversamento, ubicato al km 47,980 in Comune di Celano, si rilevi la presenza di due ricettori (vedi All. 5 , Dis. LB-D-83243 tav.10 - n. 250÷251)

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fig. 144 di 173	Rev.
	0

#### 4.5 Quesito 17 - Qualità dell'aria ed impatti indotti dalla realizzazione dell'opera

In considerazione che i dati rilevati dalla centralina di Bussi della rete di monitoraggio di qualità dell'aria dell' ARTA Abruzzo (vedi fig. 4.5/A), rappresentativi dell'area di studio, non sono risultati disponibili al momento della redazione della presente relazione, l'analisi delle emissioni in atmosfera si è articolato valutando i potenziali impatti sulla componente atmosfera in base all'analisi delle situazioni critiche derivate dalla presenza di sorgenti fisse lungo il tracciato, evidenziate al precedente paragrafo.



**Fig 4.5/A: Ubicazione centraline rete di monitoraggio qualità dell'aria ARTA Abruzzo**

Per quanto riguarda le emissioni indotte dalla realizzazione dell'opera si è fatto riferimento ai risultati delle simulazioni delle emissioni effettuate nell'ambito delle citate relazioni integrative allo studio di impatto originario (vedi SPC. LA-E-83016 e SPC LA-E-83019) relativi agli scenari di concentrazione di Polveri Totali Sospese (PTS) prodotte dalla movimentazione del terreno, dal movimento dei mezzi impiegati nella realizzazione dell'opera ed emesse attraverso i fumi di scarico dei mezzi stessi, ed alla dispersione di Biossido di Azoto ( $\text{NO}_2$ ) prodotto dalle macchine operatrici impiegate per la realizzazione dell'opera.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 145 di 173	Rev.
	0

La valutazione dell'impatto di tale opera presenta problematiche legate al fatto che trattandosi di un cantiere mobile, la stima degli impatti è legata all'ubicazione dei mezzi di cantiere e quindi nel tempo alla velocità con cui i mezzi e le attività procedono lungo la linea. Inoltre l'entità dell'impatto varia con la fase di cantiere considerata. La soluzione adottata è stata quella da una parte di considerare l'emissione tipica giornaliera relativa ad un tratto di metanodotto della lunghezza pari alla lunghezza media giornaliera di lavoro e di utilizzare come riferimento una composizione di mezzi contemporaneamente operativi ritenuta conservativa.

#### 4.5.1 Riferimenti normativi

Le leggi che attualmente definiscono e regolano la pianificazione dello stato di qualità dell'aria ambiente nei riguardi dell'inquinamento da Polveri sono le seguenti:

**Decreto Ministeriale n. 60 del 02/04/2002** "Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio".

**Decreto Ministeriale del 25/11/1994** "Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinamenti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15 aprile 1994".

I valori limite di concentrazione in aria ambiente per le polveri (PTS) e per gli inquinanti gassosi emessi dai mezzi di cantiere sono riassunti nella tabella seguente (vedi tab. 4.5/A).

**Tab. 4.5/A: Valori limite delle concentrazioni di inquinanti e polveri in aria ambiente**

Inquinante	Destinazione del limite	Periodo di mediazione	Parametro di riferimento	Valore Limite (*) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Normativa di riferimento
NO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99.8 percentile	200	DM n. 60 del 02/04/2002
	salute umana	anno civile	media	40	
	salute umana	3 ore	media	400 <sup>(1)</sup> (soglia di allarme)	
NO <sub>x</sub>	vegetazione	anno civile	media	30 <sup>(2)</sup>	DM n. 60 del 02/04/2002
SO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99.7 percentile	350	DM n. 60 del 02/04/2002
	salute umana	24 ore	99.2 percentile	125	
	salute umana	3 ore	media	500 <sup>(1)</sup> (soglia di allarme)	
	vegetazione	anno civile e inverno (1 ottobre-31 marzo)	media	20 <sup>(2)</sup>	

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 146 di 173	Rev.
	0

**Tab. 4.5/A: Valori limite delle concentrazioni di inquinanti e polveri in aria ambiente (seguito)**

Inquinante	Destinazione del limite	Periodo di mediazione	Parametro di riferimento	Valore Limite (*) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Normativa di riferimento
CO	salute umana	8 ore	media (**)	10000	DM n. 60 del 02/04/2002
PTS	salute umana	24 ore	media	150 (livello di attenzione)	DM del 25/11/1994
	salute umana	24 ore	media	300 (livello di allarme)	

#### 4.5.2 Stima delle emissioni

In riferimento a quanto illustrato nella citata documentazione integrativa allo studio di impatto ambientale (vedi SPC LA-E-83016 "Incidenza indotta durante la fase di costruzione dell'opera sui Siti di importanza comunitaria (pSIC) e sulle Zone di protezione speciale (ZPS)", la definizione delle emissioni derivate dalla realizzazione dell'opera è stata effettuata in base:

- alla caratterizzazione meteorologica della zona di studio i dati dell'analisi precedente facevano riferimento ai dati storici rilevati nella stazione dell'Aeronautica Militare n. 227 di Avezzano;
- alla fase di posa della condotta con la seguente configurazione di automezzi di cantiere:
  - n. 6 trattori posatubi (side-boom);
  - n. 1 escavatore;
  - n. 1 pala meccanica;
  - n. 1 autocarro;
  - n. 1 pulmino;
  - n. 2 fuoristrada.

#### ***Emissione di polveri***

Le emissioni di polveri in atmosfera durante le attività di realizzazione dell'opera sono costituite dalla somma di tre contributi:

- emissioni di PTS presenti nei fumi di scarico dei motori dei mezzi impegnati di cantiere
- emissioni di PTS dovute alla movimentazione del terreno
- emissioni di PTS causato dal movimento dei mezzi.

#### Emissioni di PTS dai fumi di scarico

Per la stima delle emissioni di polveri presenti nei fumi di scarico dei motori dei mezzi impegnati nell'attività di cantiere si sono utilizzati i fattori di emissione standard suggeriti dall'EPA nel documento "Air pollutants emission factors", AP-42, vol. 2, 1985, che prevedono un'emissione massima per ognuno dei 12 mezzi impegnati nel cantiere pari a 200 grammi per ogni ora di lavoro. Quindi con l'ipotesi cautelativa che si utilizzino per 10 ore/giorno, vengono emessi in totale **24 kg/giorno** di PTS.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fig. 147 di 173	Rev.
	0

#### Emissioni di PTS dovute alla movimentazione del terreno

Le attività di posa della condotta prevedono uno scavo di sezione trapezoidale con le seguenti dimensioni:  $b=1,60$  m,  $B=4,0$  m,  $h=2,9$  m ( $b$ = base minore,  $B$ = base maggiore,  $h$ = altezza del trapezio); ipotizzando che ogni giorno si completi un tratto di circa 300 m di linea, il volume giornaliero di terreno movimentato è pari a circa 2500 m<sup>3</sup>/giorno. Considerando una densità media del terreno movimentato pari a 1600 kg/m<sup>3</sup>, risultano circa 4000 t/giorno di terreno movimentato.

Applicando il fattore di emissione di 165 kg per ogni 1000 t di inerte movimentato (PEDCo 1977, Midwest Research Institute 1974) risulta che in atmosfera vengono emesse circa **660 kg/giorno** di PTS.

#### Emissioni di PTS causate dal movimento dei mezzi

Per la stima delle emissioni di polveri dovute al movimento dei mezzi viene applicato il fattore di emissione EPA pari a 3,8 g/km, stimato per strade pavimentate o terreno bagnato. Ipotizzando cautelativamente una percorrenza media giornaliera di circa 10 km per ogni mezzo impegnato nelle attività di cantiere, l'emissione di polveri dovute alla movimentazione dei mezzi è di circa **0,4 kg/giorno**.

