
 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.1 di 248	Rev. 0


Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

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

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

 Aquater	Commessa 3594AH REL. 3004	Rev.	Data	Visto
		0	Dic. '03	


0	Emissione	Mazzanti	Casati	Soia	Dic. '03
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.2 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0


INDICE

INTRODUZIONE	10
SEZIONE I - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	12
1 SCOPO DELL'OPERA	12
2 ATTI DI PROGRAMMAZIONE DI SETTORE	15
2.1 Piano nazionale per lo sviluppo sostenibile in attuazione dell' "Agenda 21"	15
2.2 Convenzione quadro sui cambiamenti climatici e piani nazionali sul contenimento delle emissioni	17
2.3 Conferenza nazionale energia e ambiente	18
2.4 Piano Energetico Nazionale	19
2.5 Decreto per la liberalizzazione del mercato del gas naturale	19
2.6 Coerenza dell'opera con gli strumenti di programmazione	20
3 EVOLUZIONE DELL'ENERGIA IN ITALIA	22
4. LA METANIZZAZIONE IN ITALIA	25
4.1 La produzione di gas naturale	25
4.2 Le importazioni	25
4.3 Rete dei metanodotti in Italia e nella Regione Abruzzo	26
5 BENEFICI AMBIENTALI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO	28
6 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA	31
6.1 Strumenti di tutela nazionali	31
6.2 Strumenti regionali	36
6.3 Strumenti di pianificazione locale	38
6.4 Interazione dell'opera con gli strumenti di tutela e di pianificazione	39
6.4.1 Strumenti di tutela a livello nazionale	39
6.4.2 Strumenti di tutela a livello regionale	47
6.4.3 Strumenti di pianificazione comunale	50

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.3 di 248	Rev. 0


Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

6.5	Interazione interferenze con aree a rischio archeologico	51
6.5.1	Indagini preventive	52
6.5.2	Indagini durante la fase di costruzione	52
6.5.3	Recupero e preservazione dei reperti rinvenuti	53
6.5.4	Potenzialità dell'interferenza lungo il tracciato	53
SEZIONE II - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE		55
1	CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO	55
1.1	Generalità	55
1.2	Criteri progettuali di base	56
1.3	Definizione del tracciato	58
1.4	Alternative di tracciato	59
2	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	61
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	67
4	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA	71
4.1	Linea	71
4.1.1	Tubazioni	71
4.1.2	Materiali	72
4.1.3	Protezione anticorrosiva	72
4.1.4	Telecontrollo	72
4.1.5	Fascia di asservimento	73
4.2	Impianti di linea	74
4.3	Manufatti (opere complementari)	77
5	FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA	82
5.1	Fasi di costruzione	82
5.1.1	Realizzazione di infrastrutture provvisorie	82
5.1.2	Apertura dell'area di passaggio	84
5.1.3	Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio	92
5.1.4	Saldatura di linea	93
5.1.5	Controlli non distruttivi delle saldature	94
5.1.6	Scavo della trincea	94

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.4 di 248	Rev. 0


Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

5.1.7	Rivestimento dei giunti	95
5.1.8	Posa della condotta	95
5.1.9	Rinterro della condotta e posa del cavo telecontrollo	97
5.1.10	Realizzazione degli attraversamenti	98
5.1.11	Opere in sotterraneo	104
5.1.12	Realizzazione degli impianti	105
5.1.13	Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta	106
5.1.14	Esecuzione dei ripristini	106
5.2	Potenzialità e movimentazione di cantiere	107
6	ESERCIZIO DELL'OPERA	108
6.1	Gestione del sistema di trasporto	108
6.1.1	Organizzazione centralizzata: Dispacciamento	108
6.1.2	Organizzazioni periferiche: Centri	110
6.2	Esercizio, sorveglianza dei tracciati e manutenzione	110
6.2.1	Controllo dello stato elettrico delle condotte	111
6.2.2	Controllo delle condotte a mezzo "pig"	112
6.3	Durata dell'opera ed ipotesi di ripristino dopo la dismissione	114
7	SICUREZZA DELL'OPERA	115
7.1	Valutazione dei possibili scenari di eventi incidentali	115
7.2	Gestione dell'emergenza	119
7.2.1	Introduzione	119
7.2.2	Attivazione del dispositivo di emergenza	119
7.2.3	I responsabili emergenza	120
7.2.4	Procedure di emergenza	120
7.2.5	Mezzi di trasporto e comunicazione, materiali e attrezzature di emergenza	121
7.2.6	Principali azioni previste in caso di incidente	121
8	INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	123
8.1	Interventi di ottimizzazione	123
8.2	Interventi di mitigazione e di ripristino	124
8.2.1	Ripristini morfologici ed idraulici	125

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.5 di 248	Rev. 0


Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

8.2.2	Ripristini vegetazionali	134
8.2.3	Quadro riassuntivo delle opere di mitigazione e ripristino	141
9	OPERA ULTIMATA	143
	SEZIONE III - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	150
1	INDICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE DALL'OPERA	150
2	DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE	151
2.1	Caratterizzazione climatica	151
2.2	Ambiente Idrico	155
2.2.1	Idrologia superficiale	155
2.2.2	Idrogeologia	155
2.3	Suolo e sottosuolo	157
2.3.1	Geologia e Geomorfologia	157
2.3.2	Interferenze del tracciato con aree a rischio idrogeologico	165
2.3.3	Caratterizzazione della sismicità'	169
2.3.4	Suolo	186
2.4	Vegetazione ed uso del suolo	187
2.4.1	Inquadramento generale del territorio	188
2.4.2	Descrizione dell'uso del suolo e della vegetazione	194
2.5	Caratterizzazione ecosistemica e faunistica	196
2.5.1	Premessa	196
2.5.2	Analisi Faunistica	197
2.5.3	Ecosistemi	206
2.6	Zone di Protezione Speciale e Siti di Importanza Comunitaria proposti	210
2.7	Paesaggio	211
2.7.1	Generalità	211
2.7.2	Metodo di analisi paesaggistica	212

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.6 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

3	INTERAZIONE OPERA AMBIENTE	214
3.1	Individuazione delle azioni progettuali e dei relativi fattori di impatto	214
3.1.1	Azioni progettuali	214
3.1.2	Fattori di impatto	215
3.2	Interazione tra azioni progettuali e componenti ambientali	217
3.2.1	Ambiente idrico (acque superficiali e sotterranee)	219
3.2.2	Suolo e sottosuolo	220
3.2.3	Vegetazione e uso del suolo	221
3.2.4	Paesaggio	221
3.3	Valutazione globale dell'impatto per ciascuna componente	222
3.3.1	Ambiente idrico	222
3.3.2	Suolo e sottosuolo	223
3.3.3	Vegetazione	224
3.3.4	Paesaggio	225
3.4	Cartografia di impatto ambientale	226
3.5	Interazione dell'opera con le componenti ambientali interessate marginalmente	227
4	CONCLUSIONI	228
5	BIBLIOGRAFIA	231
APPENDICE 1 - VERIFICA STRUTTURALE ALLO SCUOTIMENTO SISMICO		236
1	Verifica strutturale allo scuotimento sismico	237
1.1	Dati di Input	237
1.2	Criteri di Verifica	238
1.3	Elemento di Tubazione Rettilineo	239
1.4	Elemento di Tubazione Curvo	242
2	Criteri progettuali adottati	245
3	Conclusioni	246
4.	Riferimenti bibliografici	247

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.7 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

ALLEGATI

LA-E-83011	RIASSUNTO NON TECNICO
LA-E-83013	INCIDENZA DELL'OPERA SUI SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA (pSIC) E SULLE ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS) NEL TERRITORIO DELLA REGIONE ABRUZZO

ELABORATI GRAFICI

Vol. 2 di 3

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

LB-D-83203 rev. 0	STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE - Normativa a carattere nazionale (scala 1:10.000)
LB-D-83204 rev. 0	STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE - Normativa a carattere regionale (scala 1:10.000)
LB-D-83205 rev. 0	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE URBANISTICA (scala 1:10.000)


Vol. 3 di 4

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

LB-B-83215 rev. 0	COROGRAFIA DI PROGETTO (scala 1:100.000)
LB-B-83216 rev. 0	DIRETTRICI ALTERNATIVE DI TRACCIATO (scala 1:100.000)
LB-D-83201 rev. 0	TRACCIATO DI PROGETTO - Planimetria (scala 1:10.000)
LB-D-83202 rev. 0	INTERFERENZE NEL TERRITORIO (riprese aeree)
LB-D-83206 rev. 0	OPERE DI MITIGAZIONE E RIPRISTINO (scala 1:10.000)
LB-D-83207 rev. 0	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
LB-D-83208 rev. 0	ATTRAVERSAMENTI CORSI D'ACQUA


Disegni Tipologici

LC-D-83300 rev. 0	Fasce di servitù
LC-D-83301 rev. 0	Dimensioni fascia di lavoro e sezione di scavo
LC-D-83320 rev. 0	Attraversamento interrato tipo per ferrovie di stato e in concessione
LC-D-83321 rev. 0	Attraversamento tipo di autostrade
LC-D-83322 rev. 0	Attraversamento tipo di strade statali e provinciali a traffico intenso

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.8 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

- LC-D-83323 rev. 0 Attraversamento tipo di strade comunali a traffico intenso
- LC-D-83325 rev. 0 Attraversamento tipo di fiumi-torrenti e canali
- LC-D-83326 rev. 0 Attraversamento tipo corsi d'acqua minori
- LC-D-83327 rev. 0 Attraversamento tipo corsi d'acqua minori (con tubo di protezione)
- LC-D-83328 rev. 0 Attraversamento tipo per ferrovie di stato e in concessione sopra galleria
- LC-D-83335 rev. 0 Sfiato DN 80
- LC-D-83350 rev. 0 Microtunnel in c.a.
- LC-D-83355 rev. 0 Edificio uso telecomando e telemisure tipo B4 (in muratura)
- LC-D-83356 rev. 0 Sezione tipo per strade di accesso
- LC-D-83357 rev. 0 Armadio di controllo in vetroresina
- LC-D-83358 rev. 0 Supporti armadio di controllo in vetroresina
- LC-D-83359 rev. 0 Cartello segnalatore
- LC-D-83360 rev. 0 Punto di intercettazione di linea (PIL n. 1) – Loc. Albanese
- LC-D-83361 rev. 0 Punto di intercettazione di linea (PIL n. 2) - Loc. Mastrocaiovo
- LC-D-83362 rev. 0 Punto di intercettazione di linea (PIL n. 3) - Loc. Casale le Noci
- LC-D-83363 rev. 0 Punto di intercettazione di linea (PIL n. 4) - Loc. Piano Madonna di Loreto
- LC-D-83364 rev. 0 Punto di intercettazione di linea (PIL n. 5) - Loc. Castelluccio
- LC-D-83365 rev. 0 Punto di intercettazione di linea (PIL n. 6) - Loc. Valle Orfecchia
- LC-D-83366 rev. 0 Punto di intercettazione di linea (PIL n. 7) - Loc. Belvedere
- LC-D-83367 rev. 0 Punto di intercettazione di linea (PIL n. 8) - Loc. Prati Santa Maria
- LC-D-83368 rev. 0 Punto di intercettazione di linea (PIL n. 9) - Loc. Rio San Potito
- LC-D-83369 rev. 0 Punto di intercettazione di linea (PIL n. 10) - Loc. Forme
- LC-D-83370 rev. 0 Punto di intercettazione di linea (PIL n. 11) - Loc. Stazione di Scurcula
- LC-D-83371 rev. 0 Punto di intercettazione di linea (PIL n. 12) - Loc. Le Piane
- LC-D-83372 rev. 0 Punto di intercettazione di linea (PIL n. 13) - Loc. Camposecco
- LC-D-83373 rev. 0 Punto di intercettazione e derivazione importante (PIDI n. 10/A) con interconnessione - Loc. P.te delle Tavole
- LC-D-83374 rev. 0 Impianto n. 14 - Punto di lancio e ricevimento "Pig" (Area Trappole) con interconnessione - Loc. F.so di Fonte Bosco
- LC-D-83401 rev. 0 Messa a dimora di specie arboree ed arbustive
- LC-D-83404 rev. 0 Messa a dimora di talee in opere di contenimento o idrauliche
- LC-D-83406 rev. 0 Letto di posa drenante
- LC-D-83407 rev. 0 Trincea drenante
- LC-D-83418 rev. 0 Canalette in terra protette da graticci di fascine verdi (fascinate)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.9 di 248	Rev. 0


Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

LC-D-83421 rev.0	Palizzate di contenimento in legname
LC-D-83422 rev. 0	Diaframma ed appoggi in sacchetti
LC-D-83424 rev. 0	Ripristino morfologico con terra rinforzata
LC-D-83425 rev. 0	Muro cellulare ad una parete
LC-D-83428 rev. 0	Solette di fondazione in c.a.
LC-D-83431 rev. 0	Muro in massi
LC-D-83434 rev. 0	Muro gradonato in gabbioni
LC-D-83437 rev. 0	Muro in gabbioni interrato
LC-D-83440 rev. 0	Muro di contenimento in c.a.
LC-D-83442 rev. 0	Paratie di pali trivellati
LC-D-83448 rev. 0	Canalette in terra e/o pietrame
LC-D-83452 rev. 0	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua
LC-D-83463 rev. 0	Ricostituzione spondale con gabbioni
LC-D-83464 rev. 0	Ricostituzione spondale con gabbioni interrati
LC-D-83466 rev. 0	Ricostituzione spondale con rivestimento in massi
LC-D-83467 rev. 0	Difesa spondale con scogliera in massi
LC-D-83472 rev. 0	Ricostituzione alveo in gabbioni ed in materassi metallici.
LC-D-83485 rev. 0	Difesa trasversale in massi

Vol. 4 di 4

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

LB-D-83209 rev. 0	GEOLOGIA (scala 1:25.000)
LB-D-83218 rev. 0	CARTA DEGLI SCENARI DI RISCHIO - Piano stralcio di assetto idrogeologico dei bacini dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno (scala 1:25.000)
LB-D-83219 rev. 0	INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI - SITUAZIONI A RISCHIO DI FRANA - Piano stralcio di assetto idrogeologico del bacino del Tevere (scala 1:10.000)
LB-D-83220 rev.0	Documentazione fotografica - Percorrenza nel territorio di competenza dell'Autorità di bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno
LB-D-83221 rev.0	Documentazione fotografica - Percorrenza nel territorio di competenza dell'Autorità di bacino del Fiume Tevere
LB-D-83210 rev. 0	USO DEL SUOLO (scala 1:10.000)
LB-D-83211 rev. 0	IMPATTO AMBIENTALE (scala 1:10.000)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.10 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

INTRODUZIONE

Il presente “Studio di Impatto Ambientale”, relativo al metanodotto Sulmona - Oricola di 90,810 km, è stato redatto ai sensi del DPR 11 febbraio 1998 “Disposizioni integrative al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377 in materia di disciplina delle pronunce di compatibilità ambientale, di cui alla legge 8 luglio 1986, n. 349, art. 6”.

Il DPR 11 febbraio 1998, in attuazione della direttiva n. 85/337/CEE, all’art. 1, integra l’elenco dei progetti delle opere da sottoporre alla procedura di valutazione di impatto ambientale, di cui al comma 1 dell’art. 1 del DPCM 10 agosto 1988, n. 377, aggiungendo, con la lettera n “oleodotti e gasdotti di lunghezza superiore a 40 km e diametro superiore o uguale a 800 mm , esclusi quelli disciplinati dal DPR 18 aprile 1994, n. 526”

Lo Studio ha richiesto l’esecuzione di una completa ed esauriente analisi delle componenti ambientali interessate dal progetto. L’analisi è stata condotta, con un approccio interdisciplinare, da un gruppo integrato costituito da tecnici esperti delle Società Snamprogetti ed Aquater (Gruppo Eni) che, per tematiche specifiche (componente fauna), si è, anche, avvalso della collaborazione di specialisti esterni.


Gruppo di lavoro

Snamprogetti SpA

Massimo Gallipoli	ingegnere progettista
Mirto Matteucci	geologo, coordinatore progettazione pipeline
Carlo Casati	geologo, coordinatore dello studio di impatto
Domenico Tomassini	ingegnere, stress analysis
Nicolò Soia	geometra, progettista pipeline
Sara Mazzanti	ambientalista, revisione stesura testi
Stefano Paolucci	geometra, coordinatore per elaborazione allegati

Aquater SpA

Salvatore Morgante	ingegnere, coordinatore e progettazione di opere idrauliche e di ripristino
Guido Guidotti	geologo, coordinatore dello studio di impatto
Valter Meschini	ingegnere, inquadramento climatico, studi idrologici e progettazione ripristini
Maurizio Cinque	geologo, progettazione ripristini, geomorfologia, geologia e stima dell’impatto
Marco Confalone	geologo, caratterizzazione della sismicità
Carlo Magliola	agronomo, coordinatore dello studio di impatto
Vittorio Federici	architetto, normativa e pianificazione territoriale e stima dell’impatto

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.11 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Barbara Tagnani (*) forestale, progettazione ripristini, vegetazione naturale, suolo, uso del suolo, paesaggio e stima dell'impatto
Alessandro Zanghellini (**) naturalista, fauna

Lo studio si articola su tre sezioni:

A) QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Dove viene descritta la finalità dell'opera ed esaminati gli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica sia nazionali che regionali e locali e la loro interazione con l'opera in progetto.

B) QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Dove vengono descritti i motivi della localizzazione prescelta, la normativa di riferimento cui l'opera attiene, le caratteristiche tecniche e fisiche del progetto, le fasi di realizzazione e gli interventi di ottimizzazione e di mitigazione ambientale.

C) QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Dove viene presentata la situazione ambientale e vengono descritte le componenti ambientali interessate dall'opera. Sono inoltre indicate le azioni progettuali ed i fattori d'impatto ed evidenziata la stima degli stessi.

Viene altresì definita la metodologia adottata per la stima degli impatti.

Gli allegati sono costituiti da documenti cartografici in scala 1:10.000 e 1:25.000, dalla documentazione fotografica e da schede tecniche illustrative degli interventi previsti in corrispondenza dei principali attraversamenti fluviali.


E' stato redatto inoltre il "RIASSUNTO NON TECNICO" delle informazioni sulle caratteristiche dell'opera, dell'analisi ambientale e degli interventi di ottimizzazione e mitigazione ambientale corredato dagli elaborati grafici essenziali.

Lo studio è stato svolto attraverso un'articolata successione di fasi di attività che si possono così riassumere:

- raccolta ed esame della documentazione bibliografica, scientifica e tecnica esistente, pubblicata e non (strumenti di pianificazione e di tutela, norme tecniche, carte tematiche, ecc.);
- indagini di campagna;
- analisi delle informazioni e dei dati raccolti;
- elaborazione delle carte tematiche;
- stima degli impatti.

Le suddette attività hanno permesso di identificare e suddividere, secondo una dimensione temporale, gli impatti temporanei e irreversibili sull'ambiente naturale ed antropico e, di conseguenza, di definire le azioni di mitigazione sia progettuali che di ripristino che verranno adottate al fine di minimizzare gli effetti che, data la natura dell'opera, sono riconducibili quasi esclusivamente alla fase di costruzione della stessa.

(*) Promoter s.r.l. – (**) Società cooperativa Albatros s.c.a.r.l.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.12 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

SEZIONE I - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

1 SCOPO DELL'OPERA

Il gas naturale ricopre in Italia un ruolo sempre più importante e crescente, facendo fronte a più di un quarto della domanda di energia primaria del paese.

L'Italia ha un grado di dipendenza dalle importazioni di energia molto elevato e non è previsto per l'avvenire che questa situazione si modifichi, data l'insufficienza delle riserve nazionali di carbone e di petrolio.

La situazione oggi è migliore per le risorse nazionali di gas naturale che sostengono un terzo dei consumi totali di gas.

Le politiche energetiche nazionali incoraggiano la riduzione della dipendenza dal petrolio, incentivano il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni inquinanti, ed il gas naturale è l'unica fonte che possa realisticamente soddisfare queste esigenze.

Le previsioni dei fabbisogni di gas sono, infatti, concordi nel prefigurare sostanziali aumenti dei consumi nei prossimi anni, sostenuti soprattutto dalle richieste di produzione di energia elettrica attraverso nuove centrali termoelettriche a metano, caratterizzate da alti rendimenti e ridotto impatto ambientale.


La struttura dei metanodotti esistente, denominata Transmed (o Ga. Me - Gasdotto Mediterraneo), è composta da due gasdotti che si estendono da Mazara del Vallo (TP) a Minerbio (BO) per un totale di 2572 km di condotte DN 1200 e 324 km di condotte DN1050, oltre ai 47 km DN 500 e 65 km DN 650 delle condotte sottomarine che attraversano lo stretto di Messina. Della struttura fanno parte 7 centrali di compressione con 23 turbogruppi per un totale di 440 MW installati.

La prima linea è stata costruita negli anni compresi tra il 1980 e il 1984, mentre la seconda è stata realizzata tra il 1992 e il 1997. Le centrali di compressione sono state realizzate gradualmente insieme alle due linee e potenziate con il progredire dei volumi trasportati.

La struttura Transmed verrà, in futuro, connessa con il costruendo gasdotto sottomarino di importazione dalla Libia attraverso il gasdotto "Gela - Enna" (67,5 km DN 900 in corso di costruzione), il cui punto di entrata è ubicato nel comune di Gela.

La struttura attuale consente di mettere a disposizione degli utenti del sistema italiano gas una capacità continua di 87 MSm³/g (dati A.T. 2002/2003) al Punto di Entrata della Rete Nazionale di Mazara del Vallo.

In base ai contatti intervenuti con gli operatori interessati al trasporto, si ritiene che possano essere avviati nel medio periodo nuovi trasporti con una richiesta di capacità per un totale di circa 30 MSm³/g (che portano la capacità totale richiesta ai punti di entrata Gela e Mazara a 105 MSm³/g), in parte attribuibili all'Importazione dalla Libia, ed in parte attribuibili all'incremento di trasporti dall'Algeria. Tenendo in considerazione queste previsioni e la necessità di prevedere margini di capacità per ulteriori trasporti anche con contratti di breve periodo, per i quali peraltro esistono contatti con operatori,

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.13 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Snam Rete Gas ha avviato investimenti per la realizzazione delle opere necessarie ad incrementare le capacità del sistema fino al livello di 111 MSm³/g.

Tale scenario richiede la realizzazione, nel periodo 2004 - 2006 delle seguenti opere:

- Realizzazione della 3^a linea per un totale di 293 km nelle tratte:
 - Enna-Montalbano Elicona 86 km DN 1200
 - Palmi-Martirano 113 km DN 1200
 - Campochiaro-Sulmona 94 km DN 1200
- Potenziamento delle centrali esistenti di Tarsia, Montesano, Melizzano, Gallese, Terranuova, mediante l'aggiunta di una unità di compressione in ciascuna centrale; potenziamento della centrale di Messina mediante l'aggiunta di due unità di compressione.
- Adeguamento dei piping e degli impianti ausiliari nelle stesse centrali e nella centrale di Enna


A fronte di ulteriori richieste di capacità possibili, in base alle informazioni circa i piani di adeguamento delle strutture di trasporto a monte del sistema italiano, in particolare l'importazione dall'Algeria, si ritiene che possano essere avviati, successivamente a quanto sopra indicato, nuovi trasporti di gas naturale.

Si prevede che tale scenario possa in futuro richiedere la realizzazione, oltre alle opere descritte nel paragrafo precedente, dei seguenti potenziamenti:

- Realizzazione della 3^a linea per un totale di 490 km nelle tratte:
 - Mazara del Vallo - Menfi 42 km DN 1200
 - Montalbano Elicona - Messina 84 km DN 1200
 - Martirano - Morano Calabro 111 km DN 1200
 - Montesano sulla Marcellana-Buccino 62 km DN 1200
 - Melizzano - Campochiaro 45 km DN 1200
 - Sulmona - Oricola 90 km DN 1200
 - Gallese-Orvieto 55 km DN 1200
- Potenziamento della centrale esistente di Enna mediante l'aggiunta di una unità di compressione.


La scelta di potenziare la struttura esistente nella regione Abruzzo, nel tratto Sulmona – Oricola, è finalizzata a mantenere adeguate condizioni idrauliche (sia sulla linea sia nel funzionamento delle centrali di compressione) in relazione all'incremento delle capacità di trasporto sopra citate. Il mantenimento delle pressioni lungo la linea entro limiti fissati è condizione essenziale per il trasporto del gas in condizioni di efficienza e sicurezza. In particolare il tratto in oggetto consente di evitare, tra l'altro, maggiori consumi di fuel gas per la spinta nelle centrali collocate a monte e a valle e, conseguentemente, minori emissioni in atmosfera.

Nel contempo si è minimizzato l'impatto sul territorio scegliendo un tracciato il più possibile parallelo a quello dei metanodotti esistenti.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.14 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

La mancata disponibilità del metanodotto in oggetto nei tempi programmati causerebbe una diminuzione della capacità di trasporto dal Nord Africa ed avrebbe conseguenze importanti, soprattutto nell'attuale contesto liberalizzato, nel quale non necessariamente chi importa il gas naturale ne può disporre da tutte le direttrici di importazione.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.15 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

2 ATTI DI PROGRAMMAZIONE DI SETTORE

2.1 Piano nazionale per lo sviluppo sostenibile in attuazione dell' "Agenda 21"

La conferenza dell'ONU su "Ambiente e Sviluppo" del 1992 ha cercato di integrare le questioni economiche e quelle ambientali in una visione intersettoriale, definendo strategie ed azioni per lo sviluppo sostenibile, inteso come ricerca di un miglioramento della qualità della vita; strategie e azioni sono contenute nel documento "Agenda 21".

I paesi dell'Unione europea si sono impegnati nel 1992 a Lisbona, a presentare alla commissione per lo sviluppo sostenibile, istituita presso l'ONU, i propri Piani Nazionali di attuazione.

Nella stessa linea si muove il V Piano di Azione della Comunità Europea (CE), predisposto nel marzo 1992 ed approvato all'inizio nel 1993. Tale piano innova profondamente l'approccio istituzionale alle questioni ambientali portando ad interventi volti ad integrare le politiche ambientali con le regole di mercato.

In Italia alcuni dei documenti predisposti per il perseguimento e l'attuazione degli obiettivi di "Agenda 21" sono:

- l'edizione della "Relazione sullo stato dell'ambiente" del 1989 e la "Nota aggiuntiva" del Ministero dell'Ambiente" del 1992;
- il programma triennale di tutela ambientale (PTTA) dell'1989-1991;
- la legislazione sulle ecotariffe associate alla finanziaria del 1993;
- il PTTA del 1994-1996;
- il "Piano Nazionale di ricerca scientifica e tecnologica per l'ambiente" promosso nel 1989 dal Ministero dell'Università e della ricerca scientifica e tecnologica e dal Ministero dell'Ambiente.

Le indicazioni dell' "Agenda 21" che l'Italia deve attuare sono raccolte in un piano nazionale articolato e complesso che seleziona, sulla base di settori chiave già individuati dalla CE nel "V Piano di azione", gli obiettivi e le azioni più congruenti con l'attuale condizione ambientale del nostro paese.


Il Piano si articola in sei capitoli, secondo un'aggregazione dei problemi:

- Energia;
- Industria;
- Agricoltura;
- Trasporti
- Turismo;
- Gestione dei rifiuti.

Ciascun capitolo descrive la situazione italiana, le indicazioni dell' "Agenda 21", gli obiettivi da assumere come prioritari per l'attuazione del piano.

Con questo documento vengono definiti gli obiettivi e le azioni per avviare l'Italia sul cammino dello sviluppo sostenibile.

Relativamente al settore energetico l'Italia intende mettere in atto una strategia basata sulla riduzione del consumo di idrocarburi e sull'ulteriore miglioramento dell'efficienza nelle attività di produzione, distribuzione e consumo dell'energia, sulla sostituzione dei combustibili maggiormente inquinanti e su un crescente affidamento sulle fonti

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.16 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

rinnovabili di energia. Tale strategia rappresenta uno sviluppo del “Piano energetico nazionale” (PEN) approvato dal governo nel 1988. Il PEN pone il risparmio energetico, la diversificazione energetica, la diversificazione degli approvvigionamenti e la protezione dell’ambiente tra gli obiettivi prioritari; in particolare l’obiettivo di ridurre le emissioni inquinanti nell’aria è fissato da provvedimenti che interessano le attività di produzione, distribuzione e uso di carburanti e combustibili, quali:

- attività in attuazione di provvedimenti legislativi nazionali;
- attività in attuazione della convenzione di Ginevra del 1979 sull’inquinamento transfrontaliero a lunga distanza (UNECE).