L'emissione totale di PTS in Atmosfera risulta pertanto pari a circa **684 kg/giorno**.

#### ***Emissione di gas esausti***

Per quanto riguarda i gas esausti provenienti dal funzionamento dei mezzi operativi alimentati a gasolio è riportata la seguente tabella contenente i principali fattori di emissione (vedi Tab. 4.5/B).

**Tab. 4.5/B: Fattori di emissione nei gas esausti dei mezzi di cantiere**

Mezzo operativo	Fattori di emissione (gr/h)					
	CO	idrocarburi	NO <sub>2</sub>	aldeidi	SO <sub>2</sub>	particolato
gru/autogru	306,37	69,35	767,30	13,9	64,7	63,2
escavatore	91,15	44,55	375,22	4	34,4	26,4
livellatrice	68,46	18,07	324,43	5,54	39	27,7
autocarro	816,8	86,84	1889,16	51	206	116
trattore posatubi	157,01	55,06	570,7	12,4	62,3	50,7
compressore	306,37	69,35	767,3	13,9	64,7	63,2

Tenendo conto della configurazione dei mezzi di cantiere sopra indicata e nell'ipotesi cautelativa che si utilizzino i mezzi per 10 ore/giorno, vengono emessi in totale **68 kg/giorno** di NO<sub>2</sub> e **7 kg/giorno** di SO<sub>2</sub> (vedi tab. 4.5/C).

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 148 di 173	Rev.
	0

**Tab 4.5/C: Stima delle emissioni giornaliere nei gas esausti dei mezzi di cantiere (g/giorno)**

Mezzo	n.	h	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
gru/autogru	1	10	7.673	647
escavatore	1	10	3.752	344
livellatrice	1	10	3.244	390
autocarro	1	10	18.891	2.060
trattore posatubi	6	10	34.242	37.38
<b>Totali</b>			<b>67.802</b>	<b>7.179</b>

#### 4.5.3 Interazione con le sorgenti presenti nell'area

La condotta si sviluppa in gran parte in un ambito rurale, caratterizzato da cascine e piccoli agglomerati isolati, in un territorio in cui, ad eccezione di pochi centri abitati di modeste dimensioni, la presenza antropica è piuttosto limitata.

Ad eccezione di alcuni impianti industriali ubicati in prossimità dell'abitato di Avezzano, le principali sorgenti di emissione in atmosfera lungo il tracciato del metanodotto sono rappresentate dall'autostrada A25 e da alcune arterie provinciali. L'autostrada A25 costituisce, senza dubbio, la maggior fonte emissiva e, per il tratto che ricade nell'area di studio dal Bivio A24 al casello di Bussi-Popoli, i flussi medi orari sono riportati nella tabella seguente (vedi tab. 4.5/E).

**Tab. 4.5/E: Dati percorrenza media oraria autostrada A25**

Da	A	TRAFFICO (n. mezzi)		
		ORARIO DIURNO	ORARIO NOTTURNO	% Pesanti
Bivio A24 (Torano)	Magliano dei Marsi	1005	223	15,2
Magliano dei Marsi	Avezzano	916	204	15,5
Avezzano	Aielli-Celano	669	149	18,2
Aielli-Celano	Pescina	653	145	19,5
Pescina	Cocullo	686	152	19,8
Cocullo	Sulmona-Pratola Peligna	666	148	20,1
Sulmona-Pratola Peligna	Bussi-Popoli	798	177	19,2

A partire da questi dati, è possibile effettuare un confronto con il numero di mezzi impiegati per la posa della condotta lungo la fascia di lavoro.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 149 di 173	Rev.
	0

La configurazione di mezzi di cantiere ipotizzata (vedi par 4.5.2) è così composta:

- n. 6 trattori posatubi (side-boom);
- n. 1 escavatore;
- n. 1 pala meccanica;
- n. 1 autocarro;
- n. 1 pulmino;
- n. 2 fuoristrada.

Di cui 9 pesanti e 2 leggeri.

Le attività in corrispondenza dei cantieri di linea hanno, mediamente, una durata di 10 ore giornaliere, dalle ore 8 alle ore 18 e, nell'ambito di questo orario, i mezzi operativi impiegati per la messa in opera della condotta avranno un grado di utilizzo medio pari 0,8 .

Dal confronto con i dati di percorrenza dell'autostrada si evince che il flusso dei mezzi pesanti transitanti sulla autostrada in orario diurno è compreso tra 120 e 150 mezzi all'ora (vedi tab 4.5/E), mentre i mezzi operativi in movimento sulla pista di cantiere è pari a 7,2 mezzi all'ora.

La comparazione delle due sorgenti rivela come le emissioni derivanti dalla presenza dei mezzi operativi di cantiere vengano a rappresentare una frazione se non del tutto trascurabile, estremamente contenuta rispetto alle emissioni prodotte dalla autostrada (circa 5,5% dei mezzi pesanti e circa 1,25% dei mezzi totali).

#### 4.5.4 Valutazione degli impatti sulla componente atmosfera

La fase di costruzione del metanodotto genera impatti temporanei e intermittenti sulla componente atmosfera la cui natura dipende dalle concentrazioni di emissione, dalla velocità di realizzazione, dalla climatologia dell'area, dall'orografia del terreno e dalla qualità dell'aria nell'intorno dell'intervento.

Al fine di caratterizzare la ricaduta di inquinanti lungo il tracciato del metanodotto, si è fatto riferimento ai risultati delle simulazioni modellistiche effettuate, in prossimità dei km 5, 18, 28, 70, 73 e 80 del tracciato della condotta, nell'ambito della redazione delle citate documentazioni integrative allo studio di impatto ambientale (vedi SPC LA-E-83016 "Incidenza indotta durante la fase di costruzione dell'opera sui Siti di importanza comunitaria (pSIC) e sulle Zone di protezione speciale (ZPS)" e SPC LA-E-83019 "Incidenza dell'opera sui Siti di Importanza Comunitaria (pSIC) e sulle Zone di Protezione Speciale (ZPS) nel territorio della Regione Abruzzo").

Dai risultati delle simulazioni, si evince che livelli significativi nella concentrazione degli inquinanti, siano essi le polveri che i contaminanti gassosi dei gas esausti dei mezzi di cantiere (ossidi di azoto), sono limitati alle immediate vicinanze del cantiere stesso, entro un raggio che non supera mai il centinaio di metri dal tracciato del metanodotto.

Considerando il limite definito per le polveri sottili (PM10) - 50 g/m<sup>3</sup> (che comunque riguardano solo una porzione minoritaria del totale delle PTS), valori di ricadute superiori sono calcolati entro un raggio di circa 90 m dal tracciato in tutti i tratti considerati. Va sottolineato che questi limiti sono calcolati nell'assunzione molto conservativa che i PTS siano interamente costituiti da polveri sottili. Inoltre il limite dei 50 g/m<sup>3</sup> della normativa è definito per il 90,4 percentile. Tale valore ha scarso

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 150 di 173	Rev.
	0

significato in un'attività di cantiere, che per sua natura si sposta sul territorio, e nelle presenti analisi è stato sostituito con il valore medio massimo giornaliero, introducendo un ulteriore fattore conservativo.

Per quanto riguarda i gas esausti, prendendo a riferimento NO<sub>2</sub>, che è quello presente con la massima concentrazione nei fumi, superamenti del valore limite di legge (200 g/m<sup>3</sup>) sono stati calcolati entro all'interno del raggio di 90 m dal tracciato.