Al fine di conseguire gli obiettivi di riduzione delle emissioni che contribuiscono all’inquinamento atmosferico, la politica energetica italiana si sviluppa secondo precise strategie, tra cui la sostituzione dei combustibili più inquinanti con altri a basso tenore di carbonio e privi di zolfo (metano).

Recentemente, con Deliberazione 2 agosto 2002, sono stati individuati gli strumenti, gli obiettivi, le aree tematiche principali e gli indicatori per monitorare lo stato di attuazione del Piano nazionale per lo sviluppo sostenibile in attuazione dell’ ”Agenda 21”.

I principali strumenti sono riconducibili ai seguenti:

- semplificazione della legislazione di protezione ambientale in vigore con l’adozione di testi unici per le principali materie;
- sostenibilità di progetti e di piani/programmi mediante un’efficace ed efficiente applicazione rispettivamente della valutazione di impatto ambientale (VIA) e della valutazione ambientale strategica (VAS);
- integrazione del fattore ambientale nei mercati;
- promozione della consapevolezza e della capacità decisionale dei cittadini;
- finanziamento dello sviluppo sostenibile.


Gli obiettivi sono individuati secondo le aree tematiche a seguire:

- clima ed atmosfera;
- natura e biodiversità;
- qualità dell’aria e qualità della vita negli ambienti urbani;
- uso sostenibile delle risorse naturali e gestione dei rifiuti.

Per quanto attiene gli elementi connessi alla qualità ambientale saranno utilizzati in via prioritaria una serie di indicatori accorpati secondo le seguenti tematiche:

- lotta ai cambiamenti climatici;
- trasporti;
- sanità pubblica.

Entro il 30 aprile di ogni anno il Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio trasmette al Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica una relazione sullo stato di attuazione della strategia per lo sviluppo sostenibile.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.17 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

2.2 Convenzione quadro sui cambiamenti climatici e piani nazionali sul contenimento delle emissioni

La convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici è stata emanata a New York il 9 maggio 1992 ed è stata ratificata e resa esecutiva in Italia con la legge n. 15 del gennaio 1994.

L'obiettivo della convenzione è di stabilizzare le concentrazioni di gas ad effetto serra nell'atmosfera ad un livello, tale da escludere qualsiasi interferenza delle attività umane sul sistema climatico. A tal fine ogni stato firmatario ha l'obbligo di:


- elaborare un inventario nazionale delle emissioni, causate dall'uomo, di gas ad effetto serra applicando metodologie comuni fra i vari paesi;
- promuovere processi che permettano di controllare, ridurre o prevenire le emissioni di gas ad effetto serra causate dall'uomo;
- sviluppare ed elaborare opportuni piani integrati per la gestione delle zone costiere e agricole.

Il problema consiste nell'individuazione del peso del contributo del sistema antropico rispetto a quello naturale nelle variazioni del clima. I cambiamenti climatici su breve periodo (su una scala temporale di cento anni) attualmente osservati, non sono gli unici verificatisi nella storia della vita del pianeta, come dimostrato anche dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). L'allarme nasce dal fatto che per la prima volta tale cambiamento appare dovuto in maniera significativa anche all'azione diretta dell'uomo che contribuisce all'innalzamento delle concentrazioni di alcuni gas nell'atmosfera che possono alterarne il bilancio energetico.

Recependo le indicazioni della convenzione riguardante l'inquinamento atmosferico in Italia sono stati introdotti i seguenti limiti di legge:

Inquinante:	Livello di Attenzione (DM 15/4/94)	Livello di Allarme (DM 15/4/94)
SO₂	125 µg/m ³ media giornaliera	250 µg/m ³ media giornaliera
NO₂	200 µg/m ³ media oraria	400 µg/m ³ media oraria
CO	15 mg/m ³ media oraria	30 mg/m ³ media oraria
O₃	180 µg/m ³ media oraria	360 µg/m ³ media oraria
PTS	90 µg/m ³ media giornaliera	180 µg/m ³ media giornaliera

Nel DM 15/4/94 si definisce "Livello di Allarme" una situazione di inquinamento atmosferico in grado di provocare danni all'ambiente e all'uomo, mentre il "Livello di

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.18 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Attenzione" rappresenta una situazione che, se continua a persistere, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme.

Più recentemente, il Protocollo di Kyoto, del dicembre del 1997, ha richiesto per i principali paesi industrializzati la riduzione media del 5,2% rispetto al 1990 delle emissioni di gas suscettibili di alterare il clima da realizzare tra il 2008-2012. In particolare l'Unione Europea si è impegnata ad una quota più alta pari all'8%, gli Stati Uniti al 7%, il Giappone ed il Canada al 6%.

Il calcolo delle emissioni terrà conto di tutti i gas serra considerati dalla convenzione (CO₂, metano, protossido d'azoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi ed esafluoruro).

2.3 Conferenza nazionale energia e ambiente

La Conferenza Nazionale Energia e Ambiente si è svolta nel Novembre del 1998 a Roma ed ha costituito il punto centrale di un processo di incontri, convegni specializzati su base tematica o su base geografica, tavoli di consultazione tra i protagonisti interessati, preparazione di studi e documenti, il cui obiettivo è creare su tutto il territorio nazionale momenti di riflessione e di dialogo sulle tematiche energetico - ambientali, da cui sono scaturiti contributi ed elementi utili ad alimentare i temi in discussione durante la Conferenza.

Nell'ambito della conferenza sono stati trattati i temi relativi all'approvvigionamento energetico, allo sviluppo sostenibile, all'adozione di misure atte a ridurre i contributi inquinanti.


Nello specifico i temi trattati dalla Conferenza, d'interesse per il progetto in esame sono:

- Energia e ambiente post-Kyoto: bilanci e scenari
- Sviluppo sostenibile e cambiamenti globali
- Le fonti fossili primarie: il gas naturale

Relativamente al mercato del gas, dalla conferenza sono emerse:

- l'incremento della dipendenza dalle importazioni di gas;
- la necessità di sicurezza e diversificazione delle fonti di approvvigionamento;
- la necessità di supplire con nuove importazioni al decremento della produzione nazionale.

Nel documento conclusivo, viene evidenziata l'intenzione del Governo di rinnovare lo sforzo per completare la metanizzazione del Paese non solo nelle grandi aree ancora escluse dal processo, come la Sardegna, ma anche nelle zone in cui la possibilità di utilizzo del metano potrà costituire un importante fattore di innesco dei processi di industrializzazione e di crescita occupazionale.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.19 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

2.4 Piano Energetico Nazionale

Il Piano Energetico Nazionale (PEN), approvato dal governo il 10/08/88, individua gli obiettivi da perseguire al fine di soddisfare le esigenze energetiche del Paese fino al 2000. Gli scenari previsti da tale Piano evidenziano una marcata debolezza del sistema energetico italiano.

Per far fronte a tale situazione nel lungo periodo il PEN ha previsto una serie di azioni che concorrono alla determinazione della politica energetica nazionale:

- risparmio di energia da perseguire essenzialmente tramite la razionalizzazione del suo uso;
- protezione dell'ambiente tramite la creazione di condizioni che consentano di minimizzare l'impiego di energia, materie prime e risorse, riducendo il rilascio nell'ambiente di emissioni e rifiuti;
- sviluppo e ricerca nel settore delle fonti rinnovabili, per la riduzione della vulnerabilità energetica del paese;
- diversificazione delle fonti e delle provenienze geopolitiche, in modo da limitare la dipendenza da altri paesi;
- incremento della competitività del sistema produttivo, considerata necessaria per poter contenere i consumi senza deprimere lo sviluppo.

2.5 Decreto per la liberalizzazione del mercato del gas naturale


Il decreto n. 164, approvato lo scorso 23 maggio 2000, rappresenta il punto d'arrivo del recepimento in Italia della Direttiva 98/30/CE finalizzata alla creazione del mercato europeo del gas naturale e introduce elementi di significativa trasformazione del settore.

In particolare, si prevede che, attraverso un sistema di regole stabilite da Codici di Rete e Stoccaggio e di tariffe decise e pubblicate dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas, sia possibile un accesso trasparente e non discriminatorio alle infrastrutture del sistema gas per le imprese qualificate che intendano operare nella commercializzazione di gas.

Inoltre, il decreto impone, a partire dal 1 gennaio 2002, la separazione societaria tra le fasi regolate (trasporto, distribuzione e stoccaggio gas) e quelle non regolate (produzione, importazione, commercializzazione gas).

ENI ha anticipato l'applicazione del decreto n. 164/2000 attuando il 1 luglio 2001 la separazione societaria delle attività di trasporto e dispacciamento di gas naturale (conferite da Snam a Snam Rete Gas) dalle altre attività del settore gas che, con la fusione di Snam in ENI, sono oggi esercitate dalla Divisione Gas & Power, della stessa Società ENI. Quest'ultima rappresenta attualmente uno degli operatori del mercato del gas.

A partire dal 1 gennaio 2003 tutti i consumatori di gas naturale, indipendentemente dal livello di consumo, potranno diventare clienti idonei per la stipula di contratti con imprese di commercializzazione.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.20 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

2.6 Coerenza dell'opera con gli strumenti di programmazione

Il progetto in esame è pienamente rispondente con gli strumenti di programmazione del settore energetico, finalizzati al contenimento delle emissioni atmosferiche e a razionalizzare l'approvvigionamento energetico.

Infatti, nell'Agenda 21, così come nel Piano Energetico Nazionale, tra le strategie per raggiungere lo sviluppo sostenibile, rientra anche la sostituzione dei combustibili molto inquinanti con altri a basso contenuto di carbonio e privi di zolfo (come il metano).

Il concetto dell'aumento dell'uso del gas naturale viene ripreso anche nella Conferenza Nazionale Energia e Ambiente del 1998, nella quale, come evidenziato sopra, si rimarca la necessità di completare la rete di metanizzazione in Italia.

Nel documento conclusivo della Conferenza si affronta l'argomento della sicurezza degli approvvigionamenti energetici, sottolineandone l'importanza strategica per un paese come l'Italia che è, e rimarrà, ampiamente dipendente dall'estero per tale settore.

Il Governo ritiene necessario continuare a guardare con attenzione al problema degli approvvigionamenti e alle evoluzioni dei prezzi dei prodotti energetici sui mercati internazionali.


Il sistema energetico italiano risulterà per molto tempo vulnerabile a causa della dipendenza dal petrolio e dal crescente ruolo del gas di importazione.

In tale ottica, attraverso strumenti di regolazione del mercato, nel documento conclusivo della Conferenza vengono indicati i seguenti obiettivi:

- che nel medio periodo una quota pari al 40% del consumo interno debba essere coperto da fonti nazionali (fossili e rinnovabili) e combustibili ad ampio mercato;
- che si passi dal concetto di "scorte petrolifere" a quello di "scorte di idrocarburi", includendovi, assieme all'olio, anche il gas e il GPL;
- che si sviluppino le interconnessioni infrastrutturali con gli altri Paesi dell'Unione Europea e con Paesi produttori;
- che venga favorito un aumento del livello di internazionalizzazione delle nostre imprese energetiche in modo da creare una maggiore cooperazione ed accordi tra paesi produttori e paesi consumatori, al fine di assicurare la sicurezza degli approvvigionamenti e consentire alle imprese di avere un mercato più articolato e quindi un approvvigionamento diversificato.

Relativamente al PEN, l'obiettivo di sviluppo e ricerca del settore delle fonti rinnovabili, che costituisce uno degli obiettivi del piano, si traduce nel risparmio delle risorse quali combustibili fossili, nell'ottica di un'attenuazione della vulnerabilità del paese rispetto alla dipendenza energetica dall'estero.

In coerenza con gli obiettivi a suo tempo indicati, l'evoluzione dell'orientamento generale è stata caratterizzata da una graduale enfaticizzazione del ruolo strategico del gas naturale all'interno del sistema energetico italiano. L'adeguamento della normativa che favorisce la cogenerazione e l'autoproduzione industriale e l'evoluzione tecnologica (nuovi impianti turbogas e a ciclo combinato) hanno, infatti, notevolmente

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.21 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0


ampliato le potenzialità di utilizzo del gas, in particolare nel comparto della generazione di energia elettrica, mentre le accresciute esigenze ambientali delle aree urbane hanno portato a privilegiare tale fonte nel settore degli usi civili.

In questo contesto sono da ricordare due atti di recente emanazione:

- il "Piano per le cessioni delle centrali dell'Enel" approvato con apposito Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri il 4 agosto 1999;
- l'"Accordo volontario tra il Ministero dell'Ambiente, Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato ed Enel per la riduzione delle emissioni di gas serra" del 20 luglio 2000.

Per soddisfare la crescente domanda di gas gli operatori del sistema faranno ricorso a quantitativi addizionali di gas di importazione da paesi esteri. Snam Rete Gas programma lo sviluppo delle proprie infrastrutture per mettere a disposizione degli operatori stessi le capacità di trasporto necessarie all'importazione dei quantitativi approvvigionati, come nel caso del presente progetto.

In questo contesto l'aumento delle capacità di trasporto alimenterà, inoltre, il nuovo mercato del gas che si sta creando con la liberalizzazione del settore avviata dal recente Decreto governativo.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.22 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

3 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 a poco meno di 70 miliardi di metri cubi del 2000, con un conseguente accrescimento della quota gas all'interno dei consumi nazionali di energia, dal 24% del 1990 al 31% del 2000 (vedi Fig. 3/A). 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 quarto della domanda di energia primaria del paese.

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 (vedi Fig. 3/B).

Infatti, la produzione nazionale di gas è prevista in diminuzione, secondo quanto indicato delle più recenti valutazioni: dai circa 16 miliardi di metri cubi del 2000 (pari al 23% della domanda complessiva di gas) ad un livello intorno agli 10 miliardi di metri cubi nel 2010 (circa il 10% del consumo totale di gas, secondo le previsioni di riferimento per la domanda del Ministero Industria).

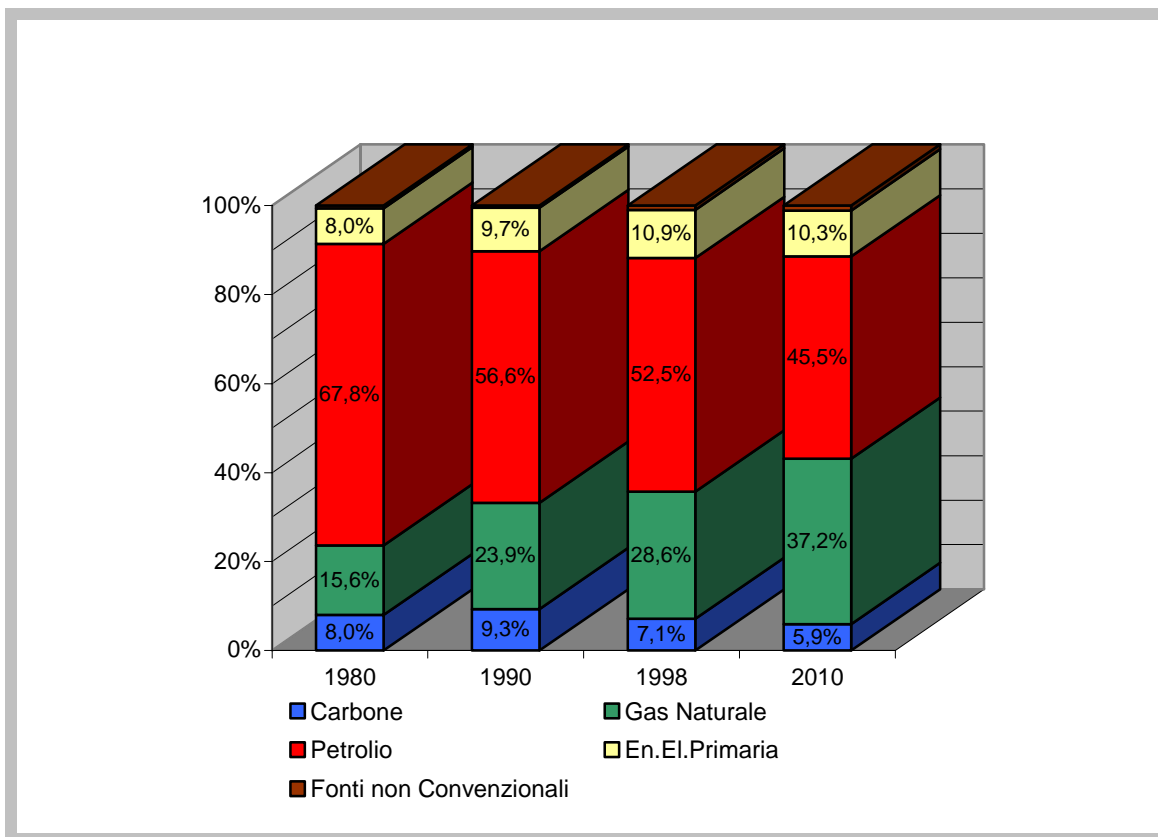



Fig. 3/A Evoluzione del bilancio dell'energia in Italia (%)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.23 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

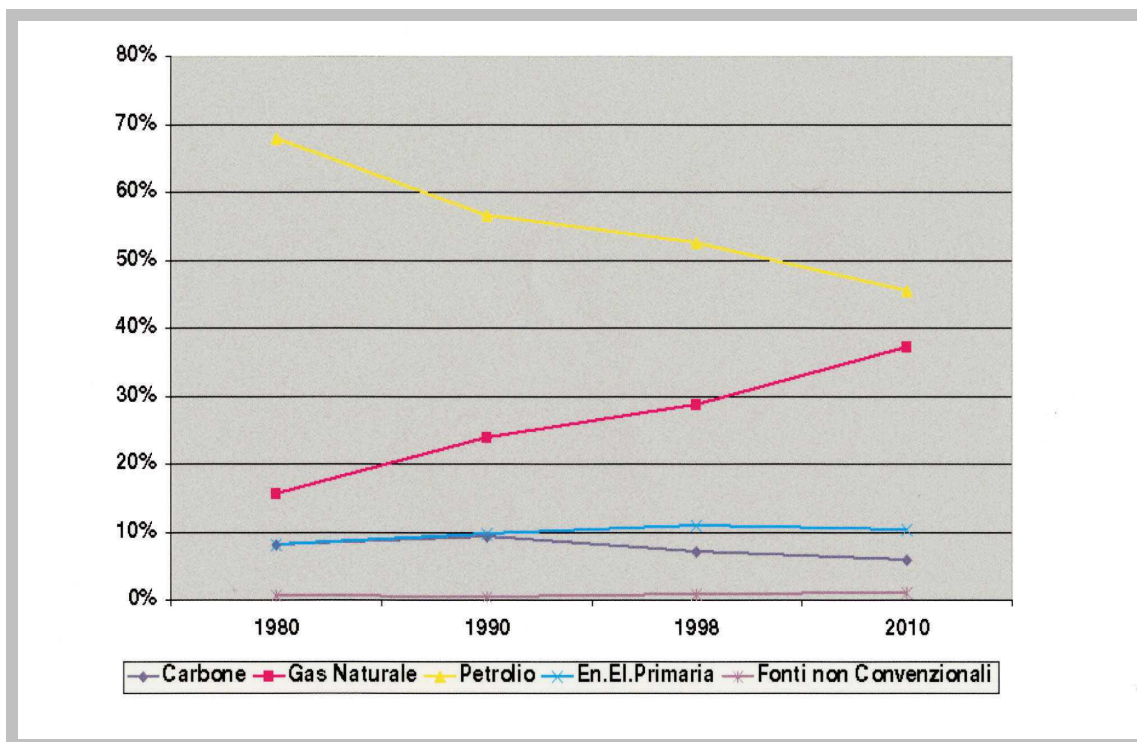



Fig. 3/B Evoluzione del bilancio dell'energia in Italia (%)

Il Ministero Industria quantifica i futuri consumi di gas in circa 90 miliardi di metri cubi nel 2010. Tale livello di domanda rappresenterebbe un incremento di circa il 50% rispetto il valore attuale (vedi Fig. 3/C), configurando un trend di crescita tra i più elevati all'interno dei paesi dell'Unione Europea.

Si prevede che il maggiore ricorso al gas naturale si realizzi nel settore termoelettrico, in relazione alla trasformazione a metano di centrali termoelettriche attualmente alimentate con altri combustibili e, pertanto, i quantitativi addizionali di domanda di gas sono comunque destinati ad essere coperti, ed in misura sempre maggiore, esclusivamente dalle importazioni di gas che, come si è descritto, richiedono ulteriori infrastrutture di trasporto.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.24 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

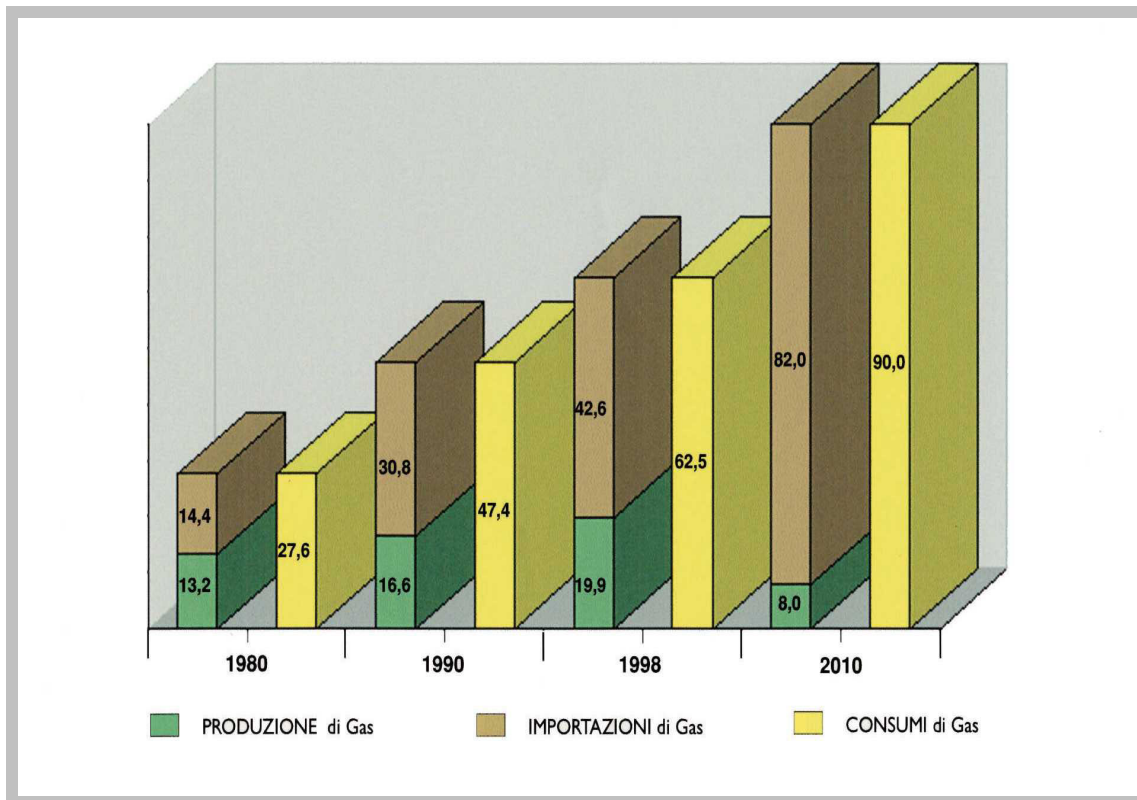



Fig. 3/C **Prospettive del gas naturale in Italia (Miliardi di m³)**

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.25 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

4. LA METANIZZAZIONE IN ITALIA

4.1 La produzione di gas naturale

Nel 1998 la produzione di gas naturale in Italia è stata di 19,7 miliardi di m³ di cui 19% è stato ottenuto da campi in terra ed il restante 81% da giacimenti in mare.

In linea generale, rispetto al 1994 quando si era raggiunto il massimo storico con 20,5 miliardi di m³ di gas, si registra una leggera flessione a causa del progressivo declino dei giacimenti, non reintegrati da nuovi campi in sviluppo.

La produzione nei prossimi anni dovrebbe continuare a scendere a causa del naturale declino dei giacimenti attualmente in uso fino ad un livello di circa 10 miliardi di m³ previsti per il 2010.

4.2 Le importazioni

Nel 1999 gli approvvigionamenti di gas naturale dall'estero hanno raggiunto il volume di 49,4 miliardi di m³, con un incremento del 16% rispetto al 1998. Le quantità importate dall'Algeria hanno rappresentato il 54% del totale, quelle dalla Russia il 38,7% e le importazioni dall'Olanda il 5,8%.

Per soddisfare la prevista crescita della domanda di gas in Italia, sono stati siglati negli ultimi anni nuovi contratti di importazione con la Norvegia (6 miliardi di m³), con l'Olanda (4 miliardi), con la Russia (8 miliardi), con la Libia (8 miliardi) e con la Nigeria (3,5 miliardi), che assicureranno, complessivamente dal 2008, circa 74 miliardi di metri cubi di gas naturale (vedi Fig. 4.2/A e Fig. 4.2/B). In aggiunta a tali volumi gli operatori del settore stanno stipulando accordi con i produttori ed i gestori dei sistemi esteri di trasporto al fine di incrementare le importazioni dal Nord Africa ed in particolare dall'Algeria.

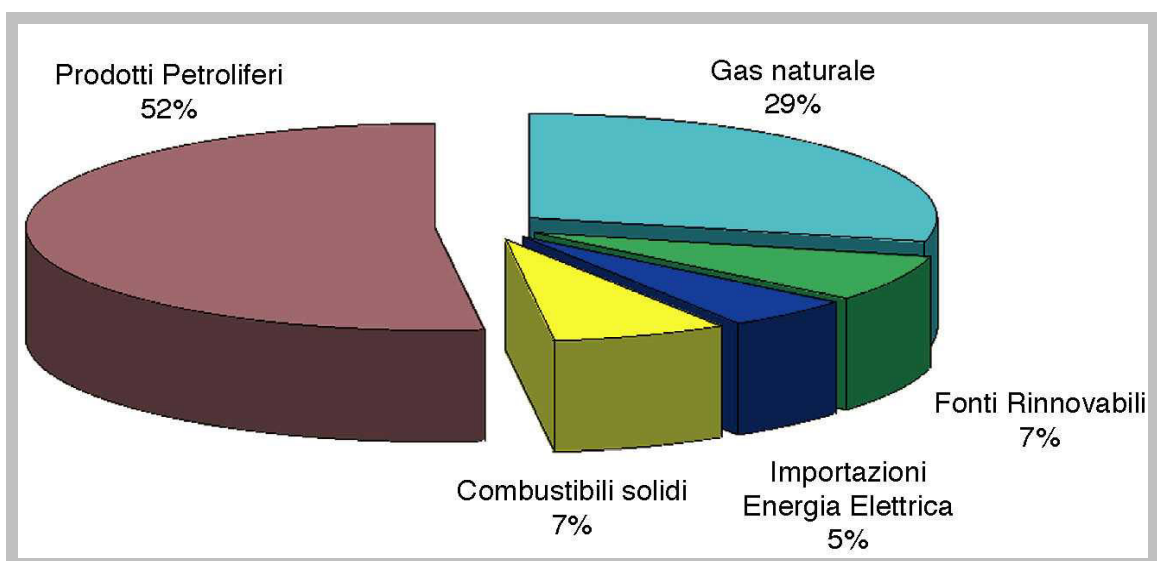



Fig. 4.2/A Ripartizione del fabbisogno energetico per fonti (Italia Mtep)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.26 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

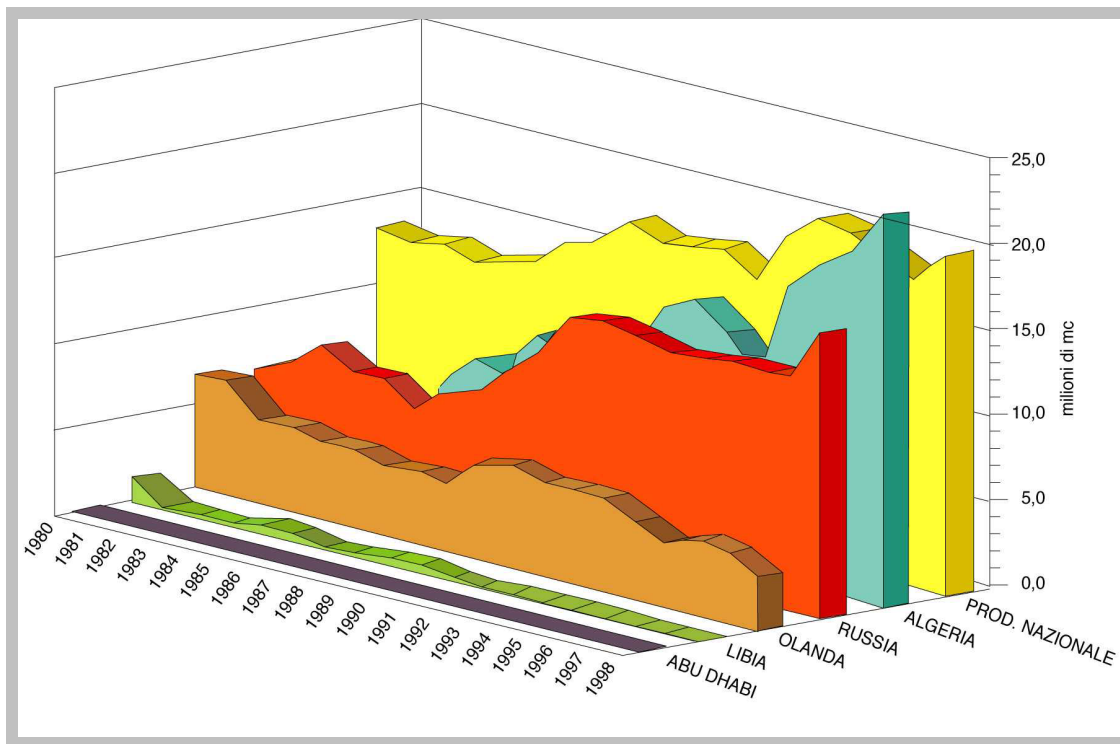


Fig. 4.2/B Le fonti italiane di approvvigionamento di metano

4.3 Rete dei metanodotti in Italia e nella Regione Abruzzo

L'Italia è stata la prima nazione europea ad impiegare diffusamente il gas naturale come fonte energetica e ciò ha avuto un ruolo determinante nel favorire la crescita industriale nell'immediato periodo post-bellico. Lo sviluppo delle reti ha interessato, nei primi anni, il solo territorio della pianura padana con utilizzazione di tipo industriale.