Pertanto nella valutazione degli impatti e nella individuazione dei ricettori potenzialmente impattati dalle attività di cantiere sono stati considerati ricettori sensibili, dal punto di vista della componente atmosfera, gli edifici compresi in un raggio di 90 metri dal tracciato (vedi All. 5, Dis. LB-D-83243 - Carta dei ricettori sensibili)

Per quanto attiene i ricettori sensibili posti in prossimità della sede autostradale risulta, infine, possibile affermare che il contributo alle emissioni derivato dal solo cantiere può essere considerato trascurabile e la realizzazione dell'opera non verrà a costituire un elemento di criticità.

Detta affermazione deriva dal fatto che l'accumulo tra le emissioni connesse alla realizzazione dell'opera ed al traffico autostradale si verifica, per ogni singolo ricettore, per un periodo temporale estremamente contenuto e che i ricettori sensibili individuati in prossimità del secondo e del terzo attraversamento della sede autostradale si ubicano ad una distanza compresa tra 180 m 320 m dalla stessa arteria.

#### 4.6 **Quesito 18 - Caratterizzazione acustica ed impatti indotti dalla realizzazione dell'opera**

Al fine di determinare gli impatti indotti dalle emissioni acustiche determinate dalla realizzazione dell'opera, si è proceduto alla caratterizzazione del clima acustico dell'area per mezzo di rilievi fonometrici eseguiti in sei siti, scelti in prossimità di abitati e delle aree di importanza comunitaria (vedi tab. 4.6/A).

**Tabella 4.6/A: Aree di studio sede di simulazioni modellistiche**

Codice	Comune	Progressiva chilometrica (km)	Caratteristiche del sito
S1	Introdaqua	5	Area con presenza di edificato
S2	Goriano Sicoli	18	Area ZPS con presenza edificato
S3	Collarmene	28	Area ZPS in prossimità di area SIC
S4	Cerchio	37	Area con presenza di edificato
S5	Scurcola Marsicana	68	Area con presenza di edificato
S6	Cappadocia	73	Area di tipo naturale in prossimità di Area SIC

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 151 di 173	Rev.
	0

#### 4.6.1 Riferimenti normativi

I riferimenti normativi a livello nazionale per l'inquinamento acustico nell'ambiente esterno sono:

- **DPCM 01/03/1991** "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" ;
- **Legge n. 447 del 26/10/1995** "Legge Quadro sul Rumore";
- **DM 11/12/1996** "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- **DPCM 14 novembre 1997** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Il DPCM 1/03/1991 si propone di stabilire i limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale; l'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio assoluto e quello differenziale. Il Criterio Assoluto è riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i Comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale (Tabella 4.6/B), non siano dotati di PRG (Tabella 4.6/C) o abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale (Tabella 4.6/D). Il Criterio differenziale riguarda le zone non esclusivamente industriali: viene stabilito che la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6÷22) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22÷6). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

**Tabella 4.6/B: Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991 (Comuni con Piano Regolatore)**

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A(1)	65	55
Zona urbanistica B(2)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(1) Zona "A": Le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi.

(2) Zona "B": Le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone "A": si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12.5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1.5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 152 di 173	Rev.
	0

**Tabella 4.6/C: Limiti di immissione assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991  
(Comuni senza Piano Regolatore)**

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60

**Tabella 4.6/D: Limiti di immissione assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991  
(Comuni con Zonizzazione Acustica del territorio)**

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

La Legge n. 447 del 26.10.1995 "Legge Quadro sul Rumore" è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche. Un aspetto innovativo di questa legge è l'introduzione, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. La Legge stabilisce che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a Comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano più di 5 dB(A).

Il Decreto Ministeriale 11/12/96 prevede che gli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, siano soggetti alle disposizioni di cui all'art. 2, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 7.03.91 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione.

Il DPCM 14/11/1997 integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 01/03/1991 e dalla successiva Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissione (Tabella 4.6/E), i valori limite di immissione (che risultano gli stessi definiti nel DPCM 01/03/1991, riportati nella Tabella 4.6/D), i valori di attenzione (Tabella 4.6/F) e di qualità (Tabella 4.6/G)) nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 153 di 173	Rev.
	0

Relativamente ai valori limite differenziali di immissione (definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995), il presente decreto stabilisce che anche nelle aree non esclusivamente industriali le disposizioni di legge (5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno) non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

**Tabella 4.6/E: Valori limite di Emissione stabiliti dal DPCM 14/11/1997**

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
I Aree particolarmente protette	45	35
II Aree prevalentemente residenziali	50	40
III Aree di tipo misto	55	45
IV Aree di intensa attività umana	60	50
V Aree prevalentemente industriali	65	55
VI Aree esclusivamente industriali	65	65

**Tabella 4.6/F: Valori limite di Attenzione stabiliti dal DPCM 14/11/1997**

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
I Aree particolarmente protette	60	45
II Aree prevalentemente residenziali	65	50
III Aree di tipo misto	70	55
IV Aree di intensa attività umana	75	60
V Aree prevalentemente industriali	80	65
VI Aree esclusivamente industriali	80	75

**Tabella 4.6/G Valori di Qualità stabiliti dal DPCM 14/11/1997**

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
I Aree particolarmente protette	47	37
II Aree prevalentemente residenziali	52	42
III Aree di tipo misto	57	47
IV Aree di intensa attività umana	62	52
V Aree prevalentemente industriali	67	57
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 154 di 173	Rev.
	0

I Comuni interessati dal tracciato della condotta non dispongono di una zonizzazione acustica comunale.

Al fini della definizione dei valori di riferimento idonei a valutare l'eventuale disturbo dovuto alle attività di cantiere, in considerazione della tipologia delle aree attraversate dal metanodotto, in assenza di zonizzazioni comunali, può essere ipotizzata una classificazione in aree di tipo misto (classe III).

Pertanto nel corso dello studio, in riferimento alla sola rumorosità prodotta dalle attività di cantiere, si è utilizzato, come valore di riferimento, il valore di 55 dB(A), indicato come limite di emissione per le aree di classe III nel periodo diurno.

Tale valore di riferimento appare più che cautelativo tenendo presente che, in assenza di zonizzazione comunale ed in relazione al fatto che il metanodotto interessa zone rurali esterne ai centri abitati, i limiti legislativi si attestano intorno a 70 dB(A) come valori assoluti di immissione (tabella 4.6/B).

#### 4.6.2 Attività in deroga ai limiti normativi

Le operazioni previste per la messa in opera della condotta rientrano tra le attività soggette a deroga in quanto sono attività temporanee che generano un superamento del limite previsto dalla normativa. Per tali attività è competenza del Comune l'autorizzazione in deroga al valore limite, come previsto dall'art 6 comma 1 punto h della L n. 447 del 1995, mentre ai sensi dell'articolo dall'art 4 comma 1 punto g è compito della Regione predisporre le modalità di rilascio delle autorizzazioni comunali per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico qualora esso comporti l'impiego di macchinari o di impianti rumorosi.

#### 4.6.3 Stato di fatto

In ciascuna delle sei aree individuate sono state eseguite le misure con tecnica MAOG con 4 rilievi di 10' nel solo periodo diurno (periodo all'interno del quale si svolgeranno le attività di messa in opera della condotta - vedi tab. 4.6/H).