L'estensione delle condotte raggiungeva nel 1960 la lunghezza di circa 4.600 km; già nel 1970 era diventata una vera e propria rete nazionale che alla fine del 1984 si estendeva per oltre 17.300 km .

Al 30 giugno 2003 la Snam Rete Gas disponeva di una rete di gasdotti di 29.800 km comprendente sia le grandi linee di importazione, sia un articolato ed esteso sistema di trasporto e distribuzione, costituito da metanodotti a pressioni e diametri diversi. La rete nazionale aveva una percorrenza di 7.950 km, quella regionale di 21.850 km.

La rete Snam Rete Gas del gas naturale è una struttura "integrata" finalizzata a:


- trasportare energia dalle aree di produzione (nazionali ed estere) a quelle di consumo;
- garantire sicurezza, flessibilità ed affidabilità del trasporto e della fornitura alle utenze civili ed industriali, operando in un'ottica progettuale di lungo termine.

Al 31 dicembre 2001 la rete nazionale di metanodotti nel territorio della Regione Abruzzo era di 340 km, di cui 120 rappresentati dai gasdotti Transmediterranei, mentre

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.27 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

la rete regionale si sviluppava per 700 km . Nel territorio della Regione è, inoltre, in fase di realizzazione il tratto del metanodotto "Campochiaro - Sulmona DN 1200 (48)" di circa 32 km, incluso nella prima fase dell'intervento di potenziamento della struttura di importazione "Transmed" (vedi cap. 1 "Scopo dell'opera").

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.28 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

5 BENEFICI AMBIENTALI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Nella combustione di tutti i combustibili fossili si producono sottoprodotti inquinanti che, dispersi in atmosfera, vanno a modificare lo stato dell'ambiente sia in maniera diretta, con un aumento delle concentrazioni di inquinanti dell'aria, sia in maniera indiretta, attraverso i fenomeni delle piogge acide e dello smog fotochimico.


I principali inquinanti atmosferici prodotti dalla combustione sono gli ossidi di zolfo (SO_x), le particelle sospese totali (PST) e gli ossidi di azoto (NO_x), gli idrocarburi volatili (VOC) e l'ossido di carbonio (CO).

Nella combustione di tutti i combustibili fossili si produce anidride carbonica, che, pur non essendo un inquinante, è oggetto di crescente attenzione perché è considerata il principale responsabile dell'aumento dell'effetto serra.

Il gas naturale, utilizzato in sostituzione degli altri combustibili, per le sue caratteristiche di purezza e facilità di combustione offre un contributo importante alla riduzione delle emissioni di anidride carbonica e di inquinanti atmosferici e al miglioramento della qualità dell'aria.

Il gas naturale è prevalentemente costituito da metano e da piccole quantità di idrocarburi superiori e azoto molecolare in percentuali diverse a seconda della provenienza; è praticamente privo di zolfo e di residui solidi per cui le emissioni di composti solforati, polveri, idrocarburi aromatici e composti metallici nocivi prodotte dalla sua combustione sono trascurabili. Anche le emissioni di ossidi di azoto sono generalmente inferiori a parità d'uso, rispetto a quelle prodotte dalla combustione del carbone e di combustibili liquidi, sia perché il gas naturale non contiene composti organici azotati che si possono combinare con l'ossigeno atmosferico, sia perché la sua natura gassosa permette di sviluppare processi di combustione a basse emissioni di NO_x.

L'anidride carbonica prodotta dalla combustione del gas naturale è, a parità di energia utilizzata, il 25-30% in meno rispetto ai prodotti petroliferi e il 40-50% in meno rispetto al carbone (vedi fig. 5/A). Le differenze nelle emissioni di anidride carbonica e inquinanti atmosferici diventano ancora più accentuate quando ci si riferisce all'energia utile prodotta, a favore del gas naturale che può essere utilizzato in applicazioni ad alto rendimento come i cicli combinati per la produzione di energia elettrica, con rendimenti del 56-58% rispetto al rendimento di circa il 40% dei tradizionali cicli a vapore.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.29 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

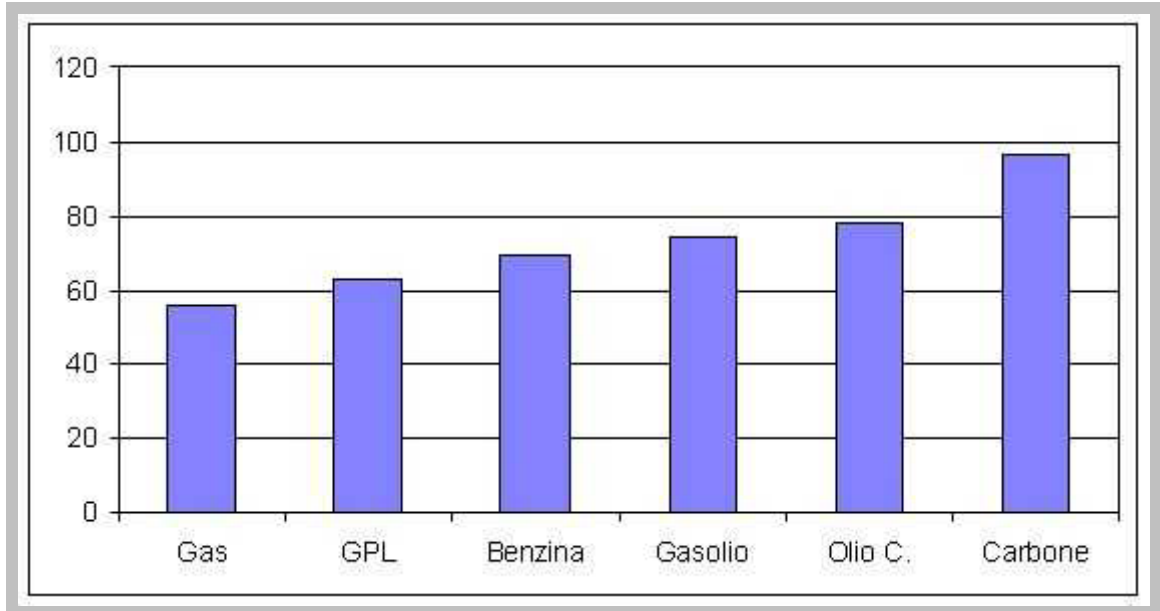


Fig. 5/A CO2 prodotta dalla combustione dei combustibili fossili

Il nuovo potenziamento dei due esistenti gasdotti Transmediterranei, di cui il Metanodotto Sulmona - Oricola fa parte, consentirà di trasportare i volumi incrementali di gas naturale dal Nord Africa nella misura complessiva di circa 4.000 milioni di metri cubi all'anno a partire dal 2007.


Il nuovo potenziamento permetterà di estendere la distribuzione di gas naturale alle utenze civili ed industriali e di aumentare il quantitativo distribuito nelle centrali termoelettriche, evitando così l'emissione in atmosfera di inquinanti e di anidride carbonica, come riportato nella seguente tabella (vedi tab. 5/A).

Tab. 5/A: Emissioni atmosferiche annuali evitate (t)

NOx	SOx	PST	CO ₂
34.500	5.900	3.700	5.400.000

L'incremento della fornitura di gas naturale, nei prossimi anni, interesserà maggiormente il settore termoelettrico, dove l'utilizzo di gas al posto del carbone e dell'olio combustibile oltre a migliorare i rendimenti energetici e ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici e di anidride carbonica permetterà di evitare anche gli impatti ambientali correlati con:


- il trasporto, la movimentazione e lo stoccaggio di carbone e olio combustibile;
- lo smaltimento, il trasporto e lo stoccaggio di ceneri e residui prodotti dalla combustione del carbone e di olio combustibile;

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.30 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

- il trasporto, lo stoccaggio e la movimentazione di calcare impiegato come materia prima negli impianti di abbattimento degli ossidi di zolfo;
- il trasporto, la movimentazione e lo stoccaggio e lo smaltimento di gesso proveniente dagli impianti di abbattimento degli ossidi di zolfo;
- il trasporto, la movimentazione e lo stoccaggio di ammoniaca utilizzata negli impianti di abbattimento degli ossidi di azoto.

Inoltre, nei settori civili ed industriali, la fornitura diretta del gas naturale all'utente finale, con tubazioni sotterranee, permetterà di evitare gli impatti ambientali correlati con il trasporto e lo stoccaggio di prodotti petroliferi, con conseguente riduzione del traffico e dell'inquinamento atmosferico. In particolare l'incremento della fornitura di gas naturale, derivante dall'opera eviterà nel ciclo urbano la circolazione annuale di circa 242.350 autocisterne.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.31 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

6 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA

Il quadro di riferimento programmatico prevede l'individuazione e la descrizione di tutti gli strumenti di pianificazione e programmazione, che vengono ad interessare il territorio attraversato dal metanodotto in oggetto.

La normativa considerata agisce su tre diversi livelli gerarchici: nazionale, regionale e locale.

L'analisi ha lo scopo di verificare la coerenza tra la normativa vigente e l'opera proposta: gli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica definiscono, infatti, delle aree nelle quali sono presenti vincoli di tipo urbanistico o/e ambientale che possono, in varia misura, influenzare il progetto.

6.1 Strumenti di tutela nazionali

I principali vincoli a livello nazionale sono definiti da diverse leggi di tutela; si ricordano principalmente il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 ed il Decreto Legislativo n. 490 del 29 ottobre 1999, il Decreto del Presidente della Repubblica n. 357 del 8 agosto 1997 e il Decreto Ministeriale 3 aprile 2000.


Il Regio decreto-legge n. 3267/1923 prevede il riordinamento e la riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani. In particolare tale decreto vincola per scopi idrogeologici, i terreni di qualsiasi natura e destinazione che possono subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque; un secondo vincolo è posto sui boschi che per loro speciale ubicazione, difendono terreni o fabbricati da caduta di valanghe, dal rotolamento dei sassi o dalla furia del vento.

Per i territori vincolati, sono segnalate una serie di prescrizioni sull'utilizzo e la gestione; il vincolo idrogeologico deve essere tenuto in considerazione soprattutto nel caso di territori montani dove tagli indiscriminati e/o opere di edilizia possono creare gravi danni all'ambiente.

Il Decreto Legislativo n. 490/99 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali ed ambientali, a norma dell'articolo 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352", pur abrogando le leggi 1089/39, 1497/39 e 431/85 ne ha recepito i contenuti sia in termini di oggetti e di beni sottoposti a tutela sia per quanto concerne la gestione della tutela stessa.

Detto decreto è suddiviso in due Titoli riguardanti rispettivamente i Beni culturali, Titolo I ed i Beni paesaggistici e ambientali, Titolo II.

Al Titolo I "Beni culturali", Capo I, art. 2, il Decreto tutela le cose mobili ed immobili d'interesse artistico, storico, archeologico o etnografico, comprese ville, parchi e giardini (ex L 1089/39). La tutela, Capo II, art. 21, ne impedisce la demolizione, la modificazione o il restauro senza l'autorizzazione del Ministero. Gli oggetti tutelati inoltre non possono essere adibiti ad usi non compatibili con il loro carattere storico od artistico, oppure tali da recare pregiudizio alla loro conservazione o integrità.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.32 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Al Titolo II "Beni ambientali", Capo, artt. 138, 139 e 146, il Decreto individua come beni ambientali, in ragione del loro notevole interesse pubblico (ex L 1497/39):


- le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica;
- le ville, i giardini ed i parchi, non tutelati a norma delle disposizioni del Titolo I, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente un valore estetico e tradizionale;
- le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze;

e, in ragione del loro interesse paesaggistico (ex L 431/85):

- i territori costieri compresi in una fascia di profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con RD 11.12.1933, n. 1775 e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- i ghiacciai e i circhi glaciali;
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento;
- le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- le zone umide incluse nell'elenco previsto dal DPR 13 marzo 1976, n. 448;
- i vulcani;
- le zone di interesse archeologico.

Il Decreto (art. 151) assicura la protezione dei beni ambientali vietando ai proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di distruggerli o introdurvi modificazioni che ne rechino pregiudizio a quel loro aspetto esteriore, oggetto di protezione. Gli stessi soggetti hanno l'obbligo di sottoporre alla Regione i progetti delle opere di qualunque genere che intendano eseguire, al fine di ottenerne la preventiva autorizzazione.

Il DPR 08.09.97, n. 357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" modificato dal DPR 12.03.2003, n. 120, ai fini della

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.33 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione di definiti habitat naturali e di specie della flora e della fauna, istituisce le "Zone Speciali di Conservazione".

La norma prevede che, avvenuta la definizione dell'elenco dei siti da parte della Commissione europea, il Ministero dell'ambiente, in attuazione del programma triennale per le aree naturali protette, designi, entro il termine massimo di sei anni, i siti da considerare come zone speciali di conservazione.

I proponenti la realizzazione, nell'ambito areale di tali siti, di progetti riferibili alle tipologie di cui all'art. 1 del DPCM 10/08/88, n. 377, se non è richiesta la procedura di impatto ambientale, sono tenuti a presentare una relazione volta all'individuazione e valutazione dei principali effetti che il progetto può avere sul sito da sottoporre ai competenti enti che, in merito, procederanno alla valutazione di incidenza.


Il DM 3 aprile 2000 del Ministero dell'Ambiente rende pubblico l'elenco dei siti di importanza comunitaria proposti, unitamente all'elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Ulteriori strumenti normativi e di pianificazione vigenti in parte del territorio attraversato dalla nuova condotta sono i Piani stralcio per l'assetto idrogeologico, elaborati, nel caso in oggetto, dell'Autorità di bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno e dall'Autorità di bacino del fiume Tevere.

Il "Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini Liri-Garigliano, Volturno - Rischi di frana (2003)", contiene l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico, le norme di attuazione, le aree da sottoporre a misure di salvaguardia e le relative misure.

Sulla base di elementi quali l'intensità, la probabilità di accadimento dell'evento, il danno e la vulnerabilità, le aree perimetrate sono state così suddivise:

- *aree a rischio idrogeologico molto elevato (R4)* nelle quali sono possibili lesioni gravi alle persone fino alla perdita di vite umane, danni pesanti agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale e la distruzione di attività socio economiche;
- *aree di alta attenzione (A4)* che sono potenzialmente interessate da fenomeni di innesco, transito ed invasione di frana a massima intensità attesa alta ma non urbanizzate;
- *aree a rischio idrogeologico potenzialmente alto (Rpa)* nelle quali il livello di rischio, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggior dettaglio;
- *aree di attenzione potenzialmente alta (Apa)* non urbanizzate e nelle quali il livello di attenzione, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggior dettaglio;
- *aree a rischio idrogeologico elevato (R3)* nelle quali, per il livello di rischio presente, sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.34 di 248	Rev. 0


Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;

- *aree di medio - alta attenzione (A3)* non urbanizzate che ricadano in una frana attiva a massima intensità attesa media o di una frana quiescente della medesima intensità in un'area classificata ad alto grado di sismicità;
- *aree a rischio idrogeologico medio (R2)* nelle quali per il livello di rischio presente sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- *aree di media attenzione (A2)* che non sono urbanizzate e che ricadono all'interno di una frana quiescente a massima intensità attesa media;
- *aree a rischio idrogeologico moderato (R1)* nelle quali per il livello di rischio presente i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono marginali;
- *aree di moderata attenzione (A1)* che non sono urbanizzate e che ricadono all'interno di una frana a massima intensità attesa bassa;
- *aree a rischio idrogeologico potenzialmente basso (Rpb)* nelle quali l'esclusione di un qualsiasi livello di rischio, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio;
- *aree di attenzione potenzialmente bassa (Apb)* non urbanizzate e nelle quali l'esclusione di un qualsiasi livello di attenzione, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio;
- *aree di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco (C1);*
- *aree di versante nelle quali non è stato riconosciuto un livello di rischio o di attenzione significativo (C2);*
- *aree inondabili da fenomeni di sovralluvionamento individuato sulla base di modelli idraulici semplificati o di studi preliminari, il cui livello di rischio o di attenzione deve essere definito a seguito di indagini e studi a scala di maggior dettaglio (al).*

Le NdA, per ciascuna tipologia di area, dettano divieti e prescrizioni specifiche per ciascuna area; in particolare per le aree a maggior rischio (R4 - A4 - Rpa - Apa - R3 - A3), la realizzazione di infrastrutture di interesse pubblico è consentita unicamente se risultino non delocalizzabili e *"l'opera sia progettata ed eseguita in misura adeguata al rischio dell'area e e la realizzazione non concorra ad incrementare il carico insediativo e non precluda la possibilità di attenuare e/o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio"*. I progetti di detti interventi, in accordo a quanto disposto all'art. 17 delle NdA, devono essere corredati da uno studio di compatibilità idrogeologica.

Il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI), elaborato dall'Autorità di Bacino del fiume Tevere ed adottato dal Comitato Istituzionale con delibera n. 101 del 1 agosto 2002, persegue la migliore compatibilità tra le aspettative di utilizzo e di sviluppo del territorio e la naturale dinamica idrogeomorfologica del bacino, nel rispetto della tutela ambientale e della sicurezza delle popolazioni, degli insediamenti e delle infrastrutture,

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.35 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

individuando le seguenti zone, soggette a limitazioni alle attività di trasformazione del territorio:

- zone a rischio molto elevato per fenomeni franosi (R4);
- zone a rischio elevato per fenomeni franosi (R3);
- fasce fluviali del reticolo principale: fascia A, fascia B e fascia C.


Il PAI include, inoltre, un "Inventario dei fenomeni franosi" in cui i fenomeni vengono distinti in base alla tipologia ed allo stato (attivo, quiescente, inattivo e presunto), come segue:

- frana per crollo o ribaltamento;
- frana per scivolamento;
- frana per colamento;
- frana complessa;
- area con franosità diffusa;
- area interessata da deformazioni gravitative profonde (DGPV);
- area interessata da deformazioni superficiali lente e/o soliflusso;
- falda e/o cono di detrito;
- debris flow (colata di detrito);
- area a calanchi o in erosione;
- frana presunta;
- orlo di scarpata di frana;
- frana non cartografabile.

La normativa PAI obbliga le Amministrazioni comunali al recepimento dell'elaborato al fine di verificare, sulla base di studi geologici e geomorfologici di dettaglio, la compatibilità delle previsioni urbanistiche con la pericolosità da frana evidenziata, al fine di prevenire l'esposizione ai rischi derivati da movimenti gravitativi.

Nelle zone a rischio R4 (Art. 11), il Piano, tra l'altro, ammette esclusivamente alla lettera b) *"gli interventi ..., sulle infrastrutture sia a rete che puntuali e sulle attrezzature esistenti sia private che pubbliche o di pubblica utilità, di manutenzione ordinaria, e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, ..., senza aumento del carico urbanistico o incremento dell'attuale livello di rischio"* e alla lettera e) *"gli interventi per reti ed impianti tecnologici, per sistemazioni di aree esterne, recinzioni ed accessori pertinenziali di arredo agli edifici, alle infrastrutture ed alle attrezzature esistenti, purché non comportino la realizzazione di nuove volumetrie e non comportino aumento delle condizioni di rischio"*.

Nelle zone R3 (Art. 12), il Piano ammette, oltre a tutti gli interventi ammessi per le zone R4, alla lettera b) *"gli interventi edilizi sulle infrastrutture sia a rete che puntuali e sulle attrezzature esistenti, sia private che pubbliche o di pubblica utilità, di ristrutturazione edilizia,, finalizzati all'adeguamento ed al miglioramento sismico, alla prevenzione sismica, all'abbattimento delle barriere architettoniche, al rispetto delle norme in materia di sicurezza ed igiene sul lavoro, nonché al miglioramento delle condizioni igienico sanitarie,, comportanti anche modesti aumenti di superficie e volume e cambiamento di destinazione d'uso purché funzionalmente connessi tali interventi"*, e

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.36 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

alla lettera c) "l'installazione di manufatti leggeri prefabbricati di modeste dimensioni al servizio di edifici, infrastrutture, attrezzature e attività esistenti".

6.2 Strumenti regionali

Il Consiglio Regionale della Regione Abruzzo ha approvato con atto n. 141/21 del 21.03.1990 il Piano Regionale Paesistico (PRP) redatto ai sensi dell'art. 6 della LR n. 18 del 12.04.1983. Detto piano indica le linee per "la tutela del paesaggio, del patrimonio naturale, storico ed artistico, al fine di promuovere l'uso sociale e la razionale utilizzazione delle risorse, nonché la difesa attiva e la piena valorizzazione dell'ambiente" (art. 1).

Il PRP organizza i beni e le aree da sottoporre a tutela nei seguenti ambiti paesistici:

- Ambiti Montani Laga Salinello; Gran Sasso; Maiella - Morrone; Velino Sirente; Parco Nazionale d'Abruzzo.
- Ambiti Costieri costa Teramana; costa Pescara; costa Teatina.
- Ambiti Fluviali fiumi Vomano e Tordino; fiumi Tavo e Fino; fiumi Pescara - Tirino e Sagittario; fiumi Sangro - Aventino.

Nei territori compresi all'interno di questi ambiti, il PRP è lo strumento normativo di riferimento per gli atti che incidono sulla trasformazione del territorio e dell'uso del suolo e per verificare la congruenza ambientale ed economica di programmi, piani ed interventi. A tale riguardo il PRP definisce, tra l'altro, le categorie di tutela e valorizzazione che determinano il grado di conservazione, trasformazione ed uso degli elementi (areali, puntuali, lineari) e degli insiemi (sistemi), indica gli usi compatibili con gli obiettivi di conservazione, trasformabilità o valorizzazione ambientale; definisce le condizioni minime di compatibilità dei luoghi in rapporto al mantenimento dei caratteri fondamentali degli stessi.


Le "Categorie di tutela e valorizzazione" secondo cui il PRP articola la disciplina paesistica - ambientale sono:

A) Conservazione

A1 *Conservazione integrale*: complesso di prescrizioni volte alla tutela conservativa dei caratteri del paesaggio naturale, agricolo ed urbano, dell'insediamento umano, delle risorse del territorio e dell'ambiente, nonché alla difesa ed al ripristino ambientale di quelle zone dell'area in cui sono evidenti i segni di manomissioni ed alterazioni apportate dalle trasformazioni antropiche e dai dissesti naturali;

A2 *Conservazione parziale*: complesso di prescrizioni con la stessa finalità di quelle appena esposte ma che permettono l'inserimento di livelli di trasformabilità che garantiscano comunque il permanere dei caratteri costitutivi dei beni la cui disciplina di conservazione deve essere comunque garantita e mantenuta.

B) Trasformabilità mirata B1: complesso di prescrizioni che garantiscono che la domanda di trasformazione (legata ad usi compatibili con i valori espressi dall'ambiente) applicata in ambiti critici e particolarmente vulnerabili sia subordinata a specifiche valutazioni degli effetti legati all'inserimento dell'oggetto

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.37 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

della trasformazione al fine di valutarne, anche attraverso varie proposte alternative, l'idoneità e l'ammissibilità.

- C) Trasformabilità Condizionata C1:** complesso di prescrizioni relative a modalità di progettazione, attuazione e gestione di interventi di trasformazione finalizzati ad usi ritenuti compatibili con i valori espressi dalle diverse componenti ambientali.
- D) Trasformabilità a regime ordinario D:** norme di rinvio alla regolamentazione degli usi e delle trasformazioni previste dagli strumenti urbanistici ordinari.

Gli ambiti paesistici, anche al fine di un'articolazione del territorio secondo le categorie di tutela e valorizzazione e per l'individuazione degli usi compatibili, vengono suddivisi in zone e sottozone:

- Zone "A":** territori con presenza di valore classificato "molto elevato" per almeno uno dei tematismi esaminati e di quello classificato "elevato" con riferimento all'ambiente naturale ed agli aspetti percettivi del paesaggio;
- Zone "B":** territori con presenza di valore classificato "elevato" con riferimento al rischio geologico e/o alla capacità potenziale dei suoli, ovvero classificato "medio" con riferimento all'ambiente naturale ed agli aspetti percettivi del paesaggio;
- Zone "C":** territori con presenza di valore classificato "medio" con riferimento al rischio geologico e/o alla capacità potenziale dei suoli, ovvero classificato "basso" con riferimento all'ambiente naturale ed agli aspetti percettivi del paesaggio;
- Zone "D":** territori per i quali non si sono evidenziati valori meritevoli di protezione; la loro trasformazione è demandata alle previsioni degli strumenti urbanistici ordinari.


Per quanto concerne la "Classificazione degli Usi compatibili", al punto 6.3 dell'art. 5 dell'atto n. 141/21 del 21.03.1990, "Usi Tecnologici", si fa esplicita menzione ai metanodotti per l'utilizzo del territorio a fini tecnologici ed infrastrutturali.

Il Parco Naturale Regionale "Sirente – Velino", è stato istituito con legge regionale 13 luglio 1989, n. 54; ai sensi e nello spirito dell'art. 4 dello statuto della regione Abruzzo e della LR n. 61 del 20 giugno 1980.

Gli obiettivi principali della legge di istituzione, sono:

- salvare e incrementare la flora e la fauna;
- conservare le speciali formazioni geologiche;
- valorizzare le sopravvivenze archeologiche e monumentali;
- favorire la ricreazione e l'educazione del pubblico e di promuovere e guidare razionalmente il turismo nel rispetto degli ecosistemi esistenti, tenendo conto delle esigenze e delle aspirazioni delle popolazioni locali e il preminente interesse del loro sviluppo economico – sociale.

Per la gestione del Parco è istituito un ente di diritto pubblico con sede legale in località "Rocca di Mezzo".