**Tabella 4.6/H: Individuazione dei siti di misura del rumore**

Sito	Coordinate		Comune
S1	N: 4653477	E: 2428925	Introdaqua
S2	N: 4659058	E: 2418694	Goriano Sicoli
S3	N: 4657780	E: 2411235	Collarmene
S4	N: 4656875	E: 2404335	Cerchio
S5	N: 4656533	E: 2379268	Scurcola Marsicana
S6	N: 4656391	E: 2375378	Cappadocia

Per ogni punto di misura è stata compilata una scheda illustrativa (vedi Appendice 2) comprendente uno stralcio planimetrico della posizione del microfono e la relativa documentazione fotografica.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 155 di 173	Rev.
	0

### Metodi di misura e strumentazione utilizzata

La metodologia MAOG consiste nel rilevamento, su ciascuna postazione di monitoraggio, degli indicatori acustici principali mediante misure della durata di 10 minuti.

Suddivisi i tempi di riferimento in intervalli aventi caratteristiche di rumorosità omogenee, in ogni postazione di rilievo, viene eseguito un rilievo di 10 minuti in ogni fascia oraria. I valori così rilevati vengono poi mediati in maniera logaritmica per avere i valori di Leq diurno e notturno della postazione ove sono state effettuate le misure.

Le misure sono state effettuate utilizzando un Fonometro integratore della Larson & Davis mod 820 caratterizzato da:

- Classe 1 IEC 651 e IEC 804
- Soddisfa completamente la legge DL-277 del 15/08/91
- Soddisfa il DM 16/08/98 (escluso analisi in frequenza)
- Soddisfa il DM 31/10/97
- Analisi statistica
- Gamma dinamica : > 110 dB
- Rumore di fondo : 17.5 dB(A)
- Max. livello di picco : 142 dB
- Reti di ponderazione A, C e lineare
- Costanti di tempo : Fast, Slow, Impulse.
- Dati storia temporale da 1/32 sec ( Leq, Lmax)
- Dati storia ad intervalli da 1 minuto (Leq , SEL ,Lamin, LAmx, Ln e Lpicco)
- Dati livello di esposizione personale
- Calcolo sugli eventi :simmetria, profilo storico dell'evento, Lmax, Leq, SEL, durata.

Le catene di misura adottate sono costituite da: fonometro, cavo, preamplificatore e microfono.

Le catene di misura del rumore utilizzate sono soggette a taratura periodica presso un centro SIT.

La seguente tabella illustra i numeri di serie della strumentazione utilizzata e le relative date di scadenza della taratura periodica (Tabella 4.6/l).

**Tabella 4.6/l: Fonometri e calibratori soggetti a taratura SIT.**

Modello	Numero di serie	Data taratura	Scadenza taratura
LD 820	0742	16/02/2006	16/02/2008
CAL 200	874	20/12/2006	20/12/2008

All'inizio e al termine di ogni ciclo di misura è stato effettuato il controllo della calibrazione. Le misure sono state ritenute valide se le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura differivano al massimo di 0,5 dB.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 156 di 173	Rev.
	0

Per le operazioni di taratura in campo è stato utilizzato un calibratore Larson Davis mod CAL 200, con le seguenti principali caratteristiche tecniche:

- Livello di calibrazione 94,0 e 114,0 dB
- Frequenza 1kHz  $\pm 1\%$

#### Risultati dei rilievi fonometrici

I risultati delle misure sono allegati alla presente relazione (vedi Appendice A) sotto forma di scheda di rilievo contenente:

- Codice identificativo sito
- Indirizzo
- Coordinate cartesiane Gauss Boaga del punto di misura
- Destinazione d'uso edificio (se presente)
- Stralcio Planimetrico di individuazione del punto di misura
- Documentazione fotografica
- Descrizione delle sorgenti di rumore presenti
- Per ogni singola misura spot:
  - Data e ora inizio misura
  - Livello equivalente sui 10 minuti di misura
  - Livelli di pressione sonora massimi e minimi
  - Livelli percentili L10 e L90
  - Livello equivalente diurno calcolato
  - Un commento ai risultati

Una sintesi dei livelli equivalenti diurni stimati nei 6 siti di misura è riportata nella tabella seguente (vedi tab. 4.6/L).

**Tabella 4.6/L: Risultati delle misure in termini di Leq diurni**

Sito	Coordinate gauss boaga		Comune	Leq Diurno dB(A)
S1	N: 4653477	E: 2428925	Introdaqua	44,3
S2	N: 4659058	E: 2418694	Goriano Sicoli	55,3
S3	N: 4657780	E: 2411235	Collarmene	49,3
S4	N: 4656875	E: 2404335	Cerchio	58,6
S5	N: 4656533	E: 2379268	Scurcola Marsicana	53,5
S6	N: 4656391	E: 2375378	Cappadocia	44,9

#### 4.6.4 Stima delle emissioni

La valutazione dell'impatto del rumore per la realizzazione di un metanodotto pone qualche problematica in quanto si tratta di un cantiere mobile in cui i mezzi operativi lavorano in sequenza, con apertura pista, posa delle tubazioni, rinterro dello scavo e ripristino dei luoghi, in fasi successive lungo il tracciato.

L'entità degli impatti varia, pertanto, con la fase di lavoro, alla quale è legata una composizione dei mezzi di cantiere che sono contemporaneamente in movimento, ed

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 157 di 173	Rev.
	0

all'orografia del territorio in cui si opera che determina una diversa diffusione dell'onda sonora.

Per tale motivo la stima dell'impatto acustico è stata impostata prendendo come riferimento la fase che determina la maggiore movimentazione di mezzi individuata nella fase di posa.

L'impatto derivato dalla fase di posa è stato analizzato per le sopra indicate sei aree distribuite lungo il tracciato (vedi par. 4.6) su cui è stata modellizzata la sorgente rumorosa come somma dei contributi dei diversi mezzi impegnati nelle operazioni.

Per ciascuna delle aree di studio prese in considerazione, è stata effettuata la simulazione modellistica ed i risultati ottenuti hanno permesso di calcolare l'ampiezza della diffusione del rumore nel territorio circostante il tracciato della condotta.

#### Metodologia adottata per la stima delle emissioni

In riferimento a quanto illustrato nelle citate documentazioni integrative allo studio di impatto ambientale (vedi SPC LA-E-83016 "Incidenza indotta durante la fase di costruzione dell'opera sui Siti di importanza comunitaria (pSIC) e sulle Zone di protezione speciale (ZPS)" e SPC LA-E-83019 "Incidenza dell'opera sui Siti di Importanza Comunitaria (pSIC) e sulle Zone di Protezione Speciale (ZPS) nel territorio della Regione Abruzzo"), la metodologia adottata per la stima delle emissioni acustiche indotte dalla realizzazione dell'opera prevede le seguenti fasi:

- caratterizzazione delle emissioni di rumore associate alle attività di cantiere;
- simulazione del campo acustico generato dalle operazioni di cantiere di cui sopra attraverso l'utilizzo del software MITHRA.

Per quanto attiene la caratterizzazione delle emissioni di rumore nella fase di realizzazione dell'opera si rimanda a quanto ampiamente illustrato nelle citate relazioni integrative (vedi SPC.LA-E-83016 - Appendice 1 e SPC LA-E-83019 - Appendice 1); le misurazioni effettuate, relative alla fase di posa della condotta, hanno fornito un valore della potenza sonora globale emesso dai mezzi di cantiere coinvolti in questa fase, pari a 113,5 dB.

#### Modello utilizzato

Seguendo le indicazioni riportate nel DPCM 1/3/1991, l'indicatore utilizzato per la stima degli impatti è il Livello Equivalente Continuo, misurato con curva di ponderazione A.

L'equazione di diffusione del livello sonoro è funzione delle seguenti variabili:

$$L_P = L_W - (A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{diffr} + A_b)$$

dove

$L_P$  = livello di pressione sonora sul ricettore

$L_W$  = potenza sonora della sorgente

$A_{div}$  = attenuazione dell'onda acustica dovuta alla divergenza geometrica

$A_{atm}$  = attenuazione dell'onda acustica dovuta all'assorbimento dell'aria

$A_{ground}$  = attenuazione dell'onda acustica dovuta all'assorbimento del terreno e relative riflessioni

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 158 di 173	Rev.
	0

Adiffr = attenuazione dell'onda acustica dovuta al fenomeno della diffrazione  
 Ab = attenuazione dell'onda acustica dovuta alla presenza di barriere naturali o artificiali.

#### 4.6.5 Sintesi dei risultati

Gli impatti sono stati calcolati considerando il funzionamento delle macchine di cantiere solo nel periodo diurno.

Per riprodurre nel modello l'orografia dell'area sono state utilizzate le curve di livello ogni 50 metri per un intorno di 1 km dall'area di posa della condotta.

I livelli di rumore emessi dalle macchine usate durante la costruzione dipendono dalla varietà tipologica e dimensionale delle attrezzature: le differenze di potenze sonore variano in un intervallo di 10-30 dB(A). Inoltre, i rumori emessi nel corso dei lavori hanno caratteristiche di indeterminazione e incerta configurazione in quanto:

- i lavori sono di natura intermittente e temporanea;
- i mezzi sono in costante movimento.

Il cantiere in attività quale sorgente rumorosa è stato rappresentato come una sorgente puntuale stazionaria che si sposta lungo il tracciato della condotta. Il modello è stato tarato durante la posa di un metanodotto su territorio orograficamente complesso in un contesto pressoché identico a quello definito nel presente studio.

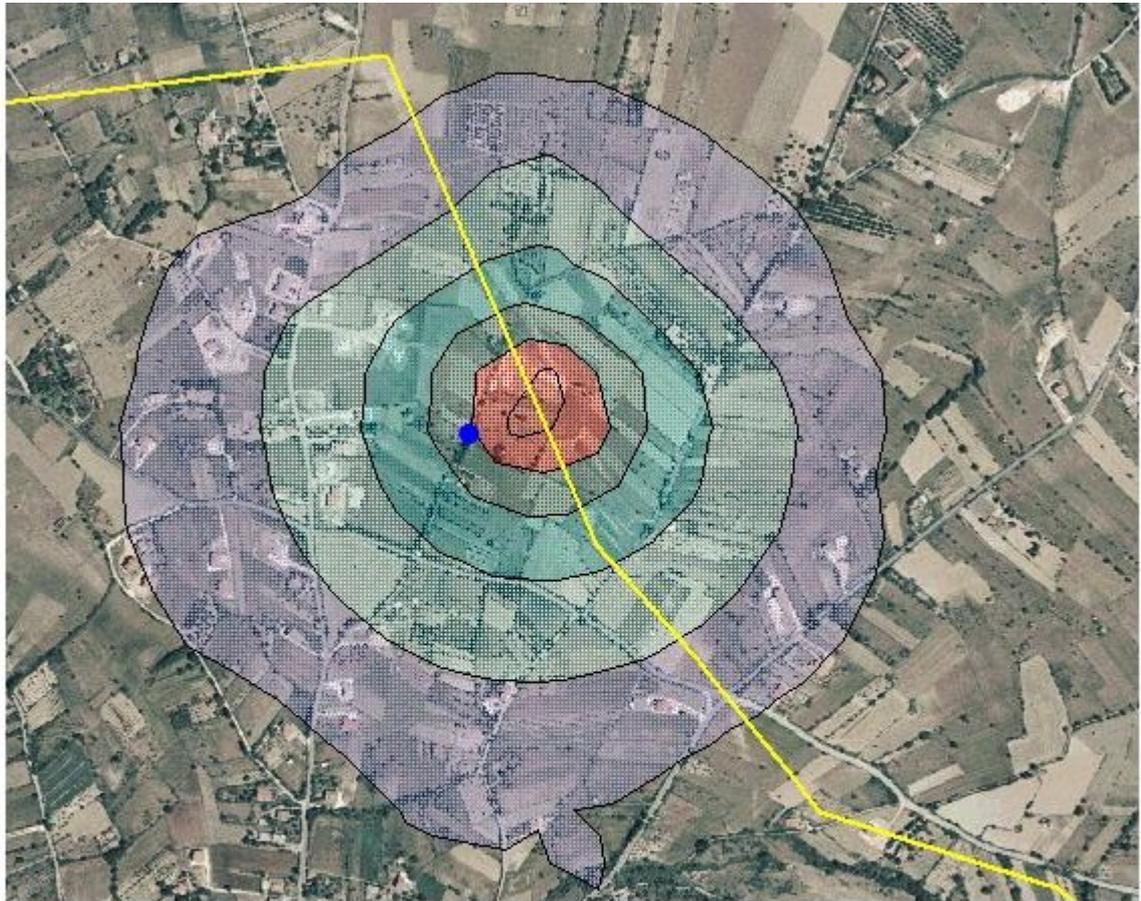
Pertanto si può ritenere corretto utilizzare come sorgente il valore di potenza sonora ottenuto pari a 113,5 dB.

Le mappe di diffusione del rumore nell'intorno dei sei punti sorgente considerati (vedi fig. 4.6/A ÷ 4.6/F) riportano, unitamente alle isofoniche, la posizione dei recettori individuati nel censimento, la posizione del punto in cui si è effettuata la misura di rumore ante operam e il tracciato del metanodotto.

Le distanze massime, relative ai sei siti, in cui si riscontrano le isofoniche indicate, fornite dall'applicazione del modello MITHRA, sono riportate nelle tabelle seguenti (vedi tab. 4.6/M÷4.6/R).

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fig. 159 di 173	Rev.
	0

**Emissioni acustiche nell'intorno del km 5 - Introdacqua**



**Fig. 4.6/A: Mappa delle isofoniche a quota 4 metri dal piano di campagna Area S1**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 160 di 173	Rev.
	0

**Tab. 4.6/M: Distanza massima delle isofoniche dalla sorgente - Area S1**

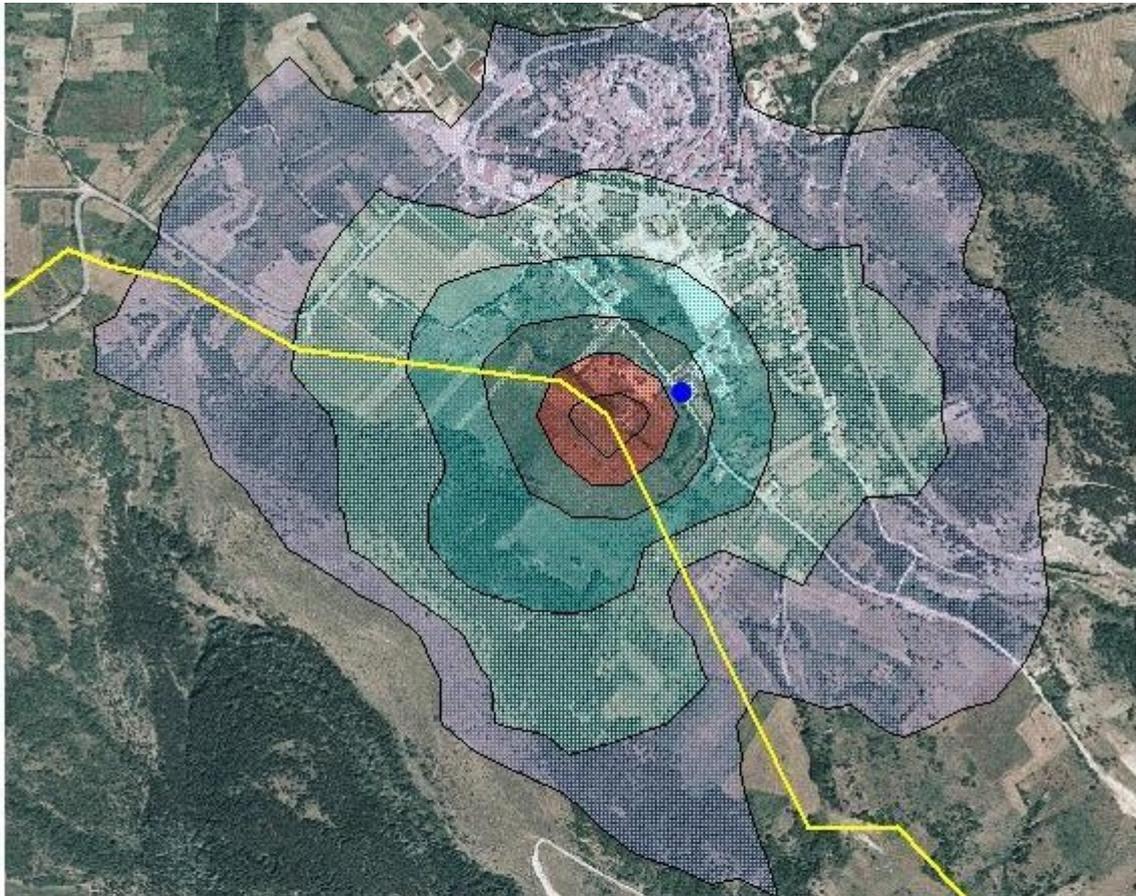
Isofonica Leq in dB(A)	Distanza dal tracciato (m)
65	50
60	100
55	150
50	245
45	395
40	610