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.38 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

L'articolo 11 della legge istitutiva prevede, ai fini dell'applicazione della stessa, la suddivisione del territorio del parco in tre zone:

- Zona A, o fascia di Riserva naturale integrale, nelle quali l'ambiente naturale deve essere conservato in senso assoluto nella sua integrità;
- Zona B, o fascia di riserva generale o guidata, nella quale, non è consentito eseguire opere di trasformazione del territorio;
- Zona C, pre - parco o fascia di riserva , di protezione e di controllo, nella quale sono consentite le opere rivolte alla valorizzazione dei fini istituzionali del parco. In tali zone sono inoltre consentite tutte le attività e le opere previste negli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale degli enti locali competenti per territorio.

L'applicazione delle limitazioni e delle autorizzazioni previste dalla legge, è subordinata alla definizione della zonizzazione di cui sopra.

6.3 Strumenti di pianificazione locale


Gli strumenti urbanistici sono suddivisi in generali e di attuazione. Lo strumento generale è costituito dal Piano Regolatore Generale Comunale, che detta prescrizioni esecutive concernenti i fabbisogni residenziali pubblici, privati, turistici, produttivi e dei servizi connessi. Contestualmente all'adozione del piano regolatore generale i Comuni sono tenuti a deliberare il regolamento edilizio di cui all'art. 33 della L 17 agosto 1942, n. 1150. Il piano regolatore generale è approvato con decreto dell'Assessore regionale per il territorio e l'ambiente. Gli strumenti urbanistici di attuazione sono costituiti dai piani particolareggiati e dai piani di lottizzazione.

Il Piano Regolatore Generale è articolato distinguendo le zone del territorio comunale, ai sensi dell'art. 2 del DM 2 aprile 1968, ed indicando in particolare:

- le parti di territorio comunale delimitate come centri edificati ai sensi dell'art. 18 della legge 22 ottobre 1971, n. 865;
- le restanti parti del territorio comunale.

Ai sensi del DM del 02/04/1968 e della L 6 agosto 1967, n. 765, sono considerate zone territoriali omogenee:

- le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- 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 $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$;
- le parti del territorio destinate a nuovi complessi insediativi, che risultino inedificate o nelle quali la edificazione preesistente non raggiunga i limiti di superficie e densità di cui alla precedente lettera B);

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.39 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

- D. le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti per impianti industriali o ad essi assimilati;
- E. le parti del territorio destinate ad usi agricoli, escluse quelle in cui - fermo restando il carattere agricolo delle stesse - il frazionamento delle proprietà richieda insediamenti da considerare come zone C);
- F. le parti del territorio destinate ad attrezzature ed impianti di interesse generale.

6.4 Interazione dell'opera con gli strumenti di tutela e di pianificazione


L'esame delle interazioni tra opera e strumenti di pianificazione, nel territorio interessato dal metanodotto in oggetto, è stato effettuato prendendo in considerazione quanto disposto dagli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica e di tutela, a livello nazionale, regionale e comunale.

6.4.1 Strumenti di tutela a livello nazionale

Il tracciato del metanodotto viene ad interferire con il territorio soggetto a vincolo idrogeologico (RD 3267/23), con zone di tutela ambientale e beni ambientali (DLgs 490/99 - Titolo II), 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 e le aree sottoposte a vincolo idrogeologico (vedi Dis. LB-D-83203) si verifica per una lunghezza complessiva di 53,520 km, pari al 59,35% dell'intero tracciato in progetto (vedi tab. 6.4/A).

Tab. 6.4/A: Vincolo idrogeologico (RD 3267/23)

Comune	Percorrenza in area vincolata (km)	Rif. Tavola Dis. LB-D-83203
Sulmona	0,685	1
Introdacqua	0,030	3
Bugnara	0,975	3 - 4
Prezza	3,995	4 - 5
Goriano Sicoli	2,105	5 - 6
Castel di Ieri	1,530	6 - 7
Castelvecchio Subequo	1,825	7
Gagliano Aterno	1,945	7 ÷ 9
Celano	6,515	9 - 10
Aielli	2,355	10 - 11
Ovindoli	9,610	11 ÷ 14
Massa d'Albe	1,825	14
Magliano dei Marsi	-	

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.40 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0


Tab. 6.4/A: Vincolo idrogeologico (RD 3267/23) - (seguito)

Comune	Percorrenza in area vincolata (km)	Rif. Tavola Dis. LB-D-83203
Scurcula Marsicana	-	
Tagliacozzo	4,365	19 ÷ 22
Cappadocia	5,790	20 - 21
Pereto	9,970	22 ÷ 25
Oricola	-	
Totale	53,520	

La progettazione degli interventi e delle opere volte a garantire la stabilità dei terreni attraversati e conseguentemente la sicurezza dell'opera e degli interventi di ripristino e mitigazione ambientale, previsti lungo il tracciato, (vedi Sez. Il "Quadro progettuale") rendono la realizzazione dell'opera compatibile con quanto disposto dal vincolo.

Per quanto riguarda i "Beni ambientali", il tracciato del metanodotto in progetto interferisce con:

- beni soggetti a tutela in ragione del loro interesse paesaggistico (art. 146 DLgs 490/99 ex L 431/85), 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. 146 DLgs 490/99) in tre tratti successivi per una lunghezza complessiva, non considerando le percorrenze in sotterraneo (microtunnel), di circa 1,075 km, pari al 1,18% dello sviluppo lineare totale del gasdotto. Il metanodotto interferisce, infatti, 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. 146 DLgs 490/99) che vengono interessate dal tracciato in corrispondenza di due tratti di percorrenza per una lunghezza complessiva di 28,150 km, pari al 31%% della lunghezza complessiva dell'opera:
 - tra 28,700 km e 44,040 km nei comuni di Gagliano Alterno, Celano e Ovindoli;
 - 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. 146 DLgs 490/99) in 13 tratti successivi di percorrenza per una lunghezza complessiva di 9,420 km, pari al 10,37% della lunghezza totale dell'opera (vedi tab. 6.4/C).

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.41 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0


Tab. 6.4/C: Territori coperti da boschi (DLgs 490/99 art. 146 lettera g)

Comune	Percorrenza in area vincolata (km)	Rif. Tavola Dis. LB-D-83203
Sulmona	-	
Introdacqua	-	
Bugnara	0,100	3
Prezza	-	
Goriano Sicoli	0,425	5
Castel di Ieri	-	
Castelvecchio Subequo	0,255	7
Gagliano Aterno	-	
Celano	-	
Aielli	0,070	10
Ovindoli	2,355	11 - 12
Massa d'Albe	-	
Magliano dei Marsi	-	
Scurcula Marsicana	-	
Tagliacozzo	-	
Cappadocia	1,370	20 - 21
Pereto	4,845	22 ÷ 25
Oricola	-	
Totale	9,420	

La compatibilità dell'opera con quanto disposto dal vincolo risiede nella particolare tipologia della stessa; il metanodotto è, infatti, un'opera che, per la quasi totalità del suo sviluppo lineare, risulta totalmente interrata, non prevede né cambiamenti di destinazioni d'uso del suolo, né azioni di esproprio ma unicamente una servitù volta ad impedire l'edificazione su di una fascia larga 40 m a cavallo dell'asse della tubazione per l'intera lunghezza dell'opera.

Il progetto prevede il completo interrimento della condotta, evitando così effetti negativi sul paesaggio e sulla continuità del territorio. L'interramento, inoltre, viene effettuato ad una profondità tale da non interferire con il regolare sviluppo radicale delle piante che verranno messe a dimora, in sostituzione di quelle abbattute. A tale proposito, si sottolinea che le caratteristiche costruttive delle tubazioni impiegate permettono il rimboscimento completo dell'area di passaggio, in quanto non sussiste il pericolo che le radici possano danneggiare il rivestimento della condotta.

In relazione alle diverse caratteristiche del territorio attraversato, la progettazione dell'opera comprende anche tutti gli interventi di mitigazione ambientale e paesaggistica atti a minimizzare gli impatti sulle componenti ambientali interessate. In particolare, in aree acclivi, i ripristini consistono nella realizzazione di opere di

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.42 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

ingegneria naturalistica, in grado di regimare il deflusso superficiale delle acque meteoriche e di controllare quindi il fenomeno dell'erosione dei suoli; inoltre, in corrispondenza di aree boscate sia acclivi, che pianeggianti, è prevista l'esecuzione di inerbimenti con sementi appartenenti a specie autoctone, distribuite unitamente a concimi e collanti naturali, che ne facilitano l'attecchimento. L'uso di specie autoctone, inoltre, evita che si possano verificare fenomeni di inquinamento floristico, attraverso l'introduzione di specie estranee all'ambiente di intervento.

In queste aree si procede, oltre all'inerbimento, ad eseguire il rimboschimento, attraverso la messa a dimora di specie arboree e arbustive appartenenti alla vegetazione della zona e, comunque, in grado di avviare il processo di rinaturalizzazione dell'area oggetto dei lavori.

In corrispondenza di attraversamenti e percorrenze fluviali, la realizzazione dell'opera non prevede in alcun caso una riduzione della sezione idraulica esistente e gli interventi di ripristino consistono nel consolidamento delle sponde, mediante l'esecuzione di opere di ingegneria naturalistica in grado di ripristinare le caratteristiche idrauliche del corso d'acqua, e nella loro rinaturalizzazione, attraverso inerbimenti e messa a dimora di specie arbustive ed arboree igrofile.


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, il tracciato attraversa:

- la zona di protezione speciale (ZPS) denominata "Sirente-Velino" (cod. IT7110130), in due tratti, rispettivamente compresi tra il km 14,360 ed il km 51,520 e tra il km 51,560 e il km 51,690 , per una percorrenza totale di 37,290 km .
- il Sito denominato "Serra e Gole di Celano-Valle D'Arano" (cod. IT7110075) in un tratto di circa 6,460 km, compreso tra il km 37,900 e il km 44,360 ;
- 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 concerne il Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dei Bacini Liri, Garigliano e Volturno - Rischi di frana, il tracciato interessa il territorio vincolato nel tratto compreso fra 27,075 e 53,140 km, per una percorrenza di 26,065 km, pari al 28,7% dello sviluppo complessivo del tracciato, secondo la successione riportata nella seguente tabella (vedi Tab. 6.4/D).

Tab. 6.4/D: Percorrenza Aree a rischio di frana - Piano di assetto idrogeologico dei bacini dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno


Dal km	Al km	Perc. km	Comune	Aree a rischio idrogeologico
25,135			Gagliano Aterno	
28,300	28,525	0,225		Area a rischio molto elevato – R4
28,875	29,025	0,150		Area a rischio molto elevato – R4
29,225	29,315	0,090		Area a rischio molto elevato – R4

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.43 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 6.4/D: Percorrenza Aree a rischio di frana - Piano di assetto idrogeologico dei bacini dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno (seguito)



Dal km	Al km	Perc. km	Comune	Aree a rischio idrogeologico
			Gagliano Aterno	
29,365	29,420	0,055		Area a rischio molto elevato – R4
29,420			Celano	
29,420	29,700	0,280		Area a rischio molto elevato – R4
29,700	29,915	0,215		Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco – C1
30,375	31,225	0,850		Area a rischio molto elevato – R4
31,325	31,390	0,065		Area a rischio molto elevato – R4
31,390	32,675	1,285		Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco – C1
32,765	32,840	0,075		Area a rischio molto elevato – R4
33,725	33,975	0,250		Area di versante nella quale non è stato riconosciuto un livello di rischio o di attenzione significativo – C2
33,075	33,250	0,175		Area di versante nella quale non è stato riconosciuto un livello di rischio o di attenzione significativo – C2
34,725	35,200	0,475		Area a rischio molto elevato – R4
35,300	35,560	0,260		Area a rischio molto elevato – R4
35,690	35,725	0,035		Area a rischio molto elevato – R4
35,910	36,140	0,230		Area a rischio molto elevato – R4
36,140	36,290	0,150		Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco – C1
36,290	36,310	0,020		Area a rischio molto elevato – R4
36,310	36,525	0,215		Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco – C1
36,525	36,935	0,410		Area a rischio molto elevato – R4
36,935			Aielli	
36,935	37,140	0,205		Area a rischio molto elevato – R4
37,425	37,650	0,225		Area a rischio potenzialmente alto – Rpa
37,700	37,950	0,250		Area a rischio molto elevato – R4
37,950	38,100	0,150		Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco – C1
38,100	38,175	0,075		Area a rischio molto elevato – R4
38,175	38,290	0,115		Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco – C1


 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.44 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 6.4/D: Percorrenza Aree a rischio di frana - Piano di assetto idrogeologico dei bacini dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno (seguito)

Dal km	Al km	Perc. km	Comune	Aree a rischio idrogeologico
38,290			Ovindoli	
38,290	39,100	0,810		Area a rischio molto elevato – R4
39,100	39,250	0,150		Area a rischio potenzialmente alto – Rpa
39,250	39,950	0,700		Area a rischio molto elevato – R4
39,950	40,000	0,050		Area a rischio potenzialmente alto – Rpa
40,000	40,025	0,025		Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco – C1
40,025	40,600	0,575		Area a rischio molto elevato – R4
40,690	40,950	0,260		Area a rischio molto elevato – R4
41,350	41,425	0,075		Area a rischio potenzialmente alto – Rpa
41,575	41,625	0,050		Area a rischio potenzialmente alto – Rpa
41,625	42,000	0,375		Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco – C1
42,900	43,050	0,150		Area a rischio elevato – R3
43,050	43,150	0,100		Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco – C1
43,150	43,360	0,210		Area a rischio elevato – R3
43,360	43,500	0,140		Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco – C1
43,500	44,250	0,750		Area a rischio molto elevato – R4
44,250	44,300	0,050		Area a rischio potenzialmente alto – Rpa
44,300	44,750	0,450		Area a rischio molto elevato – R4
45,925	46,325	0,400		Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco – C1
46,360	46,565	0,205		Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco – C1
46,565	46,810	0,245		Area a rischio molto elevato – R4
46,890	47,050	0,160		Area a rischio molto elevato – R4
47,075	47,100	0,025		Area a rischio molto elevato – R4
47,575	47,760	0,185		Area a rischio elevato – R3
47,760	47,950	0,190		Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco – C1

 totalmente superato per mezzo di un tratto di percorrenza in sotterraneo (microtunnel da 43,280 a 44,400 km)
 parzialmente superato per mezzo di microtunnel

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.45 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0


Tab. 6.4/D: Aree a rischio di frana - Piano di assetto idrogeologico dei bacini dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno (seguito)

Dal km	Al km	Perc. km	Comune	Aree a rischio idrogeologico
			Ovindoli	
47,950	48,050	0,100		Area a rischio potenzialmente alto – Rpa
48,150	48,250	0,100		Area a rischio elevato – R3
48,250	48,625	0,375		Area a rischio molto elevato – R4
48,750	48,825	0,075		Area a rischio molto elevato – R4
49,080			Masse d'Albe	
49,200	49,410	0,210		Area a rischio molto elevato – R4
49,900	50,150	0,250		Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco – C1
50,325	50,500	0,175		Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco – C1
51,150	51,200	0,050		Area a rischio potenzialmente alto – Rpa
51,200	51,410	0,210		Area a rischio molto elevato – R4
51,435	51,600	0,165		Area a rischio molto elevato – R4

In sintesi, il tracciato, non considerando le interferenze percorse in sottoterraneo (microtunnel - vedi par. 5.1.11 sez. Il "Quadro di riferimento progettuale"), interessa le "Aree a rischio molto elevato - R4" per uno sviluppo complessivo di 7,910 km; interferisce con le "Aree a rischio elevato – R3" per 0,565 km; attraversa le "Aree a rischio potenzialmente alto – Rpa" per un totale di 0,700 km; si sviluppa nelle "Aree di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco – C1" per una percorrenza totale di 3,990 km e interseca le "Aree di versante nella quale non è stato riconosciuto un livello di rischio o di attenzione significativo – C2" per 0,425 km.

Nelle aree R4 (Art. 3), Rpa (Art. 5) e R3 (Art. 6) è fatto divieto di realizzare nuove infrastrutture di trasporto e di servizi ed in generale qualunque trasformazione dello stato dei luoghi, sotto l'aspetto morfologico, infrastrutturale ed edilizio tranne che non si tratti, come già anticipato (vedi par. 6.1), di *"interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o d'interesse pubblico, nonché di realizzazione di infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferite a servizi essenziali non delocalizzabili, purché l'opera sia progettata ed eseguita in misura adeguata al rischio dell'area e la realizzazione non precluda la possibilità di attenuare e/o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio"*.

Nelle aree C1 (Art. 13) e C2 (Art.14) gli interventi sono subordinati all'applicazione della normativa vigente, con particolare riguardo all'applicazione delle prescrizioni contenute nel Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 11 marzo 1988.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.46 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

La condotta in progetto, da est verso ovest, si sviluppa nel settore centrale della catena appenninica, in un ambito francamente montuoso, in cui il Massiccio dei monti Sirente e Velino ne viene a costituire il principale elemento.


In tale contesto, l'opera percorre il versante meridionale dello stesso massiccio ed i più bassi rilievi che si interpongono tra lo stesso ed il M.Morrone, ad est, ed i M. Simbruini, ad ovest, sviluppandosi lungo versanti e crinali più o meno acclivi, che pur essendo caratterizzati da una certa varietà sia per quanto attiene la natura litologica del substrato che per quanto riguarda i processi geomorfici in atto, risultano, in riferimento alle caratteristiche della stessa opera, in buona parte caratterizzati da condizioni di sostanziale stabilità.

L'elaborato cartografico allegato (vedi Dis. LB-D-83218), comprendente gli stralci delle tavole 13.4/ foglio 146-3 e 13.3/ foglio 145-2 in scala 1:25 000 della "Carta degli scenari di Rischio - Rischio di frana", riporta i tratti di percorrenza del tracciato del metanodotto in progetto nelle aree del citato PAI (vedi par. 2.3.2 Sez. III "Quadro di riferimento ambientale").

Per quanto attiene il Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino del Tevere, il tracciato del metanodotto, interferisce con il territorio di competenza dell'Autorità di bacino del F. Tevere nella porzione di territorio compresa fra 51,600 km ed il punto terminale dell'opera, per un totale di 39,210 km pari al 43,2% dello sviluppo complessivo del metanodotto, 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. 6.4/E).

Tab. 6.4/E: 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
49,080			Massa d'Albe	
53,230	53,380	0,150		Aree con franosità diffusa (fenomeno attivo)
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)
78,290			Pereto	
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)

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.47 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 6.4/E: Interferenza con Inventario dei fenomeni franosi e con Atlante delle situazioni di rischio da frana - Piano stralcio di assetto idrogeologico del bacino del Tevere (seguito)

Dal km	Al km	Perc. km	Comune	Aree a rischio idrogeologico
			Pereto	
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)


Il tracciato viene 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 2,195 km, e con quelle denominate "Debris flow – colata di detrito / fenomeno quiescente" per una lunghezza complessiva di 0,960 km, ma non interessa alcuna area a rischio elevato o molto elevato di frana.

In particolare, il tracciato in progetto ricade nelle tavole 54, 55, 56, 57, 58 e 71, in scala 1:10.000, della carta "Inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio di frana"; l'allegato Dis.LB-D-83219 riporta gli stralci delle suddette tavole relativi al corridoio percorso dal gasdotto in progetto (vedi par. 2.3.2 Sez. III "Quadro di riferimento ambientale").

A riguardo si evidenzia che la nuova condotta, per la quasi totalità della percorrenza nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino del F. Tevere, è posta in stretto parallelismo alla tubazione esistente e come gli interventi realizzati a presidio della stessa abbiano garantito la stabilità dei pendii attraversati.

6.4.2 Strumenti di tutela a livello regionale

Il metanodotto in progetto attraversa 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 54,835 m, pari 60,4% dello sviluppo lineare complessivo dell'opera. In particolare, il tracciato interferisce con l'areale del Parco e con le aree contigue a Parchi, secondo la successione riportata in tabella 6.4/F.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.48 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 6.4/F: 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	25,900	6,915	Area contigua (Parco Sirente-Velino)
25,900	44,360	18,460	Parco Naturale Regionale Sirente-Velino
44,360	46,890	2,530	Area contigua (Parco Sirente-Velino)
46,890	51,520	4,630	Parco Naturale Regionale Sirente-Velino
51,520	51,560	0,040	Area contigua (Parco Sirente-Velino)
51,560	51,690	0,130	Parco Naturale Regionale Sirente-Velino
51,690	54,835	3,145	Area contigua (Parco Sirente-Velino)

Come si evince dalla tabella, la percorrenza all’interno dell’areale territorio del Parco “Sirente – Velino” risulta essere di 27,840 km, pari al 30,7% dello sviluppo totale dell’opera; il tracciato, inoltre, interferisce con gli areali delle aree contigue a Parchi, per un totale di 26,995 km, pari a circa il 29,7% dell’intera lunghezza del metanodotto.

In base alla zonizzazione del PRP, riportata nel paragrafo 6.2.1, il tracciato attraversa i diversi ambiti secondo la successione riportata nella seguente tabella (Vedi Tab. 6.4/G).

Tab. 6.4/G: Zonizzazione del Piano Regionale Paesistico

Categorie di tutela e valorizzazione	dal km	al km	Perc.	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	19,110	0,330	Goriano Sicoli
Zona a trasformabilità condizionata C1	19,110	21,630	2,520	Castel di Ieri
Zone a conservazione parziale A2	21,630	22,690	1,060	Castel di Ieri

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.49 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 6.4/G: Zonizzazione del Piano Regionale Paesistico (seguito)


Categorie di tutela e valorizzazione	dal km	al km	Perc.	Comuni
Zona a trasformabilità condizionata C1	22,690	32,270	9,580	Castel di Ieri, Castelvecchio Subequo, Gagliano Aterno, Celano
Zone a conservazione parziale A2	32,270	37,580	5,310	Celano, Aielli
Zone a conservazione integrale A1	37,580	41,080	3,500	Aielli, Ovindoli
Zone a conservazione parziale A2	41,080	42,920	1,840	Ovindoli
Zone a conservazione integrale A1	42,920	44,350	1,430	Ovindoli
Zona a trasformabilità condizionata C1	44,350	53,220	8,870	Ovindoli, Massa D'Albe
Zone a conservazione parziale A2	53,220	54,770	1,550	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 circa il 35% della percorrenza all'interno del territorio tutelato dal PRP avviene in zone soggette a "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.

Per il 24% circa del suo sviluppo nel territorio del Piano, il 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.

Il 21% circa dello sviluppo nel Piano, interferisce con zone 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.

Infine il 20% circa della percorrenza complessiva nel territorio vincolato interferisce con aree a "Conservazione integrale" (A1), dove 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.50 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

6.4.3 Strumenti di pianificazione comunale

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

Le interferenze tra il tracciato del metanodotto e le zonizzazioni, diverse dalle aree agricole, si registrano nei territori dei seguenti comuni:

Comune di Sulmona: Il tracciato interessa 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: Il nuovo metanodotto si sviluppa 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: Il gasdotto in progetto interseca una piccola area produttiva per un tratto di 100 m (dal 7,250 km al 7,350 km circa).

Comune di Prezza: La nuova linea attraversa la zona urbana del centro abitato nel breve tratto compreso tra 12,220 km e 12,310 km .


Comune di Goriano Sicoli: Il tracciato interferisce 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 Castel di Ieri: Il metanodotto in progetto attraversa una zona a "bosco ceduo" nel tratto compreso tra 21,780 km e 23,310 km circa.

Comune di Celano: L'intero tratto di percorrenza nel territorio comunale di Celano, della lunghezza complessiva di 6,515 km (da 29,420 km a 36,935 km), interessa un area di interesse paesaggistico ed ambientale.

Comune di Ovindoli: Il nuovo gasdotto interessa in due tratti successivi: da 38,290 km a 42,040 km e da 43,050 km a 44,320 km, per un totale di 5,020 km, una "Zona agricola di rispetto ambientale E3" per la quale le NdA consentono la realizzazione di infrastrutture tecnologiche quali i metanodotti. In questo comune, il tracciato attraversa anche una zona a vincolo cimiteriale tra 44,460 km e 44,720 km ed un'area destinata ad attività estrattiva tra nel breve tratto compreso tra 46,670 km e 46,780 km .

Comune di Massa d'Albe: La nuova linea interseca un'area turistica ricreativa per un piccolo tratto di 100 m (tra 50,250 km e 50,350 km) e una zona di espansione edilizia residenziale da 54,850 km a 55,420 km .

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.51 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Comune di Tagliacozzo: Il tracciato attraversa 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 .

Comune di Pereto: Il metanodotto in progetto si sviluppa 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.

6.5 Interazione interferenze con aree a rischio archeologico

In Italia il problema della tutela dei beni archeologici è molto sentito in relazione all'esigenza di conservazione della memoria storica del patrimonio culturale.


Il problema della tutela dei beni archeologici emerge in modo significativo nel caso di lavori che si articolano linearmente sul territorio, soprattutto per tratti di lunghezza considerevole, come nel caso delle infrastrutture lineari di trasporto. In quest'ambito, si possono presentare due ordini di problemi di tipo “archeologico” in relazione alla natura dell'area considerata. In interferenza con i lavori possono, infatti, essere presenti:

- aree archeologiche note e quindi contemplate negli strumenti di tutela e di pianificazione;
- aree archeologiche non cartografate che, in quanto sconosciute, rappresentano una vera e propria “emergenza archeologica”, sia per quanto riguarda la programmazione dei lavori sia per la loro realizzazione.

Nel primo caso, il problema della tutela è facilmente affrontabile, in quanto l'analisi dei vincoli sulle aree d'interesse archeologico conduce a scelte progettuali che impedendo l'impatto dei lavori sul bene archeologico, risultano compatibili con gli stessi strumenti.

Nel secondo caso, relativamente ad aree archeologiche non ancora individuate e, quindi, non contemplate negli strumenti di tutela e pianificazione, non si possono che fornire criteri di base utili per prevenire situazioni di “emergenza archeologica” durante l'esecuzione dei lavori.

L'incognita sull'eventuale presenza di aree d'interesse archeologico non ancora individuate, pone una serie di problemi, a volte anche complessi, la cui soluzione da una parte deve consentire la realizzazione delle opere programmate nel rispetto della tutela dei beni archeologici e dall'altra, individuare strumenti adeguati per effettuare

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.52 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

un'indagine preventiva, evitando di trattare il problema in emergenza nel corso d'esecuzione dei lavori.

Nel recente passato, la realizzazione, nel territorio nazionale, dei metanodotti Snam Rete Gas è stata occasione di un interessante sviluppo nel settore dell'indagine archeologica "preventiva", che ha consentito di conciliare la tutela dei beni archeologici con le esigenze di trasformazione del territorio. Sulla base di una stretta collaborazione tra le Soprintendenze Archeologiche e Snam Rete Gas, le indagini hanno avuto la finalità di tutelare il patrimonio archeologico, una volta accertata la presenza di "emergenze" archeologiche.

Nell'iter di approvazione ed in quello di costruzione del metanodotto d'interesse, Snam Rete Gas intende perseguire lo stesso approccio già adottato nel passato e di seguito esposto, in considerazione dei proficui risultati ottenuti; considerando, in aggiunta che data la natura del "problema archeologico" appena esposto, tali criteri sono probabilmente quelli che consentono di ottenere i risultati migliori.

In linea generale, le attività d'indagine in aree "a rischio archeologico" possono essere articolate nel loro sviluppo temporale in: indagini preventive ed indagini in corso di costruzione dell'opera.

6.5.1 Indagini preventive

In relazione alla peculiarità della zona considerata, l'intervento preventivo può articolarsi in due fasi:


- ricerche bibliografiche, toponomastiche e cartografiche, analisi di foto aeree, indagini di superficie e prospezioni di vario genere, sull'area interessata dall'opera progettata. Ciò consente di individuare, con discreta approssimazione, le zone "a rischio" d'interesse archeologico eventualmente insistenti nell'area in esame e non ancora note o protette. Dopo aver raccolto le informazioni, vengono presentati i risultati alla Soprintendenza, che può proporre di effettuare indagini dirette per la verifica sul campo di quanto emerso;
- in base alla fase precedente, su indicazione della Soprintendenza, vengono eseguiti saggi a campione effettuati per mezzo di scavi archeologici al fine di individuare più dettagliatamente la natura dal punto di vista archeologico delle zone a rischio precedentemente individuate.

6.5.2 Indagini durante la fase di costruzione

In base a quanto emerso dalle indagini precedentemente svolte, possono essere necessarie ulteriori indagini da eseguire durante l'esecuzione dei lavori.

La prima operazione consiste nell'indagine visiva diretta sul terreno con lo scopo d'individuare eventuali strati d'interesse archeologico. Tale attività viene eseguita durante le fasi iniziali di lavoro (che sono quelle di apertura pista, scotico e scavo per la posa della condotta) da parte un archeologo che presiede in modo continuo tutti i lavori di movimento terra.

In corrispondenza di livelli ritenuti d'interesse, vengono sospese le lavorazioni di movimento terra per consentire l'analisi stratigrafica delle pareti di scavo e l'approfondimento conoscitivo dell'area dal punto di vista archeologico. Tali operazioni

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.53 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

possono essere effettuate per mezzo di scavi stratigrafici e/o con saggi di scavo a campione.

La natura e le caratteristiche dell'area così individuata può portare ad un secondo livello d'intervento che può tradursi in uno dei tre casi di seguito esposti:

- *Variante locale al tracciato di progetto*
La variante al tracciato di progetto viene effettuata ogni qualvolta che la Soprintendenza ritiene necessario preservare il sito individuato senza procedere con lo scavo archeologico dell'area. Tale soluzione viene adottata anche quando i tempi necessari per l'esecuzione di uno scavo archeologico di approfondimento non risultano compatibili con i tempi di programmazione dei lavori di costruzione del pipeline.
- *Scavo archeologico e posa della condotta*
Lo scavo archeologico e la successiva posa della condotta viene effettuato in corrispondenza di aree in cui la Soprintendenza ritiene che lo scavo archeologico preliminare ed i successivi lavori di posa della condotta, siano compatibili. In questo caso, l'area viene considerata come "tratto particolare" nel senso che gli scavi vengono limitati al minimo necessario per la semplice posa della condotta con lo scopo di lasciare inalterata per quanto possibile la successione stratigrafica dell'area.
- *Utilizzo delle tecniche di trivellazione dei terreni*
Una soluzione alternativa a quelle già esposte è rappresentata dall'utilizzo di tecniche di trivellazione in sotterraneo per l'alloggiamento della condotta. Sono disponibili vari sistemi operativi (spingitubo, micro e minitunnel, ecc.) che sono in grado di realizzare un tunnel interrato senza apportare alterazioni in superficie o in corrispondenza di specifici strati di terreno. Con tali sistemi è possibile posare la condotta (ad esempio al di sotto di eventuali resti murari o di edifici) senza alterare o modificare il manufatto archeologico stesso.

6.5.3 Recupero e preservazione dei reperti rinvenuti


Quando vengono messi a giorno reperti di particolare rilevanza archeologica, su richiesta della Soprintendenza, la Snam Rete Gas contribuisce al recupero degli stessi, alla loro pulizia e alla loro catalogazione.

Tutte le attività descritte vengono effettuate da personale tecnico specializzato, in genere archeologi, che agiscono sotto diretta responsabilità scientifica della Soprintendenza Archeologica.

6.5.4 Potenzialità dell'interferenza lungo il tracciato

Lungo il tracciato dell'infrastruttura in progetto, possono potenzialmente essere interessate aree a "rischio archeologico". Da quanto già descritto, è evidente che l'individuazione di tali aree, già nella fase di progettazione, necessita di specializzazioni di carattere archeologico nell'ambito delle attività delle Soprintendenze.

Fermo restando l'iter di indagine archeologica prospettato nei precedenti paragrafi, in questa sede, relativamente all'intero tratto Sulmona-Oricola, non si può che effettuare

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.54 di 248	Rev. 0


Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

una valutazione di massima sulla propensione al rischio di interferenza tra i lavori di movimento terra necessari per la realizzazione del progetto ed eventuali aree d'interesse archeologico.

Tale valutazione, intesa in termini del tutto indicativi, può essere effettuata per analogia con il metanodotto già costruito (Gasdotto Mediterraneo Ga.Me.B), prendendo in esame i risultati delle indagini archeologiche eseguite durante la sua realizzazione: il tracciato della condotta in progetto, risulta ubicato in stretto parallelismo con quello della tubazione esistente relativamente ai primi 19 km circa, dal punto iniziale fino all'attraversamento della SP n. 9 "Marsicana" in comune di Goriano Sicoli, e negli ultimi 38 km circa, dalla località "Campo Frontone", nel territorio di Massa d'Albe, fino al punto terminale in località "Prati", nel territorio comunale di Oricola.

Dall'esame bibliografico risulta che, durante le fasi di realizzazione del metanodotto in esercizio Ga.Me.B, le indagini eseguite hanno rilevato la presenza di siti di significativo interesse archeologico in cui sono state rinvenute strutture romane (resti di sepolture, strutture viarie, ecc.). Specificatamente si tratta di tre aree ubicate, rispettivamente, nel comprensorio comunale di Prezza (AQ), a sud-ovest del centro abitato; nella Valle Ofecchia, in comune di Goriano Sicoli (AQ); tra località "S. Vito", nel territorio comunale di Massa d'Albe e località "Setteponti", nel comune di Scurcola Marsicana.

Ad eccezione di tali aree, nei tratti in parallelismo, è presumibile che non si verifichino ulteriori interferenze del tracciato del metanodotto in progetto con aree di particolare interesse archeologico.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.55 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

SEZIONE II - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

1 CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO

1.1 Generalità

L'opera in progetto interessa il settore centro-meridionale della Regione Abruzzo e si estende tra il territorio comunale di Sulmona, nella parte nord-orientale della Provincia de L'Aquila, ed il Comune di Oricola, all'estremità centro-occidentale della stessa provincia. Nel suo sviluppo da ESE verso ONO, la nuova condotta aggira a nord la Piana del Fucino e percorre, per gran parte del suo sviluppo lineare, il versante meridionale del massiccio dei Monti Velino e Sirente ed i più bassi rilievi compresi tra lo stesso ed il M. Morrone, ad est, ed i Monti Simbruini, ad ovest (vedi Dis. LB-A-83215 "Corografia di progetto").


In analogia con i criteri adottati per il precedente intervento di potenziamento dei gasdotti Transmediterranei nel territorio regionale: "Metanodotto Campochiaro - Sulmona", il tracciato di progetto della nuova condotta è stato, in prima istanza, definito scegliendo di percorrere lo stesso corridoio individuato dalle condotte in esercizio, che nella Regione Abruzzo comprendono il solo Gasdotto Mediterraneo B (Ga.Me.B), e quindi privilegiando il criterio di mantenere, per quanto possibile, il parallelismo con la tubazione esistente.

Su questa scelta di base, che deriva dalle caratteristiche fisiche ed antropiche del territorio e dallo scopo dell'opera, è stato sviluppato l'intero progetto; qualsivoglia nuovo intervento infrastrutturale in un'area che, come quella in esame, vede, nell'ambito di un assetto geomorfologico complesso ed articolato, l'assoluta predominanza di zone caratterizzate da un apprezzabile grado di naturalità e più limitate aree, poste in prossimità delle due estremità dell'opera, che, al contrario, presentano un diffuso grado di antropizzazione, non può, infatti, prescindere dalla presenza di un corridoio tecnologico ormai affermato nel territorio.

Il parallelismo tra condotta in progetto e metanodotto in esercizio è realizzato in due tratti posti, rispettivamente, alle estremità del metanodotto in oggetto; nel tratto intermedio, compreso tra i territori comunali di Goriano Sicoli e di Massa d'Albe, ove il Ga.Me.B si sviluppa al margine settentrionale della Piana del Fucino, lo sviluppo urbanistico avvenuto dopo la realizzazione dell'esistente gasdotto e le condizioni morfologiche di alcuni punti, hanno consigliato la ricerca di una nuova direttrice di percorrenza.

Il tracciato di progetto è, così, suddivisibile nei seguenti tre tratti:

- il tratto iniziale, corrispondente ai primi 19,050 km di percorrenza, tra il punto di stacco in Comune di Sulmona e l'attraversamento della SP n. 9 "Marsicana", ad ovest dell'abitato di Goriano Sicoli;
- il tratto intermedio, tra l'attraversamento della provinciale e la località di "Campo Frontone, a sud-ovest dell'abitato di Forme, di circa 34,630 km;
- il più esteso tratto finale, corrispondente agli ultimi 37,130 km di percorrenza, tra la stessa località ed il punto terminale della condotta, posto 1,5 km ad est dell'abitato di Oricola.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.56 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Nel primo tratto di percorrenza, che corrisponde all'attraversamento dei più dolci rilievi che si interpongono tra le Montagne del Morrone, ad est, ed il Massiccio dei Monti Sirente e Velino, ad ovest, lo stretto parallelismo tra la nuova condotta e il gasdotto esistente non presenta alcuna apprezzabile soluzione di continuità; gli unici assai limitati scostamenti tra le due tubazioni si registrano in corrispondenza di uno stretto intorno degli impianti di linea ove la nuova condotta viene necessariamente a divergere dall'esistente per permettere la messa in opera dei dispositivi di intercettazione.

Detta condizione è altresì sostanzialmente realizzata nella porzione terminale dell'opera, corrispondente all'attraversamento dei rilievi che separano il Massiccio Sirente-Velino ad est dalla catena dei Monti Simbruini, ad ovest, anche se si registrano, in tre punti, alcuni più evidenti scostamenti tra la tubazione esistente e la nuova condotta derivati dalla impossibilità di seguire l'esistente in corrispondenza:


- dell'attraversamento di una proprietà privata recintata in località "il Campo" per un tratto di circa 340 m (58,095 - 58,435 km);
- dell'esistente area trappole di Scurcula Marsicana, per tratto di circa 355 m (tra 61,850 e 62,205 km);
- della percorrenza di un impluvio per le locali condizioni geomorfologiche per un tratto di circa 140 m (83,060 - 83,200 km).

Per quanto riguarda la porzione centrale del metanodotto in progetto corrispondente alla percorrenza del versante meridionale del massiccio dei Monti Sirente e Velino, la definizione della nuova direttrice ha privilegiato specifici aspetti legati alla sicurezza dell'opera in un territorio caratterizzato da morfologia francamente montuosa, ricercando, al tempo stesso e per quanto possibile, la minimizzazione degli impatti sull'ambiente, qui caratterizzato da un apprezzabile grado di naturalità.

L'andamento della linea alterna, così, percorrenze in cresta a risalite e discese di versanti in massima pendenza, soluzioni che risultano essere le più idonee dal punto di vista della stabilità dei terreni attraversati e conseguentemente della sicurezza dell'opera. Solo in corrispondenza del versante meridionale del M. della Ravecena caratterizzato da una fitta formazione boschiva, il tracciato, al fine di contenere l'interferenza tra i lavori di realizzazione dell'opera e l'ambiente minimizzando il numero di piante da abbattere, discende il pendio a mezza costa seguendo il margine di una esistente strada vicinale.

1.2 Criteri progettuali di base

Nell'ambito della direttrice di base individuata, l'intero tracciato di progetto è stato definito nel rispetto di quanto disposto dal DM del 24.11.84 "Norme di sicurezza per il trasporto del gas naturale ...", della legislazione vigente (norme di attuazione dei PRG e vincoli paesaggistici, ambientali, archeologici, ecc. - vedi Sezione I, cap. 4) e della normativa tecnica relativa alla progettazione di queste opere (vedi Sezione II, cap. 3),

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.57 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0


applicando i seguenti criteri di buona progettazione:

- 1) individuare il tracciato in base alla possibilità di ripristinare le aree attraversate, nell'ottica di recuperarne, a fine lavori, gli originari assetti morfologici e vegetazionali;
- 2) transitare il più possibile in zone a destinazione agricola, evitando l'attraversamento di aree comprese in piani di sviluppo urbanistico e/o industriale;
- 3) individuare delle aree geologicamente stabili, evitando, per quanto possibile, zone franose o suscettibili di dissesto idrogeologico;
- 4) percorrere i versanti lungo le linee di massima pendenza, evitando, per quanto possibile, passaggi a mezza costa;
- 5) verificare che, in corrispondenza di eventuali percorrenze a mezza costa obbligate, siano garantite le condizioni di stabilità dei versanti e quindi la sicurezza dell'opera;
- 6) evitare, ove possibile, le aree di rispetto delle sorgenti e dei pozzi captati ad uso idropotabile;
- 7) evitare i siti inquinati o limitare il più possibile le percorrenze al loro interno;
- 8) interessare il meno possibile aree di interesse naturalistico-ambientale, zone boscate ed aree destinate a colture pregiate;
- 9) evitare, ove possibile, zone paludose e terreni torbosi;
- 10) minimizzare, per quanto possibile, il numero di attraversamenti fluviali, scegliendo le sezioni che offrono maggiore sicurezza dal punto di vista idraulico;
- 11) ridurre al minimo i vincoli alle proprietà private determinati dalla servitù di metanodotto, utilizzando, per quanto possibile, i corridoi di servitù già costituiti da altre infrastrutture esistenti (metanodotti, canali, strade ecc.);
- 12) ubicare gli impianti nell'ottica di garantire facilità di accesso ed adeguate condizioni di sicurezza al personale preposto all'esercizio ed alla manutenzione.

Il tracciato è stato, quindi, definito dopo un attento esame degli aspetti sopra citati e sulla base delle risultanze dei sopralluoghi e delle indagini effettuate nel territorio di interesse.

In tal senso, sono state, così, analizzate e studiate tutte le situazioni particolari, siano esse di origine naturale oppure di natura antropica, che potrebbero rappresentare delle criticità sia per la realizzazione e la successiva gestione dell'opera, sia per l'ambiente in cui la stessa s'inserisce, esaminando, valutando e confrontando le diverse possibili soluzioni progettuali sotto l'aspetto della salute pubblica, della salvaguardia ambientale, delle tecniche di montaggio, dei tempi di realizzazione e dei ripristini ambientali.

Oltre alle considerazioni sin qui svolte, è opportuno sottolineare come, in considerazione della particolare valenza ambientale di alcune aree attraversate e nell'ambito della percorrenza in stretto parallelismo alle strutture di importazione esistenti, particolare attenzione sia stata posta nel ricercare le soluzioni progettuali in grado di contenere all'origine, per quanto possibile, l'impatto dovuto alla realizzazione dell'opera

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.58 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

1.3 Definizione del tracciato

In dettaglio, alla definizione del nuovo tracciato si è giunti dopo aver proceduto ad eseguire le seguenti operazioni:


- individuazione del tracciato di massima in planimetria 1:100.000;
- acquisizione delle carte geologiche per classificare, lungo il tracciato prescelto, i litotipi presenti ed individuare le eventuali zone sensibili;
- acquisizione della cartografia tematica e dei dati sulle caratteristiche ambientali (es. vegetazione, fauna, uso del suolo, ecc.);
- reperimento della documentazione inerente ai vincoli (ambientali, archeologici, ecc.) per individuare le zone tutelate;
- acquisizione dei PRG dei comuni attraversati per delimitare le zone di espansione;
- reperimento di informazioni concernenti eventuali opere pubbliche future (strade, ferrovie, bacini idrici, ecc.);
- informazioni e verifiche preliminari presso Enti Locali (es.: Comuni, Consorzi);
- individuazione alla luce delle informazioni e delle documentazioni raccolte, del tracciato di dettaglio su una planimetria 1:25.000 (tavole IGM) o 1:10.000 (CTR) che tiene conto dei vincoli presenti nel territorio;
- acquisizione delle immagini aeree del territorio interessato dalla progettazione della condotta tramite l'esecuzione di una specifica ripresa aerofotogrammetrica;
- effettuazione di sopralluoghi lungo la linea e verifica del tracciato anche dal punto di vista dell'uso del suolo e delle problematiche locali (attraversamenti particolari, tratti difficoltosi, ecc.);
- picchettamento della linea sulla base delle osservazioni scaturite dai sopralluoghi; individuazione dei servizi (acquedotti, reti fognarie, cavi telefonici, ecc.) interessati dal tracciato e dei relativi enti di competenza.

In particolare, la ricognizione geologica lungo il tracciato ha dato modo di acquisire le necessarie conoscenze su:

- situazione geologica e geomorfologica del tracciato;
- stabilità delle aree attraversate;
- scavabilità dei terreni;
- presenza di falda e relativo livello freatico nelle aree pianeggianti;
- presenza di aree da investigare con indagini geognostiche;
- modalità tecnico-operative di esecuzione dell'opera.

In corrispondenza di zone particolari (versanti, corsi d'acqua, aree boscate o caratterizzate da copertura vegetale naturale, strade e linee ferroviarie, impianti agricoli) sono stati effettuati specifici sopralluoghi volti alla definizione dei principali parametri progettuali:

- la larghezza della pista di lavoro;
- la sezione dello scavo;

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.59 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

- la necessità di appesantimento della condotta;
- le modalità di montaggio;
- la tipologia dei ripristini;

Per i principali attraversamenti fluviali, sono stati eseguiti studi idraulici al fine di individuare la profondità di posa della condotta e la necessità di eventuali opere di difesa e regimazione.

1.4 Alternative di tracciato

Il settore della catena appenninica, attraversato dalla condotta, trova il suo principale e distintivo carattere nella contrapposizione tra l'ampia piana del Fucino e le catene montuose ed i singoli rilievi che la vengono a circoscrivere.


In questo ambito, il tracciato di progetto, sviluppandosi da est verso ovest, attraversa la catena appenninica a nord della Piana del Fucino, dapprima, ripercorrendo, affiancato alla condotta esistente, i rilievi compresi tra la Montagna del Morrone ed il massiccio Sirente-Velino, attraversando, poi, il versante meridionale di quest'ultimo gruppo montuoso, dopo aver abbandonato la tubazione in esercizio, per ricongiungersi, infine, ad essa e valicare i rilievi che separano il citato massiccio dalla catena dei M. Simbruini. Detta direttrice di percorrenza appare la soluzione più idonea sia dal punto di vista ambientale che per quanto attiene agli aspetti più strettamente tecnico-operativi.

Qualsivoglia ipotetica direttrice che attraversi il territorio regionale a nord della soluzione proposta appare del tutto impercorribile in quanto, a fronte di un maggiore sviluppo lineare, porterebbe la condotta a percorrere il massiccio del Sirente-Velino in un territorio a maggior grado di naturalità ed a quote più elevate, rendendo la realizzazione dell'opera molto più impegnativa dal punto di vista tecnico.

Nella impossibilità di mantenere il parallelismo con la tubazione esistente per la mancanza di un varco di passaggio percorribile tra le aree di espansione urbanistica ed industriale a ridosso dell'autostrada A25 tra gli abitati di Cerchio e di Celano, è stata valutata una soluzione di tracciato che, sviluppandosi a sud del tracciato proposto, viene ad attraversare la porzione settentrionale della Piana del Fucino (vedi Dis. LB-B-83216 "Direttrici alternative di tracciato" Soluzione A).

Più in dettaglio, detta soluzione prevede il mantenimento del parallelismo con la esistente condotta, a meno di uno scostamento in corrispondenza del valico di Forca Caruso a ESE dell'abitato di Goriano Sicoli per la presenza di fenomeni di instabilità del suolo, sino allo sbocco nella Piana del Fucino, poco ad ovest di dell'abitato di Colaromele.

Da questo punto, la soluzione diverge dal Ga.Me.B, che prosegue lungo il margine settentrionale della Piana del Fucino, per dirigersi verso Avezzano attraversando in direzione ENE.OSO il settore nord-occidentale della stessa piana nei territori comunali di Aielli, Celano ed Avezzano e raggiungendone il margine occidentale in località "Cunicoli di Nerone" ai piedi del versante orientale della cresta M. Salviano-Colle

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.60 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Sforgiato. Risalito il pendio per mezzo di un tratto di percorrenza in sotterraneo (micro tunnel), la soluzione, transitando al margine dell'area archeologica "Corniale" che, in Comune di Capistrello, tutela l'area della discenderia dell'emissario della bonifica del Fucino, si dirige verso nord-ovest percorrendo la valle del fiume Imele nei territori comunali di Capistrello, Avezzano e Tagliacozzo per ricongiungersi alla condotta in esercizio in località "Centopadroni".


Nel tratto di attraversamento della piana del Fucino, la soluzione, oltre ad intersecare la fitta rete di canali irrigui esistente, viene ad interferire inevitabilmente con la nuova rete di distribuzione idrica a fini irrigui prevista da un nuovo progetto elaborato dal consorzio A.R.S.A. che prevede la messa in opera di una serie di collettori di vari diametri ed a profondità minime di 1,5 m dal piano campagna.

Detta situazione e il particolare assetto idrogeologico dei depositi che ne costituiscono il substrato, caratterizzato dalla presenza di una pressoché continua della superficie freatica tra 1,5 e 2 m dal piano campagna, rendono la posa della condotta, in relazione anche alla lunghezza del tratto (circa 12 km), estremamente più impegnativa e problematica dal punto di vista operativo.

In corrispondenza dell'attraversamento dei collettori irrigui, la condotta, per garantire il franco di 0,50 m previsto dalla normativa vigente tra gli estradossi inferiore degli stessi e superiore della tubazione del gasdotto, deve essere, infatti, posata con una copertura minima di 2,50 m e, conseguentemente, lo scavo della trincea dovrebbe spingersi ad una profondità minima 3,50 m .

Le operazioni di scavo, in considerazione della natura litologica del substrato e della presenza delle acque di falda, dovrebbero inevitabilmente spingersi sotto il livello freatico e comporterebbero, in relazione alla bassa pendenza delle scarpate della trincea, un sensibile allargamento dell'area di lavoro prevista lungo il tracciato o, in alternativa, l'utilizzo di palancole e la messa in opera di opportuni sistemi di aggotamento delle acque (wellpoint) per l'intero tratto di percorrenza della piana, operazioni che, in entrambe, i casi comportano un sensibile aumento dei tempi necessari alla installazione della condotta.

Le problematiche sopra esposte, unitamente alle inevitabili ripercussioni che l'attraversamento della piana comporterebbe sulle fiorenti attività agricole che in essa si esplicano, hanno portato ad scartare questa soluzione alternativa di percorrenza orientando la scelta sul tracciato proposto.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.61 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il tracciato di progetto è schematizzato nella "Corografia di progetto" (vedi Dis. LB-B-83215), rappresentato, in scala 1:10.000, sugli allegati "Tracciato di progetto" (vedi Dis. LB-D-83201) e "Interferenze nel territorio" (vedi Dis. LB-D-83202).

I due elaborati in scala 1:10.000 definiscono, nel loro insieme, tutti gli elementi dell'opera descritti nel presente quadro di riferimento progettuale. In particolare:

- l'elaborato "Tracciato di progetto" riporta, oltre all'andamento della nuova condotta e delle tubazioni esistenti, gli interventi necessari alla realizzazione dell'opera (opere complementari, piazzole di accatastamento tubazioni, allargamenti della fascia di lavoro, piste provvisorie di passaggio, ecc) che risultano utili alla definizione dell'impatto ambientale indotto;
- l'elaborato "Interferenze nel territorio" rappresenta il tracciato dell'opera sulle immagini aeree, individua le intersezioni con i principali corsi d'acqua e con le maggiori infrastrutture viarie importanti e riporta la posizione dei punti in cui sono state scattate le fotografie illustrative la descrizione del tracciato.


Il metanodotto in progetto, che si sviluppa nella parte centro-occidentale del territorio della Regione Abruzzo, ha origine dalla prevista trappola provvisoria in corrispondenza del termine del Met. Campochiaro-Sulmona in progetto, in prossimità del C.le Savente, nel territorio comunale di Sulmona, e termina ad est dell'abitato di Oricola.

La condotta si sviluppa, per una lunghezza complessiva di 90,810 km, nei territori comunali di Sulmona, Introdacqua, Bugnara, Prezza, Goriano Sicoli, Castel di Ieri, Castelvechio Subequo, Gagliano Aterno, Celano, Ovindoli, 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. 2/A e 2/B).

Tab. 2/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	20,755	6,390
6	Castel di Ieri	20,755	23,310	2,555

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.62 di 248	Rev. 0


Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 2/A: Territori comunali in sequenza progressiva lungo la direttrice di progetto (seguito)

n.	Comune	da km	a km	Percorrenza (km)
7	Castelvecchio Subequo	23,310	25,135	1,825
8	Gagliano Aterno	25,135	29,420	4,285
9	Celano	29,420	36,935	6,515
10	Aielli	36,935	38,290	2,355
11	Ovindoli	38,290	49,080	10,790
12	Massa d'Albe	49,080	57,985	8,905
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
Totale				90,810

Tab. 2/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	20,755	6,390	6,390
6	Castel di Ieri	20,755	23,310	2,555	2,555
7	Castelvecchio Subequo	23,310	25,135	1,825	1,825
8	Gagliano Aterno	25,135	29,420	4,285	4,285
9	Celano	29,420	36,935	6,515	6,515
10	Aielli	36,935	38,290	2,355	2,355
11	Ovindoli	38,290	49,080	10,790	10,790
12	Massa d'Albe	49,080	57,985	8,905	8,905
13	Magliano dei Marsi	57,985	59,665	1,680	1,680
14	Scurcola Marsicana	59,665	65,485	5,820	5,820

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.63 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 2/B: Lunghezza di percorrenza nei territori comunali (seguito)

n.	Comune	da km	a km	km parz.	km tot.
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 (vedi Dis. LB-D-83202 "Interferenze nel territorio" e LB-D-83207 "Documentazione fotografica" - foto 1), 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 (vedi foto 2) per mezzo di un tratto in sotterraneo (microtunnel), la SS n. 17, il corso del F. Gizio (vedi foto 3), la linea ferroviaria "Carpinone - Scurcula" (vedi foto 4) 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" (vedi foto 5) e piega per un breve tratto verso nord, attraversando la sede della provinciale per raggiungere la località di "Colle Mattei" (vedi foto 6), ove riprende a dirigersi verso ovest transitando in località "Noce Carlone" (vedi foto 7).

Oltrepassata a sud la frazione di Torre di Nolfi (vedi foto 8), 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 (vedi foto 9), risale il versante orientale del Colle Tre Tombe e, dopo aver superato la cima del Colle della Pila (vedi foto 10), transita a sud del paese di Prezza, dirigendosi verso località "Il Colle" (vedi foto 11 e 12).

Proseguendo verso nord-ovest sempre in stretto parallelismo con il Ga.Me.B, il tracciato raggiunge località "La Forchetta" (vedi foto 13), ove supera nuovamente la linea ferroviaria "Roma-Pescara", e, seguendo l'andamento della ferrovia, si sviluppa nella Valle Orfecchia (vedi foto 14 e 15) sino ad interessare la porzione meridionale del territorio comunale di Goriano Sicoli (vedi foto 16).

In corrispondenza dell'attraversamento della SP n. 9 "Marsicana", il tracciato abbandona il parallelismo con il Ga.Me.B in località "Macchione" (vedi foto 17) per iniziare il tratto di percorrenza del versante meridionale del massiccio dei monti Sirente e Velino.

Superata la strada provinciale, la nuova linea si porta in località "Sorg.te Caravogna" (vedi foto 18), attraversa il corso del Rio Scuro e, dopo aver superato il C.le Palombo, raggiunge ed attraversa la strada statale n. 5 "Tiberina" in località "Bosco di Rio Bianco" (vedi foto 19).

Il tracciato prosegue, quindi, attraversando le località "Vallerno" (vedi foto 20), "Traguno" e "Belvedere" (vedi foto 21 e 22), passa a sud della cima di Colle Montone per continuare in località "Argentieri" (vedi foto 23 e 24) e raggiungere il costone denominato "Accio della Punta".

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.64 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Seguendo l'incisione della valle Faito, il tracciato giungere ai piedi del versante orientale del M. Savina, e prosegue, quindi, in direzione nord-ovest lungo le valli Spagnoletta e Arzano, per affiancarsi ad un'esistente strada bianca e discendere con essa il versante meridionale del M. della Revecena (vedi foto 29 e 30).

Raggiunta località "Rocchetta" (vedi foto 31), la nuova linea, piegando decisamente verso sud-ovest, si dirige verso il paese di S. Potito (vedi foto 32), attraversando, dapprima, il pianoro in località "le Cortine" e, quindi, affrontando la discesa del ripido versante nord-orientale dell'incisione del Rio di S. Potito e superando anche la SS n. 5 bis "Vestina - Sarentina" con un tratto di percorrenza in sotterraneo (microtunnel).

All'uscita dal microtunnel, il tracciato devia brevemente verso sud seguendo la vallecchia del Rio di S. Potito, ne attraversa l'alveo, piegando ad ovest, per risalire il versante occidentale dell'incisione e superare a nord la rupe del "Corno Miccio" (vedi foto 33).