In corrispondenza del punto S1, in cui sono state eseguite le misure per la caratterizzazione del clima acustico esistente, le simulazioni indicano un valore pari a 59,0 dB(A).

All'interno dell'isofonica a 55 dB(A) ricadono n. 3 edifici. Poiché nel punto di misura S1 (prossimo ai suddetti edifici impattati) è stata misurata una rumorosità di fondo pari a 44,3 dB(A), il livello di immissione in tali punti sarà pari 59,1 dB(A) somma del rumore di fondo e del livello di emissione nel punto di misura [59,0 dB(A)]. Assumendo il limite della classe III come riferimento, i livelli limite di immissione di [60 dB(A)] sarebbero dunque rispettati in corrispondenza dei ricettori individuati.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fig. 161 di 173	Rev.
	0

**Emissioni acustiche nell'intorno del km 18 - Goriano Sicoli**



**Fig. 4.6/B: Mappa delle isofoniche a quota 4 metri dal piano di campagna - Area S2**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 162 di 173	Rev.
	0

**Tabella 4.6/N: Distanza massima delle isofoniche dalla sorgente - Area S2**

Isofonica Leq in dB(A)	Distanza dal tracciato (m)
65	55
60	105
55	175
50	340
45	530
40	780

In corrispondenza del punto S2, in cui sono state eseguite le misure di caratterizzazione del clima acustico esistente, le simulazioni indicano un valore pari a 58,2 dB(A).

All'interno dell'isofonica a 55 dB(A) ricadono n. 4 edifici. In considerazione che nel punto di misura S2 (prossimo agli edifici maggiormente impattati) è stata misurata una rumorosità di fondo quantificabile in 55,3 dB(A), il livello di immissione in tali punti sarà pari 60.0 dB(A) somma del rumore di fondo e del livello di emissione nel punto di misura [58,2 dB(A)]. Assumendo il limite della classe III come riferimento, i livelli limite di immissione di 60 dB(A) sarebbero dunque rispettati in corrispondenza dei ricettori individuati.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fig. 163 di 173	Rev.
	0

**Emissioni acustiche nell'intorno del km 28 - Collarmente**



**Fig. 4.6/C: Mappa delle isofoniche a quota 4 metri dal piano di campagna Area S3**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 164 di 173	Rev.
	0

**Tab. 4.6/O: Distanza massima delle isofoniche dalla sorgente - Area S3**

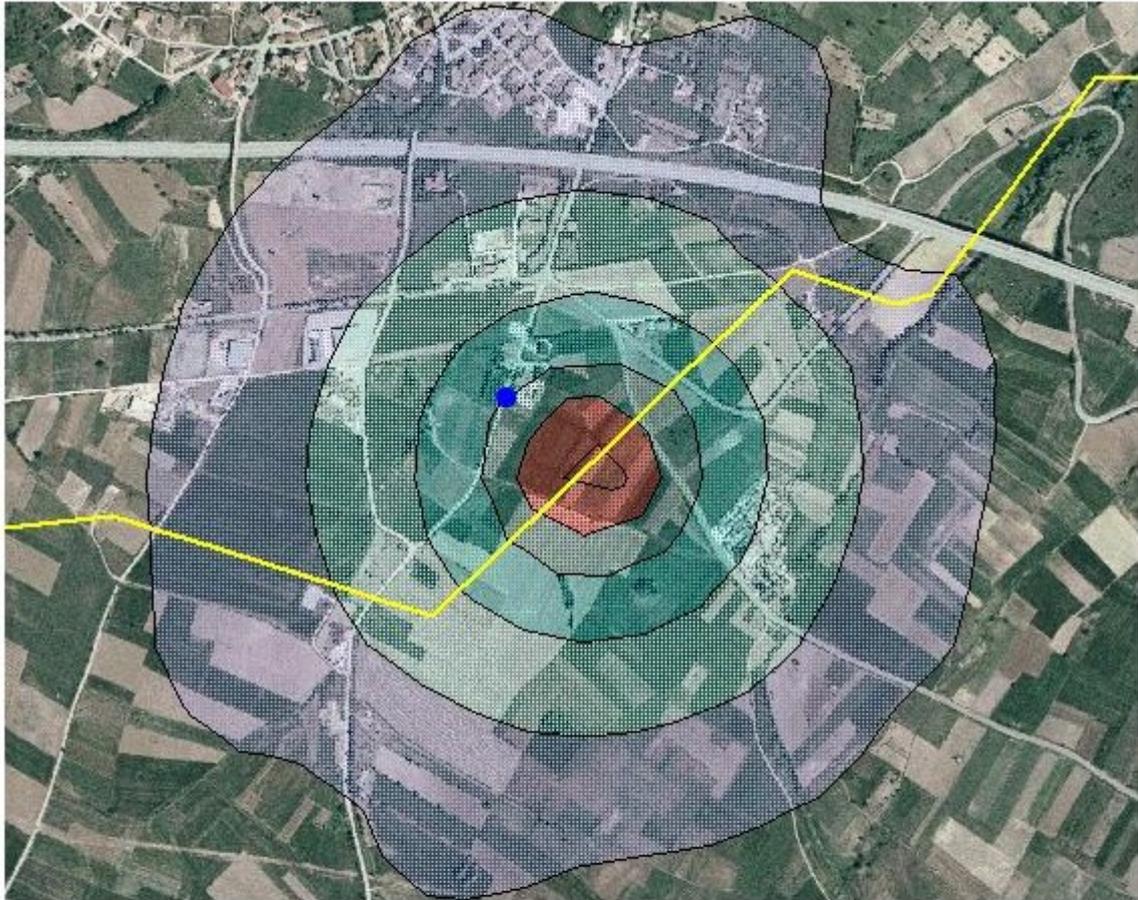
Isofonica Leq in dB(A)	Distanza dal tracciato (m)
65	40
60	108
55	173
50	268
45	580
40	880

In corrispondenza del punto S3, in cui sono state eseguite le misure di caratterizzazione del clima acustico esistente, le simulazioni indicano un valore pari a 56.5 dB(A)