Transitando nelle vicinanze dell'abitato di S. Iona, il tracciato, dopo aver attraversato l'omonima strada comunale, si dirige verso nord-ovest interessando in successione le località "Pretara", "Fonte del Fossato", "Font.le Capo la Maina" (vedi foto 34 e 35) per transitare a sud dell'abitato di Forme.

Deviando verso sud-ovest, la nuova linea supera la strada provinciale n. 24 "Alba Fucense" e si affianca nuovamente alla tubazione in esercizio (Ga.Me.B), in località "Campo Frontone" (vedi foto 36), prima di attraversare per la seconda volta la sede della provinciale.

Il tracciato, in stretto parallelismo alla condotta esistente, supera le località "La Squagliata" (vedi foto 37), "Pagoni" (vedi foto 38) e "Monum.to di Perseo" (vedi foto 39), transita, quindi, fra gli abitati di "Cappelle", a sud-est, e di "Scurcola Marsicana", a nord-ovest

(vedi foto 40), 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 (vedi foto 41), interessa località "Pietrabanca" e, in corrispondenza della "Fermata di S. Sebastiano" (vedi foto 42), 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 (vedi foto 42).

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 (vedi foto 44) superando le località "Le Piane" (vedi foto 45) 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" (vedi foto 47), percorre il territorio compreso fra le località "Assolato di Acquaramata" (vedi foto 48) e "Appocina di Acquaramata" raggiungendo la "Macchia del Pero" (vedi foto 49).

Sviluppandosi fra le località "Camposecco" (vedi foto 50) e "Campocattino" ad est del Colle della Difesa, la nuova linea raggiunge le propaggini meridionali del M.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.65 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0


Fontecellese, in località "Oppieto"; da qui, il tracciato, piegando ad ovest, percorre la valle Crescenza e la valle Quartarana (vedi foto 52) 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" (vedi foto 53) e, portatosi in località "Prati" (vedi foto 54), attraversa il "Fosso di Fonte Bosco" prima di raggiungere il suo punto terminale, in comune di Sulmona (vedi foto 55).

Le principali infrastrutture ed i maggiori corsi d'acqua, attraversati dalla condotta, sono elencati nella tabella seguente, da sud verso nord (direzione di trasporto del gas), suddivisi nei relativi territori di competenza amministrativa (vedi Dis. LB-D-83202 "interferenza nel territorio e tab. 2/C).

Tab. 2/C: Tracciato di progetto - Limiti amministrativi, infrastrutture e corsi d'acqua principali


Progr.va (km)	Provincia	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua
0,000	L'Aquila	Sulmona		
1,060			SS n. 17	
1,260				Fiume Gizio
2,235			Linea ferroviaria "Carpinone – Scurcola"	
2,325			SP n. 53	
2,560		Introdacqua		
4,315			SP (ex SS n. 479 "Sannita")	
7,000		Bugnara		
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)	
10,370		Prezza		
14,365		Goriano Sicoli		
15,455			Linea ferroviaria "Roma – Pescara"	
18,985			SP n. 9 "Marsicana"	

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.66 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 2/C: Tracciato di progetto - Limiti amministrativi, infrastrutture e corsi d'acqua principali (seguito)

Progr.va (km)	Provincia	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua
20,755	L'Aquila	Castel di Ieri		
20,900				Rio Scuro
22,980			SS n. 5 "Tiburtina"	
23,310		Castelvecchio Subequo		
25,135		Gagliano Aterno		
29,420		Celano		
35,935		Aielli		
38,290		Ovindoli		
44,360			SS n. 5 bis "Vestina – Sarentina"	
45,560				Rio di S. Potito
49,080		Massa d'Albe		
53,090			SP n. 24 "Alba Fucense"	
54,835			SP n. 24 "Alba Fucense"	
57,985		Magliano dei Marsi		
58,005			SP n. 62 "Palentina"	
58,825			SR n. 578 "Salto-Cicolana"	
58,940			Autostrada A25	
59,665		Scurcola Marsicana		
60,065	L'Aquila		SS n. 62 "Tiburtina – Valeria"	
60,770				Vecchio alveo Fiume Imele
62,295			Linea ferroviaria "Roma – Pescara"	
62,450				Fiume Imele (Canale Raffia)
65,485			Tagliacozzo	
65,870			SR n. 579 "Villa S. Sebastiano - Tagliacozzo"	
66,985				Fiume Imele
69,715		Cappadocia		
70,610			SP "Alto Liri – Cappadocia"	
70,760				Fiume Imele
75,505		Tagliacozzo		
78,290		Pereto		
88,850				Fosso S. Mauro
88,980			SP n. 27 "Del Cavaliere"	
89,305				Fosso Rientro
90,145		Oricola		
90,710				Fosso Fonte Bosco


 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.67 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La progettazione, la costruzione e l'esercizio del metanodotto sono, oltre alle norme citate nel precedente Capitolo 2, disciplinate essenzialmente dalla seguente normativa:

- DM 24.11.84 del Ministero dell'Interno – Norme di Sicurezza per il Trasporto, la distribuzione, l'accumulo, l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8.
- DPR 616/77 e DPR 383/94 – Trasferimento e deleghe delle funzioni amministrative dello Stato.
- RD 1775/33 – Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici.
- DM 23.02.71 del Ministero dei Trasporti – Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto.
- Circolare 09.05.72, n. 216/173 dell'Azienda Autonoma FF.S. – Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti gas e liquidi con ferrovie.
- DPR 753/80 – Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie.
- DM 03.08.91 del Ministero dei Trasporti – Distanza minima da osservarsi nelle costruzioni di edifici o manufatti nei confronti delle officine e degli impianti delle FF.S.
- Circolare 04.07.90 n. 1282 dell'Ente FF.SS. – Condizioni generali tecnico/amministrative regolanti i rapporti tra l'ente Ferrovie dello Stato e la SNAM in materia di attraversamenti e parallelismi di linee ferroviarie e relative pertinenze mediante oleodotti, gasdotti, metanodotti ed altre condutture ad essi assimilabili.
- RD 1740/33 – Tutela delle strade.
- DLgs 285/92 e 360/93 – Nuovo Codice della strada.
- DPR 495/92 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della strada.
- RD 523/04 – Polizia delle acque pubbliche.
- L 64/74 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- L 198/58 e DPR 128/59 – Cave e miniere
- L 898/76 – Zone militari.
- DPR 720/79 – Regolamento per l'esecuzione della L 898/76.
- DLgs 626/94 – Attuazione delle Direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- Decreto Legislativo 14 agosto 1996, n. 494 – Attuazione della direttiva 92/57 CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.
- Decreto Legislativo 19 novembre 1999, n. 528 – Modifiche ed integrazioni al DLgs 14/08/1996 n.494 recante attuazione della direttiva 92/57 CEE in materia di

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.68 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili.

- L 186/68 – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- L 46/90 – Norme per la sicurezza degli impianti.
- DPR 447/91 – Regolamento di attuazione della L 46/90 in materia di sicurezza degli impianti.
- L 1086/71 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio, normale e precompresso, ed a struttura metallica.
- DM 09.01.96 del Ministero dei Lavori Pubblici – Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- DM 16.01.96 del Ministero dei Lavori Pubblici – Aggiornamento delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.
- DM 11.03.88 del Ministero dei Lavori Pubblici – Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, criteri generali e prescrizioni per progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle fondazioni.

L'opera è stata, perciò, progettata e sarà realizzata in conformità alle suddette Leggi ed in conformità alla normalizzazione interna SNAM gasdotti, che recepisce i contenuti delle seguenti specifiche tecniche nazionali ed internazionali:

Materiali

Strumentazione e sistemi di controllo

API RP-520 Part. 1/1993 Dimensionamento delle valvole di sicurezza

API RP-520 Part. 2/1988 Dimensionamento delle valvole di sicurezza

Sistemi elettrici

CEI 64-8/1992 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V

CEI 64-2 (Fasc.1431)/1990 Impianti elettrici utilizzatori nei luoghi con pericolo di esplosione

CEI 81-1 (Fasc.1439)/1990 Protezione di strutture contro i fulmini

Impiantistica e Tubazioni

ASME B31.8 Gas Transmission and Distribution Piping Systems (solo per applicazioni specifiche es. fornitura trappole bidirezionali)

ASME B1.1/1989 Unified inch Screw Threads

ASME B1.20.1/1992 Pipe threads, general purpose (inch)


ASME B16.5/1988+ADD.92 Pipe flanges and flanged fittings

ASME B16.9/1993 Factory-made Wrought Steel Buttwelding Fittings

ASME B16.10/1986 Face-to-face and end-to-end dimensions valves


ASME B16.21/1992 Non metallic flat gaskets for pipe flanges

ASME B16.25/1968 Buttwelding ends

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.69 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

ASME B16.34/1988	Valves-flanged, and welding end..
ASME B16.47/1990+Add.91	Large Diameters Steel Flanges
ASME B18.21/1991+Add.91	Square and Hex Bolts and screws inch Series
ASME B18.22/1987	Square and Hex Nuts
MSS SP44/1990	Steel Pipeline Flanges
MSS SP75/1988	Specification for High Test Wrought Buttwelding Fittings
MSS SP6/1990	Standard finishes contact faces of pipe flanges
API Spc. 1104	Welding of pipeline and related facilities
API 5L/1992	Specification for line pipe
EN 10208-2/1996	Steel pipes for pipelines for combustible fluids
API 6D/1994	Specification for pipeline valves, and closures, connectors and swivels
ASTM A 193	Alloy steel and stainless steel-bolting materials
ASTM A 194	Carbon and alloy steel nuts for bolts for high pressure
ASTM A 105	Standard specification for "forging, carbon steel for piping components"
ASTM A 216	Standard specification for "carbon steel casting suitable for fusion welding for high temperature service"
ASTM A 234	Piping fitting of wrought carbon steel and alloy steel for moderate and elevate temperatures
ASTM A 370	Standard methods and definitions for "mechanical testing of steel products"
ASTM A 694	Standard specification for "forging, carbon and alloy steel, for pipe flanges, fitting, valves, and parts for high pressure transmission service"
ASTM E 3	Preparation of metallographic specimens
ASTM E 23	Standard methods for notched bar impact testing of metallic materials
ASTM E 92	Standard test method for vickers hardness of metallic materials
ASTM E 94	Standards practice for radiographic testing
ASTM E 112	Determining average grain size
ASTM E 138	Standards test method for Wet Magnetic Particle
ASTM E 384	Standards test method for microhardness of materials
ISO 898/1	Mechanical properties for fasteners – part 1 – bolts, screws and studs
ISO 2632/2	Roughness comparison specimens – part 2 : spark-eroded, shot blasted and grit blasted, polished
ISO 6892	Metallic materials – tensile testing
ASME Sect. V	Non-destructive examination
ASME Sect. VIII	Boiler and pressure vessel code
ASME Sect. IX	Boiler construction code-welding and brazing qualification
CEI 15-10	Norme per "Lastre di materiali isolanti stratificati a base di resine termoindurenti"
ASTM D 624	Standard method of tests for tear resistance of vulcanised rubber
ASTM E 165	Standard practice for liquid penetrant inspection method

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.70 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

ASTM E 446 Standard reference radiographs for steel castings up to 2" in thickness

ASTM E 709 Standard recommended practice for magnetic particle examination

Sistema di Protezione Anticorrosiva

ISO 8501-1/1988 Preparazione delle superfici di acciaio prima di applicare vernici e prodotti affini. Valutazione visiva del grado di pulizia della superficie – parte 1: gradi di arrugginimento e gradi di preparazione di superfici di acciaio non trattate e superfici di acciaio dalle quali è stato rimosso un rivestimento precedente

UNI 5744-66/1986 Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo (rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso)

UNI 9782/1990 Protezione catodica di strutture metalliche interrato – criteri generali per la misurazione, la progettazione e l'attuazione

UNI 9783/1990 Protezione catodica di strutture metalliche interrato – interferenze elettriche tra strutture metalliche interrato


UNI 10166/1993 Protezione catodica di strutture metalliche interrato – posti di misura

UNI 10167/1993 Protezione catodica di strutture metalliche interrato – dispositivi e posti di misura

UNI CEI 5/1992 Protezione catodica di strutture metalliche interrato – misure di corrente

UNI CEI 6/1992 Protezione catodica di strutture metalliche interrato – misure di potenziale

UNI CEI 7/1992 Protezione catodica di strutture metalliche interrato – misure di resistenza elettrica

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.71 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

4 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

L'opera in oggetto, progettata per il trasporto di **gas naturale con densità 0,72 kg/m³ in condizioni standard** ad una pressione massima di esercizio di **75 bar**, sarà costituita da una condotta, formata da tubi di acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto e da una serie di impianti che, oltre a garantire l'operatività della struttura, realizzano l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

- Linea:
 - condotta interrata della lunghezza complessiva di 90,810 km .
- Impianti di linea:
 - n. 13 punti di intercettazione per il sezionamento della linea in tronchi (PIL);
 - n. 1 punto di intercettazione e derivazione importante (PIDI);
 - n. 1 punto di lancio e ricevimento "Pig" (Area trappole).

Gli standard costruttivi dell'opera in progetto sono allegati alla presente relazione (vedi Disegni tipologici di progetto).

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

4.1 Linea

4.1.1 Tubazioni


Le tubazioni impiegate saranno in acciaio di qualità e rispondenti a quanto prescritto al punto 2.1 del DM 24.11.84, con carico unitario al limite di allungamento totale pari a 450 N/mm², corrispondente alle caratteristiche della classe EN L450 MB.

I tubi, collaudati singolarmente dalle industrie produttrici, avranno una lunghezza media di m 14,50 , saranno smussati e calibrati alle estremità per permettere la saldatura elettrica di testa ed un diametro nominale pari a DN 1200 (48"), con i seguenti spessori:

- per la linea a spessore normale 16,1 mm (EN L450 MB);
- per la linea a spessore maggiorato 18,9 mm (EN L450 MB);
- per la linea a spessore rinforzato 25,9 mm (EN L450 MB).

Le curve saranno ricavate da tubi piegati a freddo con raggio di curvatura pari a 40 diametri nominali, oppure prefabbricate con raggio di curvatura pari a 7 diametri nominali.

In corrispondenza degli attraversamenti delle linee ferroviarie, in accordo al DM 2445 del 23/02/71, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le seguenti

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.72 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

caratteristiche:

- Diametro Nominale : DN 1350 (54")
- Spessore : 17,5 mm
- Materiale : acciaio di qualità (EN L415 NB/MB)

Negli attraversamenti delle strade più importanti e dove, per motivi tecnici, si è ritenuto opportuno, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le seguenti caratteristiche:

- Diametro Nominale : DN 1400 (56")
- Spessore : 17,5 mm
- Materiale : acciaio di qualità (EN L415 NB/MB)

4.1.2 Materiali

Per il calcolo degli spessori di linea della tubazione sono stati scelti i seguenti coefficienti di sicurezza minimi rispetto al carico unitario al limite di allungamento totale (carico di snervamento):

- **K = 1,4** per la linea a spessore normale
- **K = 1,75** per la linea a spessore maggiorato
- **K = 2,5** per la linea a spessore rinforzato


4.1.3 Protezione anticorrosiva

La condotta sarà protetta da:

- una protezione passiva esterna costituita da un rivestimento di nastri adesivi in polietilene estruso ad alta densità, applicato in fabbrica, dello spessore minimo di 3 mm, ed un rivestimento interno in vernice epossidica. I giunti di saldatura saranno rivestiti in linea con fasce termorestringenti;
- una protezione attiva (catodica) attraverso un sistema di correnti impresse con apparecchiature poste lungo la linea che rende il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolito circostante (terreno, acqua, ecc.). La protezione attiva viene realizzata contemporaneamente alla posa del metanodotto collegandolo ad uno o più impianti di protezione catodica costituiti da apparecchiature che, attraverso circuiti automatici, provvedono a mantenere il potenziale della condotta più negativo o uguale a -1 V rispetto all'elettrodo di riferimento Cu-CuSO₄ saturo.

4.1.4 Telecontrollo

Lungo la condotta verrà posato un cavo per telecontrollo, inserito all'interno di un tubo in PEAD DN 50.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.73 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

In corrispondenza degli attraversamenti il tubo in PEAD verrà posato in tubo di protezione in acciaio avente le seguenti caratteristiche:

Diametro Nominale
100 (4")/150 (6")

Spessore
3,6/5,1 mm

4.1.5 Fascia di asservimento

La costruzione ed il mantenimento di un metanodotto sui fondi altrui sono legittimati da una servitù il cui esercizio, lasciate inalterate le possibilità di sfruttamento agricolo di questi fondi, limita la fabbricazione nell'ambito di una fascia di asservimento a cavallo della condotta (servitù non aedificandi).


La società Snam Rete Gas S.p.A. acquisisce la servitù stipulando con i singoli proprietari dei fondi un atto autentificato, registrato e trascritto in adempimento di quanto in materia previsto dalle leggi vigenti.

L'ampiezza di tale fascia varia in rapporto al diametro ed alla pressione di esercizio del metanodotto in accordo alle vigenti normative di legge: nel caso del metanodotto in oggetto è prevista una fascia di 20 m per parte rispetto alle generatrici esterne della condotta.

La nuova linea risulta, per la maggior parte del suo tracciato, in parallelo all'esistente metanodotto Ga.Me.B per cui sarà in buona parte sfruttata la servitù già in essere. L'ampliamento della larghezza della fascia di asservimento in essere risulterà, infatti, limitato solo a 10 m, dove la nuova condotta è posata in stretto parallelismo alla condotta esistente (vedi Dis. LC-D-83300 e Tab. 4.1/A).

Tab. 4.1/A: Fascia di asservimento

Fascia di asservimento e/o incremento della larghezza della fascia di asservimento esistente (m)	Condotte in parallelismo al gasdotto in esame	Percorrenza (km)	Percentuale %
5÷10	Ga.Me.B	53,020	58,39
10-40	Ga.Me.B	3,290	3,62
40	Nessun parallelismo	34,500	37,99
Totale linea		90,810	100,00

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.74 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

4.2 Impianti di linea

Nel caso in oggetto, gli impianti di linea comprendono i Punti di intercettazione della condotta (PIL e PIDI) e i Punti di lancio e ricevimento "pig" (Area trappole).

Punti di intercettazione

In accordo alla normativa vigente (DM 24.11.84), la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature di intercettazione (valvole) denominate:

- Punto di intercettazione di linea (PIL), che ha la funzione di sezionare la condotta interrompendo il flusso del gas.
- Punto di intercettazione di derivazione importante (PIDI), che, oltre a sezionare la condotta, ha la funzione di consentire sia l'interconnessione con altre condotte sia l'alimentazione di condotte derivate dalla linea principale.


I punti di intercettazione sono costituiti da tubazioni interrato, ad esclusione della tubazione di scarico del gas in atmosfera (attivata, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria e per la prima messa in esercizio della condotta) e della sua opera di sostegno. Gli impianti comprendono inoltre valvole di intercettazione interrato, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta ed un prefabbricato per il ricovero delle apparecchiature e dell'eventuale strumentazione di controllo.

In ottemperanza a quanto prescritto dal DM 24.11.84, la distanza massima fra i punti di intercettazione sarà di 10 km. In corrispondenza degli attraversamenti di linee ferroviarie, le valvole di intercettazione, in conformità alle vigenti norme, devono comunque essere poste a cavallo di ogni attraversamento ad una distanza fra loro non superiore a 1.000 m (vedi Tab. 4.2/A).

Le valvole di intercettazione di linea saranno motorizzate per mezzo di attuatori fuori terra e manovrabili a distanza mediante cavo di telecomando, interrato a fianco della condotta, e/o tramite ponti radio con possibilità di comando a distanza (telecontrollo) per un rapido intervento di chiusura. Le valvole di intercettazione saranno telecontrollate dalla Centrale Operativa Snam Rete Gas di San Donato Milanese.

Nove impianti di intercettazione previsti in progetto saranno realizzati in adiacenza ad analoghi impianti presenti lungo la condotta in esercizio (Ga.Me.B). Tale realizzazione comporterà, quindi, esclusivamente un aumento della superficie attualmente occupata dagli stessi impianti e non richiederà alcun intervento per garantirne l'accesso. Quattro impianti sono previsti nei tratti in cui la condotta in progetto non è in parallelismo con quella esistente (vedi Tab. 4.2/A).

La collocazione degli impianti di nuova realizzazione è, generalmente, prevista in vicinanza di strade esistenti dalle quali verrà derivato un accesso carrabile (vedi Dis. LC-D-83356). Ove non è possibile soddisfare questo criterio, si cerca, per quanto possibile, di utilizzare l'esistente rete di viabilità minore, realizzando, ove necessario, opere di adeguamento di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura e miglioramento del sedime carrabile, attraverso il ricarico con

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.75 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

materiale inerte, e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

Punto di lancio e ricevimento "Pig"


In corrispondenza del punto terminale della condotta, ed in adiacenza ad un impianto Snam Rete Gas, denominato "Area trappole Metanodotto Ciciliano – Oricola DN 650 (26")", sarà realizzato un punto di lancio e ricevimento degli scovoli, comunemente denominati "Pig". Detti dispositivi, utilizzati per il controllo e la pulizia interna della condotta, consentono l'esplorazione diretta e periodica, dall'interno, delle caratteristiche geometriche e meccaniche della tubazione, così da garantire l'esercizio in sicurezza del metanodotto (vedi Sez. II, par. 6.2.2).

Il punto di lancio e ricevimento è costituito essenzialmente da un corpo cilindrico denominato "trappola", di diametro superiore a quello della linea per agevolare il recupero del pig.

La "trappola", gli accessori per il carico e lo scarico del pig e la tubazione di scarico della linea sono installati fuori terra, mentre le tubazioni di collegamento e di by-pass all'impianto saranno interrate, come i relativi basamenti in c.a. di sostegno (vedi foto 4.2/A).



Foto 4.2/A: Punto di lancio e ricevimento "Pig"

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.76 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Per la viabilità interna sono previste strade delimitate da cordoli prefabbricati in calcestruzzo. Le acque meteoriche saranno raccolte in appositi pozzetti drenanti.

Non sono previsti servizi igienici e relativi scarichi.

Le aree "piping" saranno pavimentate con autobloccanti prefabbricati posati su materiale arido compattato e strato di sabbia dello spessore di 5 cm circa.

Oltre agli impianti, il progetto prevede la realizzazione dell'interconnessione tra la tubazione DN 1200 (48") in oggetto e la tubazione esistente (Ga.Me.B) in corrispondenza del punto di intercettazione e derivazione importante PID1 n 10/A, in località Scurcula Marsicana ed in corrispondenza dell'are trappole, punto terminale della condotta, in località "Fosso di Fonte Bosco"

Dette interconnessioni, analogamente ai punti di intercettazione di linea, sono costituite da tubazioni e valvole interrato ad eccezione degli steli di manovra di queste ultime, della tubazione di scarico del gas in atmosfera e della sua opera di sostegno e comprendono apparecchiature per la protezione elettrica della condotta.


Gli impianti sopra descritti sono recintati con pannelli in grigliato di ferro zincato alti 2 m dal piano impianto e fissati, tramite piantana in acciaio, su cordolo di calcestruzzo armato dell'altezza dal piano campagna di circa 30 cm .

L'ubicazione degli impianti (vedi tab. 4.2/A e Dis. LB-D-83207 "Documentazione fotografica" - foto A1 ÷ A15) è indicata sull'allegata planimetria in scala 1:10.000 (vedi Dis. LB-D-83201 "Tracciato di progetto").

Tab. 4.2/A: Ubicazione degli impianti di linea

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località	Impianto	Sup. (m ²)	Strada di accesso (m)
0,000	L'Aquila	Sulmona				
2,110			Albanese	PIL n. 1 (°)	680	-
2,520			Mastroiacovo	PIL n. 2 (°)	680	-
2,560		Introdacqua				
7,000		Bugnara				
8,035			C.le Noci	PIL n. 3 (°)	700	-
8,700			Piano Madonna di Loreto	PIL n. 4 (°)	850	-
10,370		Prezza				
14,365		Goriano Sicoli				
15,005			Castelluccio	PIL n. 5 (°)	680	-
15,795			Valle	PIL n. 6 (°)	680	-
20,755		Castel di Ieri				
23,310		Castelvecchio Subequo				
25,135		Gagliano Aterno				
25,740			Belvedere	PIL n. 7	650	150

(°) realizzato in ampliamento di analoghe valvole esistenti lungo il metanodotto Ga.Me.B in esercizio

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.77 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 4.2/A: Ubicazione degli impianti di linea

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località	Impianto	Sup. (m ²)	Strada di accesso (m)
29,420	L'Aquila	Celano				
35,475			Prati S.Maria	PIL n. 8	650	1420
35,935		Aielli				
38,290		Ovindoli				
44,890			Rio di	PIL n. 9	650	60
49,080		Massa d'Albe				
52,935			Forme	PIL n. 10	650	100
57,985		Magliano dei Marsi				
59,665		Scurcola Marsicana				
62,000			Ponte delle Tavole	PIDI n. 10/A (°)	1600	-
62,730			Staz.di	PIL n. 11 (°)	850	-
65,485		Tagliacozzo				
69,715		Cappadocia				
71,745			Le Piane	PIL n. 12 (°)	700	-
75,505		Tagliacozzo				
78,290		Pereto				
81,190			Camposecco	PIL n. 13 (°)	720	-
90,145		Oricola				
90,810			Fosso di Fonte Bosco	Impianto n.14 Punto di lancio/ ricevimento "pig" e intercon.ne(*)	2945	-

(°) realizzato in ampliamento di analoghe valvole esistenti lungo il metanodotto Ga.Me.B in esercizio


(*) realizzato in ampliamento all'area trappole esistente lungo il metanodotto Ciciliano - Oricola DN 650 (26")

4.3 Manufatti (opere complementari)

Lungo il tracciato del gasdotto saranno realizzati, in corrispondenza di punti particolari, quali attraversamenti di corsi d'acqua, strade, ecc., interventi che assicurando la stabilità dei terreni, garantiranno anche la sicurezza della tubazione.

Questi interventi consisteranno, in genere, nella realizzazione di opere di sostegno, di protezione spondale dei corsi d'acqua e di opere idrauliche trasversali e longitudinali agli stessi, per la regolazione del loro regime idraulico. Le opere saranno progettate tenendo conto delle esigenze degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio e della condotta.

In particolare tra le opere fuori terra, si segnala un basso muro di contenimento in c.a. in corrispondenza della discesa del versante meridionale del M.della Revecena lungo l'esistente strada vicinale "Ovindoli - Aielli", necessario per garantire la copertura alla

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.78 di 248	Rev. 0


Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

condotta in progetto ed il ripristino di opere di contenimento (muri gradonati in gabbioni e muri in massi) e di regimazione idraulica in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua, realizzate a suo tempo a presidio del metanodotto esistente e parzialmente interessate dai lavori di posa della nuova condotta.

Le tipologie degli interventi previsti ed il relativo presunto sviluppo longitudinale sono riportati nella tabella 4.3/A, la loro ubicazione è indicata sull'allegata planimetria in scala 1:10.000 (vedi Dis. LB-D-83201 "Tracciato di progetto"), differenziando l'intervento tra opere longitudinali e trasversali all'asse della condotta.