All'interno dell'isofonica a 55 dB(A) ricade un solo edificio. Poiché tale edificio è stato oggetto di una misura fonometrica ante operam che ha messo in evidenza una rumorosità di fondo quantificabile in 49,3 dB(A), il livello di immissione in tale punto sarà pari a 57,2 dB(A) somma del rumore di fondo e del livello di emissione nel punto di misura [56,5 dB(A)]. Assumendo il limite della classe III come riferimento, i livelli limite di immissione di 60 dB(A) sarebbero dunque rispettati in corrispondenza di tale ricettore.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fig. 165 di 173	Rev.
	0

**Emissioni acustiche nell'intorno del km 37 - Cerchio**



**Fig. 4.6/D: Mappa delle isofoniche a quota 4 metri dal piano di campagna Area S4**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 166 di 173	Rev.
	0

**Tab. 4.6/P: Distanza massima delle isofoniche dalla sorgente - Area S4**

Isofonica Leq in dB(A)	Distanza dal tracciato (m)
65	55
60	103
55	168
50	270
45	421
40	730

In corrispondenza del punto S4, in cui sono state eseguite le misure di caratterizzazione del clima acustico esistente, le simulazioni indicano un valore pari a 55 dB(A).

All'interno dell'isofonica a 55 dB(A) ricade un edificio. Poiché in prossimità di tale edificio è stata eseguita una misura fonometrica ante operam che ha messo in evidenza una rumorosità di fondo quantificabile in 58,6 dB(A), il livello di immissione in tale punto sarà pari a 60,0 dB(A) somma del rumore di fondo e del livello di emissione nel punto di misura [55,0 dB(A)]. Assumendo il limite della classe III come riferimento, i livelli limite di immissione di 60 dB(A) sarebbero dunque rispettati.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fig. 167 di 173	Rev.
	0

**Emissioni acustiche nell'intorno del km 68 - Scurcula Marsicana**



**Fig. 4.6/E: Mappa delle isofoniche a quota 4 metri dal piano di campagna Area S5**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 168 di 173	Rev.
	0

**Tab. 4.6/Q: Distanza media delle isofoniche dalla sorgente - Area S5**

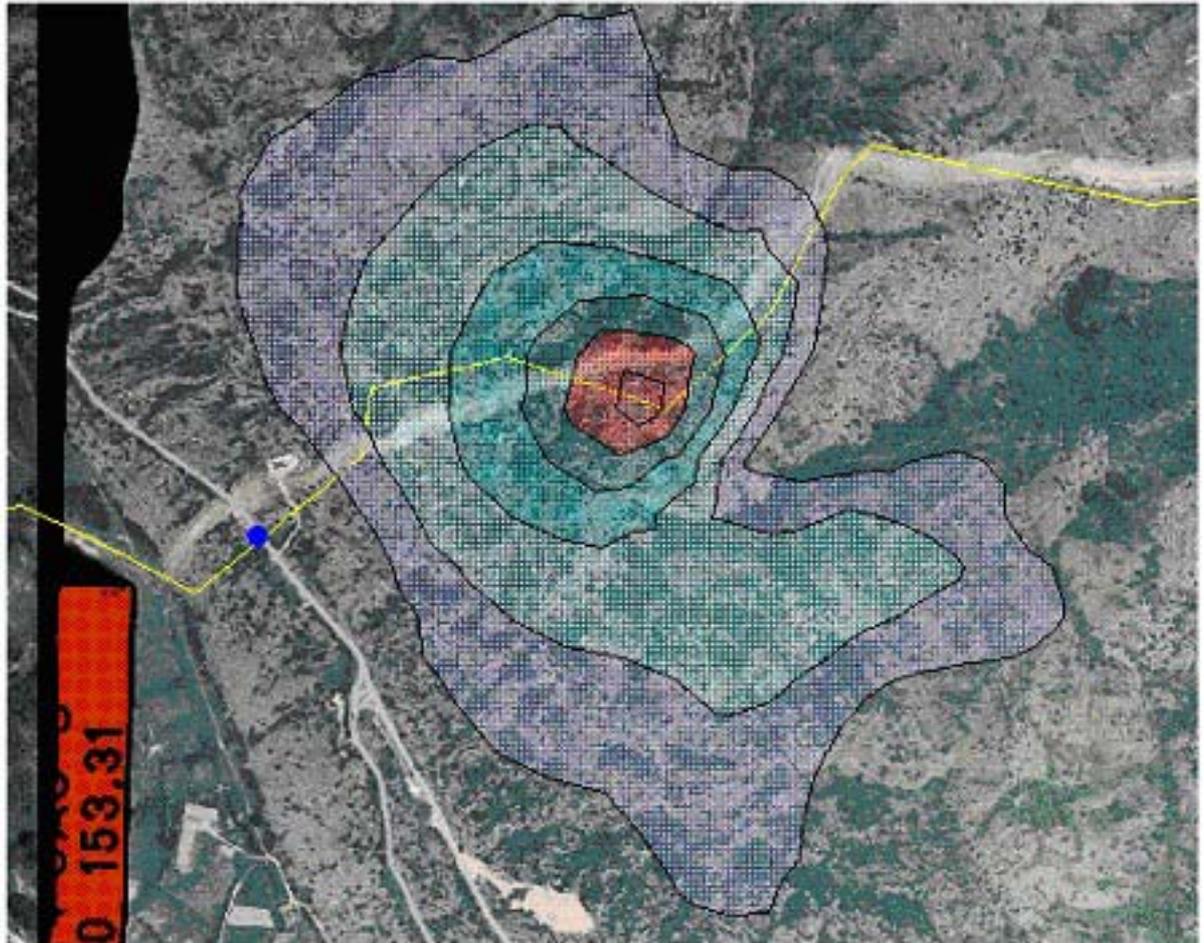
Isofonica Leq in dB(A)	Distanza dal tracciato (m)
65	70
60	100
55	170
50	270
45	430
40	670

In corrispondenza del punto S5, in cui sono state eseguite le misure di caratterizzazione del clima acustico esistente, le simulazioni indicano un valore pari a 65 dB(A).

All'interno dell'isofonica a 55 dB(A) ricade un edificio. Poiché in prossimità di tale edificio è stata eseguita una misura fonometrica ante operam che ha messo in evidenza una rumorosità di fondo quantificabile in 53,5 dB(A), il livello di immissione in tale punto sarà pari a 65.2 dB(A) somma del rumore di fondo e del livello di emissione nel punto di misura [55.0 dB(A)]. Assumendo il limite della classe III come riferimento, in corrispondenza di tale ricettore si avrebbe un superamento del valore di riferimento, ma comunque sarebbe rispettato il limite di 70 dB(A) stabilito dal DPCM 01/03/1991 applicabile in questo caso (vedi tab 4.6/A).

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 169 di 173	Rev.
	0

**Emissioni acustiche nell'intorno del km 73 - Cappadocia**



**Fig.4.6/F: Mappa delle isofoniche a quota 4 metri dal piano di campagna Area S6**

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 170 di 173	Rev.
	0

**Tab. 4.6/R: Distanza media delle isofoniche dalla sorgente - Area S6**

Isofonica Leq in dB(A)	Distanza dal tracciato (m)
65	65
60	112
55	170
50	278
45	500
40	740

In corrispondenza del punto S6, in cui sono state eseguite le misure di caratterizzazione del clima acustico esistente, le simulazioni indicano che il rumore è del tutto trascurabile [minore di 30 dB(A)].

Nell'area non sono presenti edifici recettori che possano essere impattati dalle lavorazioni di cantiere

L'analisi dei risultati delle simulazioni modellistiche condotte nei sei siti campione individuati lungo il tracciato ha messo in evidenza che i recettori posti ad una distanza variabile tra i 150 e 170 metri possono essere soggetti ad una rumorosità, dovuta esclusivamente alle attività di cantiere, superiore ai 55 dB(A). Questo termine è stato assunto come limite di riferimento per i valori di emissione acustica, ipotizzando l'appartenenza alla classe III delle aree interessate dalla costruzione del metanodotto.

Le analisi condotte hanno messo in luce che, nelle aree interne alle isofoniche 55 dB(A) ove si ha il superamento dei limiti di emissione, non si ha quasi mai il superamento anche dei limiti di immissione [60 dB(A) per le aree classe III]. Questo fatto è dovuto essenzialmente a due aspetti: il primo imputabile alla sporadica presenza di edifici molto prossimi al tracciato e conseguentemente i valori di rumorosità indotti dal cantiere non risultano molto elevati; il secondo derivato dal fatto che il rumore di fondo presente risulta assai modesto.

Volendo dunque evidenziare eventuali criticità lungo tutto il tracciato appare evidente che fare riferimento ai limiti di emissione risulta del tutto cautelativo

I valori medi delle distanze alle quali sono presenti le isofoniche considerate dedotte dalle 6 simulazioni effettuate è riportata nella seguente tabella (vedi tab. 4.6/S).

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 171 di 173	Rev.
	0

**Tab. 4.6/S: Individuazione delle distanze medie dal metanodotto delle isofoniche**

Isofonica Leq in dB(A)	Distanza dal tracciato (m)
65	56
60	105
55	168
50	279
45	476
40	735

Dalla tabella di evince che, mediamente, l'isofonica a 55 dB(A) è situata a 168 metri dall'asse della condotta.

Cautelativamente sulla carta dei ricettori sensibili (vedi All. 5, Dis, LB-D-83243) è stata così riportata, lungo l'intero tracciato della condotta, la fascia, di larghezza pari a 168 m per parte dall'asse della condotta, all'interno della quale le attività di posa della condotta indurranno un valore di emissione superiore a 55 dB(A), individuando tutti i recettori che possono essere interessati da tale livello di emissione.

#### 4.7 **Quesito 19 - Effetti indotti dalle emissioni acustiche ed in atmosfera durante la fase di realizzazione dell'opera sui Siti di importanza comunitaria**

Gli effetti indiretti, derivati dalla produzione di rumore e dalla emissione di polveri ed inquinanti, nell'ambito dei Siti di importanza comunitaria attraversati dal tracciato dell'opera sono stati ampiamente illustrati nell'ambito della più volte citata documentazione redatta ad integrazione dello studio di impatto ambientale, sia per il tracciato originario dell'opera (vedi SPC LA-E-83016 "Incidenza indotta durante la fase di costruzione dell'opera sui Siti di importanza comunitaria (pSIC) e sulle Zone di protezione speciale (ZPS)), sia per la variante di tracciato tra i territori comunali di Goriano Sicoli e Massa d'Albe (vedi SPC LA-E-83019 "Incidenza dell'opera sui Siti di Importanza Comunitaria (pSIC) e sulle Zone di Protezione Speciale (ZPS) nel territorio della Regione Abruzzo").

I disturbi indotti dalle emissioni acustiche ed in atmosfera prodotte durante i lavori di costruzione dell'opera risultano sostanzialmente contenuti, in quanto interessano temporaneamente limitate porzioni di territorio e di conseguenza minime porzioni di habitat.

Per quanto attiene eventuali fenomeni di accumulo tra le emissioni connesse alla realizzazione dell'opera ed altre emissioni di carattere antropico, considerando l'autostrada A25 la principale fonte di rumore ed inquinanti in atmosfera nel territorio in oggetto, la posizione degli attraversamenti dell'autostrada da parte della condotta rispetto ai limiti dei siti di importanza comunitaria esclude di fatto tale eventualità.

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 172 di 173	Rev.
	0

Più in dettaglio, i quattro attraversamenti autostradali si ubicano:

- il primo al km 9,805 , in comune di Bugnara, ricade a 4 km circa dal limite sud-orientale della ZPS "Sirente Velino" (cod. IT 7110130) ed a circa 5,8 km dal limite nord-occidentale del SIC "Monte Genzana" (cod. IT 7110100);
- il secondo al km 36,040 nel territorio comunale di Cerchio, ricade a poco meno di 2 km dal limite meridionale della ZPS "Sirente Velino" (cod. IT 7110130) ed a 3 km circa dal limite occidentale del SIC "Colle del Rascito" (cod. IT 7110090);
- il terzo al km 47,980 in Comune di Celano, ricade a 2,9 km dal limite meridionale della ZPS "Sirente Velino" (cod. IT 7110130) ed a 5,3 km dal limite sud-occidentale del SIC " Serra e Gole di Celano" (cod. IT 7110075);
- il quarto al km 61,115 nel territorio comunale di Magliano dei Marsi, ricade a 3,3 km dal limite meridionale della ZPS "Sirente Velino" (cod. IT 7110130) ed a circa 7 km sia dal limite settentrionale del SIC "Monte Salviano" (cod. IT 7110092), che dal confine nord-orientale del SIC "Monte Aurunzo e Monte Arezzo " (cod. IT 7110091).

Sulla base dei valori di diffusione delle emissioni acustiche e degli inquinanti rilevate nel corso di tutte le simulazioni effettuate, sia nell'ambito della presente relazione, sia nella documentazione integrativa allo studio di impatto ambientale (vedi SPC. LA-E-83016), sia nella documentazione integrativa relativa alla variante (vedi SPC. LA.-E-83019), risulta possibile escludere qualsivoglia effetto di accumulo tra le emissioni indotte dalla realizzazione dell'opera e quelle derivate dal traffico autostradale.

Fenomeni di accumulo potranno, invece, verificarsi nell'ambito dell'areale della ZPS "Sirente Velino" in corrispondenza dei tre attraversamenti della SR ex SS n. 5, posti rispettivamente al km 27,955 ed al 28,090 nel territorio comunale di Pescina ed al km 28,615 in Comune di Collarmele. La marginalità degli attraversamenti rispetto allo sviluppo areale della Zona e le dimensioni della stessa portano, comunque, ad affermare che tali effetti non verranno in alcun modo a rappresentare il benché minimo elemento di criticità per gli habitat e le specie animali tutelate.

#### 4.8 Quesito 20 - Controdeduzioni alle osservazioni sulla realizzazione dell'opera

Tutte le osservazioni mosse a riguardo del progetto originariamente proposto e pervenute nel corso dell'iter per l'ottenimento della compatibilità ambientale dello stesso sono state oggetto di controdeduzioni illustrate in specifiche relazioni integrative allo Studio di impatto ambientale. Dette controdeduzioni sono più precisamente contenute nelle seguenti relazioni:

- SPC LA-E-83015 "Approfondimenti tematici e ottimizzazioni progettuali" comprendente le risposte alle richieste formulate dalla Direzione Generale per la Salvaguardia Ambiente del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, con comunicazione prot. DSA/2004/0026879 del 2.12.2004;
- SPC LA-E-83018 "Variante di tracciato tra i territori comunali di Goriano Sicoli e Massa d'Albe" comprendente le risposte alle osservazioni formulate nel corso degli

COMMESSA 659750	UNITA' 100
<b>SPC. LA-E-83025</b>	
Fg. 173 di 173	Rev.
	0

incontri e dei sopralluoghi effettuati congiuntamente dai membri della Commissione istituita presso il Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare e dai rappresentanti delle Amministrazioni regionali e comunali territorialmente competenti.