Tab. 4.3/A: Opere complementari


Progr.va (km)	Comune	Località	Num. ord.	Descrizione dell'intervento/Rif. Disegno tipologici di progetto e schede attraversamenti e percorrenze fluviali [All. LB-D-83208]
0,000	Sulmona			
1,260		Fiume Gizio	1	- Ripristino e prolungamento ricostituzione spondale con gabbioni su entrambe le sponde L = 60 m (Dis. LC-D-83463; tipo 2, sch.dim. A) - Ripristino e prolungamento muro gradonato in gabbioni L = 30 m (Dis. LC-D-83434) [Scheda 1]
2,560	Introdacqua			
7,000	Bugnara			
8,620		Fiume Sagittario	2	- 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) [Scheda 4]
8,800		Ponte Magliano	3	- Muro gradonato in gabbioni L = 30 m (Dis. LC-D-83434; tipo 2, sch.dim. B)
9,860		Il Palazzo	4	- Muro gradonato in gabbioni L = 30 m (Dis. LC-D-83434; tipo 2, sch.dim. B)
10,370	Prezza			
13,190		Fosso Felciara	5	- Ripristino e prolungamento ricostituzione alveo in gabbioni e materassini metallici L = 30 m (Dis. LC-D-83472) [Scheda 6] - Muro in massi L = 30 m (Dis. LC-D-83431; tipo 2, sch.dim. A)
13,535		Il Colle	6	- Muro in massi L = 30 m (Dis. LC-D-83431; tipo 2, sch.dim. B)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.79 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 4.3/A: Opere complementari (seguito)


Progr.va (km)	Comune	Località	Num. ord.	Descrizione dell'intervento/Rif. Disegno tipologici di progetto e schede attraversamenti e percorrenze fluviali [All. LB-D-83208]
14,365	Goriano Sicoli			
14,370		Fosso S. Giovanni	7	- Ripristino e prolungamento difesa spondale con gabbioni su entrambe le sponde L = 60 m (Dis. LC-D-83463; tipo 2, sch.dim. A). - Ripristino e prolungamento rivestimento fondo alveo con materiale lapideo L = 30 m (Dis. LC-D-83475; tipo 2, sch.dim. B) [Scheda 7]
15,005		Castelluccio	8	- Muro in massi L = 40 m (Dis. LC-D-83431; tipo 2, sch.dim. A) - Muro di contenimento in c.a. L = 30 m (Dis. LC-D-83440; tipo 1, sch.dim. B)
20,755	Castel di Ieri			
20,900		Rio Scuro	9	- Difesa spondale con scogliera in massi su entrambe le sponde L = 60 m (Dis. LC-D-83467; tipo 2, sch.dim. C) [Scheda 8]
23,310	Castelvecchio Subequo			
25,135	Gagliano Aterno			
29,420	Celano			
32,075- 32,160		Accio della Punta	10	- Difesa trasversale in massi L=30 m (LC-D-83485; tipo 1, sch.dim. B)
33,265		V. Fauto	11	- Muro in massi L = 30 m (Dis. LC-D-83431; tipo 2, sch.dim. A)
35,935	Aielli			
37,550- 37,730		Prato del Popolo	12	- Muro in massi L = 200 m (Dis. LC-D-83431; tipo 2, sch.dim. A)
38,015- 38,290		Valle d'Arano	13	- Muro di contenimento in c.a. L = 275 m (Dis. LC-D-83440; tipo 1, sch.dim. B)
38,290	Ovindoli			
38,290- 40,700		Valle d'Arano	13	- Muro di contenimento in c.a. L = 2410 m (Dis. LC-D-83440; tipo 1, sch.dim. B)
41,680		Rio della Chiave	14	- Muro in massi L = 30 m (Dis. LC-D-83431; tipo 2, sch.dim. A)
46,890		Iona	15	- Muro gradonato in gabbioni L = 30 m (Dis. LC-D-83434; tipo 2, sch.dim. B)
49,080	Massa d'Albe			
49,860		Fosso del Fossato	16	- Muro cellulare in legname a doppia parete su entrambe le sponde L = 60 m (Dis. LC-D-83427; tipo 3, sch.dim. B) [Scheda 13]
53,170		SP n. 24 "Alba Fucense"	17	- Muro gradonato in gabbioni L = 30 m (Dis. LC-D-83434; tipo 2, sch.dim. B)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.80 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0


Tab. 4.3/A: Opere complementari (seguito)

Progr.va (km)	Comune	Località	Num. ord.	Descrizione dell'intervento/Rif. Disegno tipologici di progetto e schede attraversamenti e percorrenze fluviali [All. LB-D-83208]
49,080	Massa d'Albe			
55,825		Fosso Il Fossato	18	- Ripristino e prolungamento ricostituzione spondale con gabbioni su entrambe le sponde L = 60 m (Dis. LC-D-83463; tipo 2, sch.dim. B) [Scheda 15]
57,985	Magliano dei Marsi			
59,665	Scurcola Marsicana			
60,350		Fosso La Raffia	19	- Ricostituzione spondale con gabbioni su entrambe le sponde L = 60 m (Dis. LC-D-83463; tipo 2, sch.dim. B) [Scheda 17]
64,720		Pietrabbianca	20	- Ripristino e prolungamento ricostituzione spondale con gabbioni su entrambe le sponde L = 60 m (Dis. LC-D-83463; tipo 2, sch.dim. A) [Scheda 20]
65,485	Tagliacozzo			
66,985		Fiume Imele	21	- Ricostituzione spondale con gabbioni su entrambe le sponde L = 60 m (Dis. LC-D-83463; tipo 2, sch.dim. B) [Scheda 21]
69,715	Cappadocia			
70,610		SP "Tagliacozzo Cappadocia"	22	- Muro gradonato in gabbioni L = 30 m (Dis. LC-D-83434; tipo 2, sch.dim. B)
70,760		Fiume Imele	23	- Muro in massi L = 30 m (Dis. LC-D-83431; tipo 2, sch.dim. A)
71,605- 71,645		Verricchie	24	- Ripristino morfologico con terra rinforzata L = 60 m (Dis. LC-D-83424; tipo 2, sch.dim. C)
75,505	Tagliacozzo			
78,290	Pereto			
84,250- 84,450		Cima Pettonito	25	- Muro gradonato in gabbioni L = 200 m (Dis. LC-D-83434; tipo 2, sch.dim. B)
88,050		Casali	26	- Ripristino e prolungamento rivestimento fondo alveo con materiale lapideo L = 30 m (LC-D-83475; tipo 2, sch.dim. B) [Scheda 23]
89,305		F. Rientro	27	- Ripristino e prolungamento ricostituzione spondale con gabbioni su entrambe le sponde L = 60 m (Dis. LC-D-83463; tipo 2, sch.dim. B) [Scheda 26]
90,145	Oricola			
90,765- 90,810		Oricola	28	- Muro di contenimento in c.a. L = 50 m (LC-D-83440; tipo 1, sch.dim. B)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.81 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Oltre alle opere sopra riportate, la costruzione del metanodotto comporterà anche la realizzazione di opere di sostegno in legname (palizzate) la cui ubicazione puntuale è determinata solo in fase di progetto esecutivo e di altri interventi di ripristino consistenti in opere di regimazione delle acque superficiali (canalette presidiate da fascinate, fascinate, ecc.) la cui ubicazione puntuale può essere definita solo al termine dei lavori di rinterro della trincea, in questa sede se ne segnala unicamente la posizione indicativa lungo il tracciato (vedi Dis. 100 LB-D-83206 "Opere di mitigazione e ripristino").

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.82 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

5 FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

5.1 Fasi di costruzione

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

Le operazioni di montaggio della condotta in progetto si articolano nella seguente serie di fasi operative.

5.1.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni (C), della raccorderia, ecc. (vedi foto 5.1/A).


Le piazzole saranno realizzate a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico e accantonamento dell'humus superficiale, consiste nel livellamento del terreno.

Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.

Le aree di deponia temporanea sono realizzate in prossimità della fascia di lavoro.



Foto 5.1/A Piazzola di accatastamento tubazioni


 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.83 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

In fase di progetto è stata individuata la necessità di predisporre trentasei piazzole provvisorie di stoccaggio, tutte collocate in corrispondenza di superfici prative o a destinazione agricola (vedi Tab.5.1/A); l'ubicazione indicativa delle piazzole è riportata nell'allegata planimetria in scala 1:10.000 (vedi Dis. 100 LB-D-83201).

Tab. 5.1/A: Ubicazione delle infrastrutture provvisorie

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località	num. ordine	Sup. (m ²)
0,000	L'Aquila	Sulmona	Vallone di Grascito	C1	3000
0,000			L'Incoronata	C2	2000
0,935			Casa Panetto	C3	2000
1,505					
2,560		Introdacqua	Mastroiacovo	C4	4500
2,715			Colle Mattei	C5	4500
5,355					
7,000		Bugnara	Pescina	C6	2000
7,655			S. Stefano	C7	5000
9,210					
10,370		Prezza	Colle della Pila	C8	4500
11,775			Il Colle	C9	4000
13,850					
14,365		Goriano Sicoli	Valle Orfecchia	C10	5000
15,935			Vallorsa	C11	4500
18,530					
20,755		Castel di Ieri	Rio Scuro	C12	4000
20,945			Colle Palombo	C13	4000
22,425					
23,310		Castelvecchio Subequo	Vallerno	C14	3000
24,225					
25,135		Gagliano Aterno	Belvedere	C15	4000
25,820			Argentieri	C16	2000
28,035			Argentieri	C17	6000
29,145					
29,420		Celano	Valle Faito	C18	5500
33,120					
35,935	Aielli	Monte Savina	C19	6000	
36,830					
38,290	Ovindoli	Rio della Chiave	C20	3000	
41,325		Traglia	C21	5500	
42,635		Rio di San Potito	C22	6000	
45,440					
49,080	Massa d'Albe	I Colli	C23	4500	
50,570		Valle Pioppi	C24	5500	
51,980		S. Maria degli Albenzi	C25	5500	
54,890		Il Campo	C26	2000	
57,945					

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.84 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 5.1/A: Ubicazione delle infrastrutture provvisorie (seguito)

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località	num. ordine	Sup. (m ²)
57,985	L'Aquila	Magliano dei Marsi			
59,585			Setteponti	C27	4000
59,665		Scurcola Marsicana			
62,030			Ponte delle Tavole	C28	2000
62,990			Stazione di Scurcola	C29	5500
65,485		Tagliacozzo			
65,805			Fermata di S. Sebastiano	C30	5000
67,250			Fonti Laberti	C31	6000
69,715		Cappadocia			
71,125			Capocci	C32	6000
75,505		Tagliacozzo			
76,230			Piana del Pozzo	C33	6000
78,290		Pereto			
81,055			Camposecco	C34	7000
87,455			Valle Quartarana	C35	4000
90,145		Oricola			
90,810		Fosso di Fonte Bosco	C36	4000	


5.1.2 Apertura dell'area di passaggio

Le operazioni di scavo della trincea e di montaggio della condotta richiederanno l'apertura di una pista di lavoro, denominata "area di passaggio" (vedi foto 5.1/B). Questa pista dovrà essere il più continua possibile ed avere una larghezza tale, da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

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

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

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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.85 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0




Foto 5.1/B Apertura dell'area di passaggio

La fascia di lavoro normale avrà una larghezza complessiva pari a 28 m (vedi Dis. 100 LC-D-83301) e dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- sul lato sinistro dell'asse picchettato, uno spazio continuo di circa 10 m per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- sul lato opposto, una fascia disponibile della larghezza di circa 18 m dall'asse picchettato per consentire:
- l'assiemaggio della condotta;
- il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti e dei materiali e per il soccorso.

In tratti caratterizzati dalla presenza di manufatti (muri di sostegno, opere di difesa idraulica, ecc.) o da particolari condizioni morfologiche (percorrenze in prossimità di sponde fluviali) e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto) tale larghezza potrà, per tratti limitati, essere ridotta ad un minimo di 18 m, rinunciando alla possibilità di transito con sorpasso dei mezzi operativi e di soccorso.

La fascia di lavoro, di larghezza complessiva pari a 18 m (vedi Dis. 100 LC-D-83301), dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.86 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

- sul lato sinistro dell'asse picchettato, uno spazio continuo di circa 7 m per il deposito del terreno vegetale e del materiale di scavo della trincea;
- sul lato opposto, una fascia disponibile della larghezza di circa 11 m dall'asse picchettato per consentire:
 - l'assiemaggio della condotta;
 - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta.

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (imbocchi tunnel, impianti di linea), l'ampiezza della fascia di lavoro sarà superiore ai valori sopra riportati (28 e 18 m) per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo.

L'ubicazione dei tratti in cui si renderà necessario l'ampliamento della fascia di lavoro è riportata nell'allegato LA-E-83201 "Tracciato di Progetto", mentre la stima delle relative superfici interessate è riportata in tabella 5.1/B.


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

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

I mezzi utilizzati saranno in prevalenza cingolati: ruspe, escavatori e pale cariatrici.

Tab. 5.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio


Progressiva (km)	Provincia	Comune	Località/motivazione	Superf. (m ²)
0,000	L'Aquila	Sulmona		
0,670-0,715			L'Incoronata / Imbocco orientale microtunnel	2500
0,935-0,985			L'Incoronata / Imbocco occidentale microtunnel	2500
1,030-1,085			L'Incoronata / Attraversamento SS n. 17	400
1,200-1,315			C. Panetto / Attraversamento F. Gizio	1850
2,070-2,150			Albanese / Realizzazione PIL n. 1	800
2,190-2,265			Albanese / Attraversamento Linea ferroviaria "Carpinone – Scurcola"	980
2,300-2,345			Albanese / Attraversamento SP n. 53	450
2,485-2,555			Mastrocaiovo / Realizzazione PIL n. 2	880
2,560		Introdacqua		
2,580-2,650			Cavate / Attraversamento SP "ex SS n. 479 Sanninta"	900
3,670-3,780			Cona / Attraversamento Ga.Me.B	1250

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.87 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 5.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)


Progressiva (km)	Provincia	Comune	Località/motivazione	Superf. (m ²)
	L'Aquila	Introdacqua		
4,170-4,255			Ballucce / Attraversamento SP "ex SS n. 479 Sannitica"	900
4,355-4,465			Ballucce / Attraversamento SP "ex SS n. 479 Sannitica"	1200
6,210-6,285			Colle Mattei / Attraversamento Ga.Me.B	900
7,000		Bugnara		
7,080-7,245			Noce Carlone / Attraversamento strada comunale e canale	2200
8,035-8,160			Casale Noci / Realizzazione PIL n. 3 e attraversamento linea ferroviaria "Roma - Pescara"	1900
8,590-8,730			Piano Madonna di Loreto/Realizzazione PIL n. 4 e attraversamento F. Sagittario	3250
9,340-9,490			S. Stefano / Attraversamento Canale Corfinio	1800
10,370		Prezza		
14,365		Goriano Sicoli		
14,960-15,075			Castelluccio / Realizzazione PIL n. 5	1150
15,380-15,435			Castelluccio / Attraversamento Linea ferroviaria "Roma - Pescara"	600
15,465-15,520			Castelluccio / Attraversamento Linea ferroviaria "Roma - Pescara"	600
15,750-15,850			Valle Orfecchia / Realizzazione PIL n. 6	800
18,945-18,975			Macchione / Attraversamento SP n. 9 "Marsicana"	600
19,000-19,030			Macchione / SP n. 9 "Marsicana"	600
20,755	L'Aquila	Castel di Ieri		
20,825-20,920			Piano Madonna / Attraversamento Rio Scuro	1200
22,930-22,970			Bosco di Rio Bianco / Attraversamento SS n. 5 "Tiburtina"	750
23,000-23,040			Bosco di Rio Bianco / Attraversamento SS n. 5 "Tiburtina"	900
23,310		Castelvecchio Subequo		
25,135		Gagliano Aterno		
25,695-25,855			Belvedere / Realizzazione PIL n. 7	800
29,420		Celano		
35,420-35,550			Prati S. Maria / Realizzazione PIL n. 8	800
35,935		Aielli		

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.88 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 5.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)


Progressiva (km)	Provincia	Comune	Località/motivazione	Superf. (m ²)
38,290	L'Aquila	Ovindoli		
43,230-43,280			Masetone / Imbocco orientale microtunnel	5200
44,410-44,460			Abbazia / Imbocco occidentale microtunnel	4000
44,850-44,925			Rio di S. Potito / Realizzazione PIL n. 9	800
45,390-45,470			Rio di S. Potito / Attraversamento Strada Provinciale	600
45,500-45,585			Rio di S. Potito / Attraversamento Rio di S. Potito	800
45,620-45,670			Rio di S. Potito / Attraversamento Strada Provinciale	550
46,810-46,875			Rio di S. Potito / Attraversamento Strada Provinciale	600
46,905-46,945			Rio di S. Potito / Attraversamento Strada Provinciale	680
47,540-47,630			Giustizia / Attraversamento Fosso di S. Eugenia	1200
48,715-48,795			Giustizia / Attraversamento Fosso Forna Rotta	2300
49,080		Massa d'Albe		
49,130-49,240			Pretara / Percorrenza Fosso	2000
52,875-53,020			Forme / Realizzazione PIL n. 10	800
53,065-53,115			Forme / Attraversamento SP n. 24 "Alba Fucense"	1300
55,750-55,925			La Squagliata / Attraversamento Fosso Il Fossato	2400
57,945-57,985			Il Campo / Attraversamento SP n. 62 "Palentina"	800
57,985		Magliano dei Marsi		
57,985-57,990			Il Campo / Attraversamento SP n. 62 "Palentina"	100
58,025-58,075			Il Campo / Attraversamento SP n. 62 "Palentina"	800
58,780-58,815			Albanello / Attraversamento SR n. 578	1250
58,955-58,980			Albanello / Attraversamento Autostrada A 25	1000
59,000-59,020			Albanello / Attraversamento Autostrada A 25	1000
59,665		Scurcola Marsicana		
60,015-60,050			Setteponti / Attraversamento SS n. 5 "Tiburtina Valeria"	800

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.89 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 5.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Località/motivazione	Superf. (m ²)
	L'Aquila	Scurcola Marsicana		
60,080-60,110			Setteponti / Attraversamento SS n. 5 "Tiburtina Valeria"	800
60,265-60,395			Setteponti / Attraversamento vecchio alveo F. Imele	2600
60,700-60,805			Terrafina / Attraversamento F. Imele	3200
61,935-62,050			Ponte delle Tavole / Area trappole	5000
62,235-62,275			Stazione di Scurcola / Attraversamento Linea ferroviaria "Roma - Pescara"	1500
62,325-62,500			Stazione di Scurcola / Attraversamento Linea ferroviaria "Roma - Pescara" e Canale	1500
62,730-62,795			Stazione di Scurcola / Realizzazione PIL n. 11	800
65,485		Tagliacozzo		
65,800-65,855			Fermata di S. Sebastiano / Attraversamento SR n. 579	750
65,880-65,925			Fermata di S. Sebastiano / Attraversamento SR n. 579	750
66,770-66,895			Valco / Attraversamento Ga.Me.B	980
66,950-67,055			Valco / Attraversamento F. Imele	2200
69,715		Cappadocia		
70,540-70,585			Le Piane / Attraversamento SP "Alto Liri - Cappadocia"	800
70,630-70,785			Le Piane / Attraversamento SP "Alto Liri - Cappadocia" e Valle del F. Imele	2000
71,695-71,810			Le Piane / Realizzazione PIL n. 12	1200
73,175-73,315			Fossette / Attraversamento Ga.Me.B	900
75,505		Tagliacozzo		
77,470-77,605			Assolato di Acquaramata / Attraversamento Ga.Me.B	900
78,290		Pereto		
81,130-81,225			Camposecco / Realizzazione PIL n. 13	800
83,015-83,230			Cascina di Oppieto / Percorrenza Vallone	1600
87,790-87,965			Valle Quartarana / Attraversamento strada comunale	900
88,545-88,660			Pantana / Attraversamento Fosso	1100
88,785-89,070			Pantana / Attraversamento Fosso S. Mauro e SP n. 27 "del Cavaliere"	2350
89,245-89,375			Prati / Attraversamento Fosso Rientro	2200
90,145		Oricola		
90,730-90,800			Fosso di Fonte Bosco / Realizzazione PIL n. 14	3000

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.90 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

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


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

Oltre alle arterie statali e provinciali, l'accessibilità al tracciato è assicurata dalla esistente viabilità secondaria costituita da strade comunali, vicinali e forestali, spesso in terra battuta, che trova origine dalla citata rete viaria.

L'accesso dei mezzi al tracciato richiederà la realizzazione di opere di adeguamento di tali infrastrutture; consistenti principalmente nella ripulitura ed adeguamento del sedime carrabile e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche (vedi Tab. 5.1/C).

Tab. 5.1/C: Ubicazione degli interventi di adeguamento della viabilità secondaria


Progr.va km	Comune	Località	Lunghezza m	Motivazione
0,000	Sulmona			
0,585		C.na Pente	230	accesso all'area di passaggio
0,815		L'Incoronata	200	accesso all'area di passaggio
0,960		L'Incoronata	140	accesso piazzola stoccaggio tubazioni
2,560	Introdacqua			
7,000	Bugnara			
8,485		Ponte Magliano	1370	accesso all'area di passaggio
8,750		Ponte Magliano	220	accesso all'area di passaggio
9,330		Il Palazzo	800	accesso all'area di passaggio
10,370	Prezza			
11,785		Colle della Pila	230	accesso all'area di passaggio
13,610		Castelluccio	780	accesso all'area di passaggio
14,365	Goriano Sicoli			
17,300		Valle Orfecchia	460	accesso all'area di passaggio
20,755	Castel di Ieri			
20,945		Piano Madonna	1900	accesso all'area di passaggio
22,405		Bosco di Rio Bianco	620	accesso all'area di passaggio e alla piazzola stoccaggio tubazioni
23,310	Castelvecchio Subequo			
23,950		Traguno	1290	accesso all'area di passaggio e alla piazzola stoccaggio tubazioni
25,135	Gagliano Aterno			
25,615		Belvedere	2330	accesso all'area di passaggio e alla piazzola stoccaggio tubazioni
25,855		Belvedere	150	accesso all'impianto di linea
27,935		Argentieri	1820	accesso all'area di passaggio e alla piazzola stoccaggio tubazioni
29,320		Argentieri	90	accesso all'area di passaggio

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.91 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 5.1/C: Ubicazione degli interventi di adeguamento della viabilità secondaria (seguito)

Progr.va km	Comune	Località	Lunghezza m	Motivazione
29,420	Celano			
32,320		Valle Spagnoletta	1930	pista temporanea
35,475		Vallette della Terra	1420	accesso all'impianto di linea
35,935	Aielli			
36,645		Prato del Popolo	4520	accesso all'area di passaggio e alla piazzola stoccaggio tubazioni
38,290	Ovindoli			
40,485		Valle d'Arano	960	accesso all'area di passaggio e alla piazzola stoccaggio tubazioni
43,050		Traglia	650	accesso all'area di passaggio
44,925		S. Potito	60	accesso all'impianto di linea
46,980		S. Iona	2160	accesso all'area di passaggio
48,665		Pretara	1200	accesso all'area di passaggio
49,080	Massa D'Albe			
50,765		I Colli	390	accesso all'area di passaggio
51,460		Forme	590	accesso all'area di passaggio
51,870		Forme	12	accesso all'area di passaggio
52,135		Forme	980	accesso all'area di passaggio
52,875		Forme	100	accesso all'impianto di linea
55,805		La Squagliata	150	accesso all'area di passaggio
56,510		La Squagliata	520	accesso all'area di passaggio
57,985	Magliano dei Marsi			
59,545		Setteponti	230	accesso all'area di passaggio e alla piazzola stoccaggio tubazioni
59,665	Scurcola Marsicana			
60,715		Terrafina	620	accesso all'area di passaggio
65,485	Tagliacozzo			
69,500		Monte Forte	1010	accesso all'area di passaggio
69,715	Cappadocia			
73,860		V. della Dogana	2370	accesso all'area di passaggio
75,505	Tagliacozzo			
76,245		Piana del Pozzo	1430	accesso all'area di passaggio e alla piazzola stoccaggio tubazioni
76,245		Piana del Pozzo	1210	accesso all'area di passaggio e alla piazzola stoccaggio tubazioni
78,290	Pereto			
81,205		Camposecco	2010	accesso all'area di passaggio
87,875		Valle Quartarana	400	accesso piazzola stoccaggio tubazioni
90,145	Oricola			

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.92 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0


5.1.3 Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio

L'attività consiste nel trasporto dei tubi dalle piazzole di stoccaggio ed al loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura (vedi foto 5.1/C).



Foto 5.1/C Sfilamento tubazioni

Per queste operazioni, saranno utilizzati trattori posatubi (sideboom) e mezzi cingolati adatti al trasporto delle tubazioni.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.93 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

5.1.4 Saldatura di linea

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo.


L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta (vedi foto 5.1/D).

I tratti di tubazioni saldati saranno temporaneamente disposti parallelamente alla traccia dello scavo, appoggiandoli su appositi sostegni in legno per evitare il danneggiamento del rivestimento esterno.

I mezzi utilizzati in questa fase saranno essenzialmente trattori posatubi, motosaldatrici e compressori ad aria.



Foto 5.1/D Saldatura

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.94 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

5.1.5 Controlli non distruttivi delle saldature

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli non distruttivi mediante l'utilizzo di tecniche radiografiche e ad ultrasuoni.

5.1.6 Scavo della trincea


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

Le dimensioni standard della trincea sono riportate nei Disegni tipologici di progetto (vedi Dis. LC-D-83301).

Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta (vedi foto 5.1/E). Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato, nella fase di apertura dell'area di passaggio.



Foto 5.1/E Scavo della trincea

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.95 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

5.1.7 Rivestimento dei giunti

Al fine di realizzare la continuità del rivestimento in polietilene, costituente la protezione passiva della condotta, si procederà a rivestire i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti.

Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di un'apposita apparecchiatura a scintillio (holiday detector) e, se necessario, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezzi protettive.

È previsto l'utilizzo di trattori posatubi per il sollevamento della colonna.


5.1.8 Posa della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la colonna saldata sarà sollevata e posata nello scavo (vedi foto 5.1/F e 5.1/G) con l'impiego di trattori posatubi (sideboom).

Nel caso in cui il fondo dello scavo presenti asperità tali da poter compromettere l'integrità del rivestimento, sarà realizzato un letto di posa con materiale inerte (sabbia, ecc.).




Foto 5.1/F Posa della condotta

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.96 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0



Foto 5.1/G Tratto di condotta posata, si nota l'accantonamento dello strato humico separato dal materiale di scavo della trincea

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.97 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0


5.1.9 Rinterro della condotta e posa del cavo telecontrollo

La condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dello scavo della trincea (vedi foto 5.1/H). Le operazioni saranno condotte in due fasi per consentire, a rinterro parziale, la posa di una polifora costituita da tre tubi in Pead DN 50 e del nastro di avvertimento, utile per segnalare la presenza della condotta in gas. Uno dei tubi della polifora sarà occupato dal cavo di telecontrollo mentre i restanti due resteranno vuoti per eventuali manutenzioni.

Successivamente si provvederà all'inserimento del cavo telecontrollo per mezzo di appositi dispositivi ad aria compressa.



Foto 5.1/H Rinterro della condotta

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.98 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, altresì, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato (vedi foto 5.1/I).




Foto 5.1/I Ridistribuzione dello strato humico superficiale

5.1.10 Realizzazione degli attraversamenti

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

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

- attraversamenti privi di tubo di protezione;
- attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione;
- attraversamenti per mezzo di microtunnel.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.99 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Gli attraversamenti privi di tubo di protezione sono realizzati, di norma, per mezzo di scavo a cielo aperto.

La seconda tipologia di attraversamento può essere realizzata per mezzo di scavo a cielo aperto o con l'impiego di apposite attrezzature spingitubo (trivelle).

La scelta del sistema dipende da diversi fattori, quali: profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, intensità del traffico, eventuali prescrizioni dell'ente competente, ecc. I mezzi utilizzati sono scelti in relazione all'importanza dell'attraversamento stesso. Le macchine operatrici fondamentali (trattori posatubi ed escavatori) sono sempre presenti ed a volte coadiuvate da mezzi particolari, quali spingitubo, trivelle, ecc.

Attraversamenti privi di tubo di protezione

Sono realizzati, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua, di strade comunali e campestri.

Per gli attraversamenti dei corsi d'acqua più importanti si procede normalmente alla preparazione fuori opera del cosiddetto "cavallotto", che consiste nel piegare e quindi saldare le barre secondo la configurazione geometrica di progetto. Il "cavallotto" viene poi posato nella trincea appositamente predisposta e quindi rinterrato.

Attraversamenti con tubo di protezione

Gli attraversamenti di ferrovie, strade statali, strade provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) e, in alcuni casi, di collettori in cls sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione.

Il tubo di protezione è verniciato internamente e rivestito, all'esterno, con polietilene applicato a caldo in fabbrica dello spessore minimo di 3 mm .

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

Qualora si operi con trivella spingitubo (vedi foto 5.1/L), la messa in opera del tubo di protezione comporta le seguenti operazioni:

scavo del pozzo di spinta;


impostazione dei macchinari e verifiche topografiche;

esecuzione della trivellazione mediante l'avanzamento del tubo di protezione, spinto da martinetti idraulici, al cui interno agisce solidale la trivella dotata di coclee per lo smarino del materiale di scavo.

In entrambi i casi, contemporaneamente alla messa in opera del tubo di protezione, si procede, fuori opera, alla preparazione del cosiddetto "sigaro". Questo è costituito dal tubo di linea a spessore maggiorato, cui si applicano alcuni collari distanziatori che facilitano le operazioni di inserimento e garantiscono nel tempo un adeguato isolamento elettrico della condotta. Il "sigaro" viene poi inserito nel tubo di protezione e collegato alla linea.

Una volta completate le operazioni di inserimento, alle estremità del tubo di protezione saranno applicati i tappi di chiusura con fasce termorestringenti.

In corrispondenza di una o di entrambe le estremità del tubo di protezione, in relazione alla lunghezza dell'attraversamento ed al tipo di servizio attraversato, è collegato uno

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.100 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0


sfiato (vedi foto 5.1/M). Lo sfiato, munito di una presa per la verifica di eventuali fughe di gas e di un apparecchio tagliafiamma, è realizzato utilizzando un tubo di acciaio DN 80 (3") con spessore di 2,90 mm .

La presa è applicata a 1,50 m circa dal suolo, l'apparecchio tagliafiamma è posto all'estremità del tubo di sfiato, ad un'altezza non inferiore a 2,50 m .

In corrispondenza degli sfiati, sono posizionate piantane alle cui estremità sono sistemate le cassette contenenti i punti di misura della protezione catodica.



Foto 5.1/L Trivellazione con spingitubo


 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.101 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0



Foto 5.1/M Sfiato


Le metodologie realizzative previste per l'attraversamento dei principali corsi d'acqua e delle maggiori infrastrutture viarie lungo il tracciato del metanodotto in oggetto sono riassunte nella seguente tabella (vedi tab. 5.1/D).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.102 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 5.1/D: Attraversamenti delle infrastrutture e dei corsi d'acqua principali


Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'acqua	Tip. Attraversamento/ Disegno tipologico	Modalità realizzativa
0,000	Sulmona				
1,060		SS n. 107		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
1,260			F. Gizio	Senza tubo di protezione LC-D-83325	A cielo aperto
2,235		Linea ferroviaria "Carpinone-Scurcola"		Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
2,325		SP n. 53		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
2,560	Introdacqua				
4,315		SP (ex SS n. 479)		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
7,000	Bugnara				
8,145		Linea ferroviaria "Roma-Pescara"		Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
8,185		SP n. 52		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
8,620			Fiume Sagittario	Senza tubo di protezione LC-D-83325	A cielo aperto
9,415			Canale Corfinio	Con tubo di protezione LC-D-83325	In trivellazione
9,805		Autostrada A25		Senza tubo di protezione LC-D-83321	A cielo aperto
9,915		Linea ferroviaria "Roma-Pescara" (in galleria)		Senza tubo di protezione LC-D-83320	A cielo aperto
10,370	Prezza				
14,365	Goriano Sicoli				
15,455		Linea ferroviaria "Roma-Pescara"		Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
18,985		SP n. 9 "Marsicana"		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
20,755	Castel di Ieri				
20,900			Rio Scuro	Senza tubo di protezione LC-D-83326	A cielo aperto
22,980		SS n. 5 "Tiburtina"		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
23,310	Castelvecchio Subequo				
25,135	Gagliano Aterno				
29,420	Celano				
35,935	Aielli				

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.103 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 5.1/D: Attraversamenti delle infrastrutture e dei corsi d'acqua principali (seguito)

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'acqua	Tip. Attraversamento/ Disegno tipologico	Modalità realizzativa
38,290	Ovindoli				
44,360		SS n. 5 bis "Vestina-Sarentina"		Senza tubo di protezione LC-D-83322	Con microtunnel
45,560			Rio S. Potito	Senza tubo di protezione LC-D-83326	A cielo aperto
49,080	Massa d'Albe				
53,090		SP n. 24 "Alba Fucense"		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
54,835		SP n. 24 "Alba Fucense"		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
57,985	Magliano dei Marsi				
58,005		SP n. 62 "Palentina"		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
58,825		SR n. 578 "Salto-Cicolana"		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
58,940		Autostrada A25		Con tubo di protezione LC-D-83321	In trivellazione
59,665	Scurcola Marsicana				
60,065		SS n. 5 "Tiburtina Valeria"		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
60,770			Vecchio alveo F. Imele	Senza tubo di protezione LC-D-83325	A cielo aperto
62,295		Linea ferroviaria "Roma-Pescara"		Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
62,450			F. Imele (Canale Raffia)	Senza tubo di protezione LC-D-83325	A cielo aperto
65,485	Tagliacozzo				
65,870		SR n. 579 "Villa S. Sebastiano-Tagliacozzo"		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
66,985			F. Imele	Senza tubo di protezione LC-D-83325	A cielo aperto
69,715	Cappadocia				
70,610		SP "Alto Liri-Cappadocia"		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
70,760			F. Imele	Senza tubo di protezione LC-D-83325	A cielo aperto

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.104 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 5.1/D: Attraversamenti delle infrastrutture e dei corsi d'acqua principali (seguito)

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'acqua	Tip. Attraversamento/ Disegno tipologico	Modalità realizzativa
75,505	Tagliacozzo				
78,290	Pereto				
88,850			Fosso S. Mauro	Senza tubo di protezione LC-D-83326	A cielo aperto
88,980		SP n. 27 "Del Cavaliere"		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
89,305			Fosso Rientro	Senza tubo di protezione LC-D-83326	A cielo aperto
90,145	Oricola				
90,710			F. Fonte Bosco	Senza tubo di protezione LC-D-83325	A cielo aperto


5.1.11 Opere in sotterraneo

Per superare particolari elementi morfologici (piccole dorsali, contrafforti e speroni rocciosi, ecc.) e/o in corrispondenza di singolari situazioni di origine antropica (infrastrutture industriali prive di fondazioni chiuse) è possibile l'adozione di soluzioni in sotterraneo.

Nel caso in esame (vedi tab. 5.1/E), si prevede la realizzazione di microtunnel a sezione monocentrica con diametro interno compreso tra 1,600 e 2,400 m, realizzati con l'ausilio di una fresa rotante a sezione piena il cui sistema di guida è posto all'esterno del tunnel; la stabilizzazione delle pareti del foro è assicurata dalla messa in opera di tubi o conci in c.a. contestualmente all'avanzamento dello scavo.

Tab. 5.1/E: Microtunnel

Progr. (km)	Comune	Denominazione	Lung.za (m)	Rif. Disegni tipologici	Pista provvisoria
0,000	Sulmona				
0,690		L'Incoronata	274	LC-D-83350	Si
2,560	Introdacqua				
7,000	Bugnara				
10,370	Prezza				
14,365	Goriano Sicoli				
20,755	Castel di Ieri				
23,310	Castelvecchio Subequo				
25,135	Gagliano Aterno				
29,420	Celano				
35,935	Aielli				

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.105 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 5.1/E: Microtunnel (seguito)

Progr. (km)	Comune	Denominazione	Lung.za (m)	Rif. Disegni tipologici	Pista provvisoria
38,290	Ovindoli				
43,280		S. Potito	1120	LC-D-83350	No
49,080	Massa d'Albe				
57,985	Magliano dei Marsi				
59,665	Scurcola Marsicana				
65,485	Tagliacozzo				
69,715	Cappadocia				
75,505	Tagliacozzo				
78,290	Pereto				
90,145	Oricola				


La posa della condotta avviene direttamente sulla generatrice inferiore del tunnel mediante la messa in opera, attorno alla tubazione, di appositi collari distanziatori realizzati in polietilene ad alta densità (PEAD) o, per i tratti di maggiore lunghezza (≥ 200 m), di malte poliuretatiche che hanno la duplice funzione di isolare elettricamente il tubo ed impedire che, durante le operazioni di infilaggio, avvengano danneggiamenti al rivestimento della condotta. A causa dei limitati spazi residui interni tra la condotta ed il tunnel, il montaggio della condotta verrà, infatti, predisposto completamente all'esterno; in particolare, in corrispondenza di aree opportunamente attrezzate, verranno saldate le barre di tubazione, quindi si provvederà progressivamente ad inserirle nel tunnel mediante opportuni dispositivi di traino e/o spinta e l'esecuzione delle saldature di collegamento tra i vari tronconi. Al termine delle operazioni di infilaggio della condotta, si provvederà ad intasare con idonee miscele cementizie l'intercapedine tra la tubazione ed il rivestimento interno del microtunnel ed a ripristinare gli imbocchi e le aree di lavoro nelle condizioni esistenti prima dei lavori. La quasi totalità del materiale di risulta dello scavo sarà riutilizzato per eseguire l'intasamento del microtunnel, l'eventuale parte in eccedenza sarà riutilizzato come materiale da impiegare nella formazione del letto di posa della condotta.

5.1.12 Realizzazione degli impianti

Gli impianti di intercettazione del flusso del gas saranno realizzati sia in adiacenza a quelli già esistenti lungo il gasdotto "Ga.Me.B DN 1050 (42") p =75 bar" in esercizio ed ad essi inglobati, sia in posizioni del tutto nuove lungo il tracciato della condotta.

La realizzazione degli impianti di linea consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.). Le valvole sono quindi messe in opera completamente interrate (vedi foto 5.1/N), ad esclusione dello stelo di manovra (apertura e chiusura della valvola).

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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.106 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0



Foto 5.1/N Impianto di intercettazione di linea (PIL)

5.1.13 Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta

A condotta completamente posata e collegata si procede al collaudo idraulico che è eseguito riempiendo la tubazione di acqua e pressurizzandola ad almeno 1,2 volte la pressione massima di esercizio, per una durata di 48 ore.


Le fasi di riempimento e svuotamento dell'acqua del collaudo idraulico sono eseguite utilizzando idonei dispositivi, comunemente denominati "pig", che vengono impiegati anche per operazioni di pulizia e messa in esercizio della condotta.

Queste attività sono svolte suddividendo la linea per tronchi di collaudo. Ad esito positivo dei collaudi idraulici e dopo aver svuotato l'acqua di riempimento, i vari tratti collaudati vengono collegati tra loro mediante saldatura controllata con sistemi non distruttivi.

Al termine delle operazioni di collaudo idraulico e dopo aver proceduto al rinterro della condotta, si esegue un ulteriore controllo dell'integrità del rivestimento della stessa. Tale controllo è eseguito utilizzando opportuni sistemi di misura del flusso di corrente dalla superficie topografica del suolo.

5.1.14 Esecuzione dei ripristini

La fase consiste in tutte le operazioni necessarie a riportare l'ambiente allo stato preesistente i lavori.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.107 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

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

Le opere di ripristino previste (vedi Cap. 8) possono essere raggruppate nelle seguenti due tipologie principali:

- Ripristini geomorfologici
Si tratta di opere ed interventi mirati alla sistemazione dei tratti di maggiore acclività, alla sistemazione e protezione delle sponde dei corsi d'acqua attraversati, al ripristino di strade e servizi incontrati dal tracciato ecc.
- Ripristini vegetazionali
Tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, del manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.


5.2 Potenzialità e movimentazione di cantiere

Per la realizzazione dell'opera è previsto l'utilizzo di tradizionali mezzi di lavoro, quali ad esempio:

- Automezzi per il trasporto dei materiali e dei rifornimenti da 90 - 190 kW e 7 - 15 t;
- Bulldozer da 150 kW e 20 t;
- Pale meccaniche da 110 kW e 18 t;
- Escavatori da 110 kW e 24 t;
- Trattori posatubi da 290 kW e 55 t;
- Curvatubi per la prefabbricazione delle curve in cantiere e trattori tipo Longhini per il trasporto nella fascia di lavoro dei tubi.

Le fasi di lavoro sequenziali, precedentemente descritte, saranno svolte in modo da contenere il più possibile sia le presenze antropiche nell'ambiente, sia i disagi alle attività agricole e produttive.

Per l'esecuzione delle opere in progetto non occorrono, infine, infrastrutture di cantiere da impiantare lungo il tracciato.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.108 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

6 ESERCIZIO DELL'OPERA

6.1 Gestione del sistema di trasporto

6.1.1 Organizzazione centralizzata: Dispacciamento

L'attività del Dispacciamento si svolge nella sede operativa di San Donato Milanese (MI) ed è presidiata da personale specializzato, che si avvicenda in turni che coprono le 24 ore, per tutti i giorni dell'anno.

In appoggio al personale di sala, agisce il personale di assistenza tecnica che assicura lo sviluppo dei programmi di simulazione, di previsione della domanda e di ottimizzazione del trasporto, la gestione del sistema informatico (per l'acquisizione dei dati di telemisura e l'operatività dei telecomandi), la programmazione a breve termine del trasporto e della manutenzione sugli impianti.

I principali strumenti di controllo del Dispacciamento sono la sala operativa, il sistema di elaborazione ed il sistema di telecomunicazioni.

6.1.1.1 L'attività del Dispacciamento

Il Dispacciamento è l'unità operativa che gestisce le risorse di gas naturale programmando, su base giornaliera, l'esercizio della rete di trasporto e determinando le condizioni di funzionamento dei suoi impianti. Esso valuta tempestivamente la disponibilità di gas dalle diverse fonti di approvvigionamento, le previsioni del fabbisogno dell'utenza, la situazione della rete, le caratteristiche funzionali degli impianti ed i criteri di utilizzazione.


La domanda di gas, infatti, subisce significative oscillazioni nell'arco del giorno e della settimana, oltre ad avere una grande variabilità stagionale. Ma anche la disponibilità di gas naturale importato può subire oscillazioni contingenti: tutto ciò richiede il continuo adattamento del sistema.

Il Dispacciamento assicura, attraverso gli strumenti previsionali, il contatto costante con le sedi periferiche ed il sistema di controllo in tempo reale della rete, grazie al quale è in grado di intervenire a distanza sugli impianti, secondo le esigenze del momento, garantendo il massimo livello di sicurezza.

Il sistema di telecontrollo, strumento operativo del Dispacciamento, svolge le funzioni di telemisura e di telecomando. Con la telemisura vengono acquisiti i dati rilevanti per l'esercizio: pressioni, portata, temperatura, qualità del gas, stati delle valvole e dei compressori. Con il telecomando si modifica l'assetto degli impianti in relazione alle esigenze operative. Di particolare importanza è il telecomando delle centrali di compressione che vengono gestite direttamente dal Dispacciamento.

Attualmente gli impianti controllati dal Dispacciamento sono circa 1.410 e altri 200 saranno realizzati nel prossimo futuro.

La prioritaria funzione del Dispacciamento in termine di sicurezza è di assicurare l'intervento tempestivo, in ogni punto della rete, sia con il telecomando degli impianti, sia attraverso l'utilizzo del personale specializzato presente nei centri operativi

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.109 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

distribuiti su tutto il territorio nazionale prontamente attivati poiché reperibili 24 ore su 24.

6.1.1.2 Sistema di telecontrollo

L'evoluzione della tecnologia elettromeccanica nel campo della strumentazione e della trasmissione dati ha consentito la realizzazione di sistemi di telecontrollo e di sistemi di comando a distanza su impianti industriali.

Lo sviluppo parallelo di sistemi di controllo atti a segnalare a distanza qualsiasi grandezza misurata e di sistemi di comando che consentono l'azionamento a distanza di apparecchiature, permette oggi la realizzazione di sistemi di telecontrollo altamente affidabili e, quindi, la gestione a distanza di impianti non presidiati.

In particolare:

- i sistemi di controllo a distanza sono stati adottati al fine di disporre dei valori istantanei delle variabili relative ai gasdotti ed altri impianti da essi derivati e, conseguentemente, di avere informazioni in tempo reale, sulle eventuali variazioni dei parametri di esercizio dell'intero sistema di trasporto gas;
- i sistemi di comando sono stati adottati al fine di effettuare sia variazioni di grandezze controllate sia l'isolamento di tronchi di gasdotti e/o l'intercettazione parziale o totale di impianti.

Al fine di gestire, in modo ottimale, una realtà complessa ed in continua evoluzione quale la rete gasdotti, la Snam Rete Gas ha realizzato un sistema di telecontrollo in grado di assolvere la duplice funzione di garantire la sicurezza e di consentire l'esercizio degli impianti.

In particolare la Snam Rete Gas ha sviluppato:

- telecontrolli di sicurezza, che consentono il sezionamento in tronchi dei gasdotti;
- telecontrolli di esercizio, che consentono di ottimizzare il trasporto e la distribuzione del gas in funzione delle importazioni e della produzione nazionale.

Come già detto, il Dispacciamento provvede alla gestione della rete gasdotti direttamente da S. Donato Milanese.


Sulla base dei valori delle variabili in arrivo dagli impianti, esso è in grado di controllare e modificare le condizioni di trasporto e distribuzione del gas nella rete e/o di intervenire, mettendo in sicurezza la rete, a fronte di valori anomali delle variabili in arrivo.

Il controllo viene effettuato da sistemi informatici che provvedono:

- all'acquisizione dei valori delle variabili e della condizione di stato delle valvole di intercettazione proveniente da ogni impianto telecontrollato;
- alla segnalazione e stampa di eventuali valori anomali rispetto a quelli di riferimento.

Sul quadro sinottico sono visualizzati:

- i valori delle variabili (pressione e portata);
- le segnalazioni relative allo stato delle valvole (aperta - chiusa - in movimento);

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.110 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

- gli allarmi per le situazioni anomale.

Ogni operatore, tramite terminale, è in grado di effettuare:

- telecomandi per l'apertura e chiusura di valvole di linea e dei nodi di smistamento gas;
- telecomandi per la variazione della pressione e portata di impianti di riduzione della pressione.

Il collegamento tra il Dispacciamento e gli impianti è realizzato mediante una rete di trasmissione ponti radio e cavo posato con il gasdotto, consentendo in tal modo una doppia via di trasmissione.

6.1.2 Organizzazioni periferiche: Centri

Dal punto di vista organizzativo le sedi periferiche tra gli altri compiti, svolgono le seguenti attività:

- gli assetti della rete dal punto di vista dell'esercizio;
- il mantenimento in norma degli impianti;
- l'elaborazione e l'aggiornamento dei programmi di manutenzione per il controllo e la sicurezza degli impianti.

I Centri di manutenzione svolgono attività prevalentemente operative nel territorio e sono essenzialmente preposti alla sorveglianza ed alla manutenzione di gasdotti che vengono costantemente integrati ed aggiornati con i nuovi impianti che entrano in esercizio.

6.2 **Esercizio, sorveglianza dei tracciati e manutenzione**

Terminata la fase di realizzazione e di collaudo dell'opera, il metanodotto è messo in esercizio. La funzione di coordinare e controllare le attività riguardanti il trasporto del gas naturale tramite condotte è affidata a unità organizzative sia centralizzate che distribuite sul territorio.

Le unità centralizzate sono competenti per tutte le attività tecniche, di pianificazione e controllo finalizzate alla gestione della linea e degli impianti; alle unità territoriali sono demandate le attività di sorveglianza e manutenzione della rete.


Queste unità sono strutturate su tre livelli: Distretti, Esercizio e Centri.

Le attività di sorveglianza sono svolte dai "Centri" Snam Rete Gas, secondo programmi eseguiti con frequenze diversificate, in relazione alla tipologia della rete e a seconda che questa sia collocata in zone urbane, in zone extraurbane di probabile espansione e in zone sicuramente extraurbane.

Il "controllo linea" viene effettuato con automezzo o a piedi (nei tratti di montagna di difficile accesso). L'attività consiste nel percorrere il tracciato delle condotte o traguardare da posizioni idonee per rilevare:

la regolarità delle condizioni di interrimento delle condotte;

la funzionalità e la buona conservazione dei manufatti, della segnaletica, ecc.;

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.111 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

eventuali azioni di terzi che possano interessare le condotte e le aree di rispetto.

Il controllo linea può essere eseguito anche con mezzo aereo (elicottero).

Di norma tale tipologia di controllo è prevista su gasdotti dorsali di primaria importanza, in zone sicuramente extraurbane e, particolarmente, su metanodotti posti in zone dove il controllo da terra risulti difficoltoso.

Per tutti i gasdotti, a fronte di esigenze particolari (es. tracciati in zone interessate da movimenti di terra rilevanti o da lavori agricoli particolari), vengono attuate ispezioni da terra aggiuntive a quelle pianificate.

I Centri assicurano inoltre le attività di manutenzione ordinaria pianificata e straordinaria degli apparati meccanici e della strumentazione costituenti gli impianti, delle opere accessorie e delle infrastrutture con particolare riguardo:

alla manutenzione pianificata degli impianti posti lungo le linee;

al controllo pianificato degli attraversamenti in subalveo di corsi d'acqua o al controllo degli stessi al verificarsi di eventi straordinari;

alla manutenzione delle strade di accesso agli impianti Snam Rete Gas.

Un ulteriore compito delle unità periferiche consiste negli interventi di assistenza tecnica e di coordinamento finalizzati alla salvaguardia dell'integrità della condotta al verificarsi di situazioni particolari quali ad esempio lavori ed azioni di terzi dentro e fuori dalla fascia asservita che possono rappresentare pericolo per la condotta (attraversamenti con altri servizi, sbancamenti, posa tralicci per linee elettriche, uso di esplosivi, dragaggi a monte e valle degli attraversamenti subalveo, depositi di materiali, ecc.).

6.2.1 Controllo dello stato elettrico delle condotte

Per verificare, nel tempo, lo stato di protezione elettrica della condotta, viene rilevato e registrato il suo potenziale elettrico rispetto all'elettrodo di riferimento.


I piani di controllo e di manutenzione Snam Rete Gas prevedono il rilievo e l'analisi dei parametri tipici (potenziale e corrente) degli impianti di protezione catodica in corrispondenza di posti di misura significativi ubicati sulla rete.

La frequenza ed i tipi di controllo previsti dal piano di manutenzione vengono stabiliti in funzione della complessità della rete da proteggere e, soprattutto, dalla presenza o meno di correnti disperse da impianti terzi.

Le principali operazioni sono:

- controllo di funzionamento di tutti gli impianti di protezione catodica;
- misure istantanee dei potenziali;
- misure registrate di potenziale e di corrente per la durata di almeno 24 ore;

L'analisi e la valutazione delle misure effettuate, nonché l'eventuale adeguamento degli impianti, sono affidate a figure professionali specializzate che operano a livello di unità periferiche.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.112 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

6.2.2 Controllo delle condotte a mezzo "pig"

Un "pig" è un'apparecchiatura che dall'interno della condotta consente di eseguire attività di manutenzione o di controllo dello stato della condotta.

A seconda della funzione per cui sono utilizzati, i pig possono essere suddivisi in due categorie principali:

- pig convenzionali, che realizzano funzioni operative e/o di manutenzione della condotta;
- pig intelligenti o strumentali, che forniscono informazioni sulle condizioni della condotta.


Pig convenzionali

Sono generalmente composti da un affusto metallico e da coppelle in poliuretano che sotto la spinta del prodotto trasportato (liquido e/o gassoso), permettono lo scorrimento del pig stesso all'interno della condotta (vedi Fig. 6.2/A).

Questi pig vengono impiegati durante le fasi di riempimento e svuotamento dell'acqua del collaudo idraulico, per operazioni di pulizia, messa in esercizio e per la calibrazione della sezione della condotta stessa mediante l'installazione di dischi in alluminio.



Fig. 6.2/A Pig convenzionale impiegato nelle operazioni di collaudo idraulico e di pulizia della condotta.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.113 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Pig intelligenti o strumentati

Molto simili nella costruzione ai pig convenzionali, vengono definiti intelligenti o strumentati perché sono equipaggiati con particolari dispositivi atti a rilevare una serie di informazioni, localizzabili, su caratteristiche o difetti della condotta. I pig intelligenti attualmente più utilizzati sono quelli relativi al controllo della geometria della condotta ed allo spessore della condotta stessa (vedi Fig. 6.2/B).

La conoscenza delle condizioni di integrità delle condotte è di notevole importanza nella gestione di una rete di trasporto.

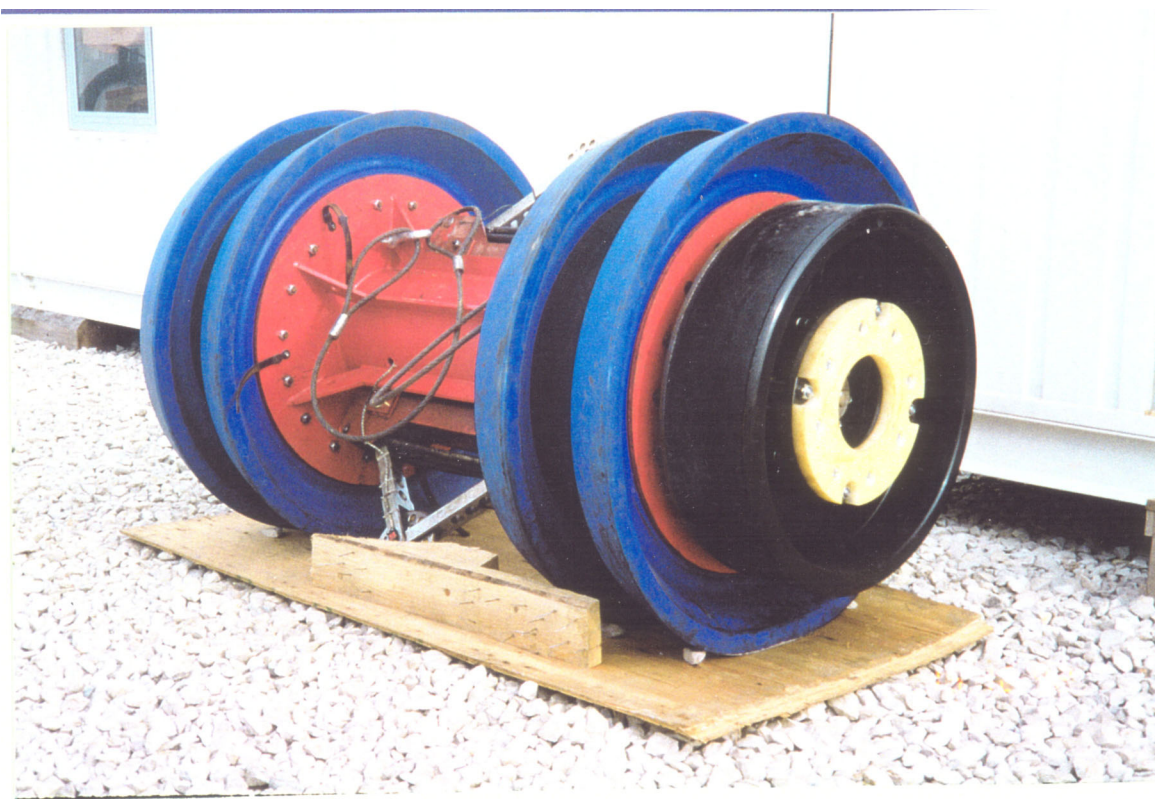



Fig. 6.2/B Pig strumentale per il controllo della geometria e dello spessore della condotta.

La sorveglianza dei tracciati sia da terra che con mezzo aereo, l'effettuazione di una metodica manutenzione, la conoscenza anche particolareggiata dello stato di protezione catodica o del rivestimento della condotta ed eventuali punti strumentati della linea costituiscono già di per se stesso idonee garanzie di sicurezza, tanto più se combinate con le ispezioni effettuate con pig intelligenti che, come abbiamo già detto, sono in grado di evidenziare e localizzare tutta una serie di informazioni sulle caratteristiche o difetti della condotta.

Viene generalmente eseguita un'ispezione iniziale per l'acquisizione dei dati di base, subito dopo la messa in esercizio della condotta (stato zero); i dati ottenuti potranno così essere confrontati con le successive periodiche ispezioni.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.114 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Eventuali difetti vengono pertanto rilevati e controllati fino ad arrivare alla loro eliminazione mediante interventi di riparazione o di sostituzione puntuale.

6.3 Durata dell'opera ed ipotesi di ripristino dopo la dismissione

La durata di un gasdotto è in funzione del sussistere dei requisiti tecnici e strategici che ne hanno motivato la realizzazione.

I parametri tecnici sono continuamente tenuti sotto controllo tramite l'effettuazione delle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria (vedi paragrafo 6.2), le quali garantiscono che il trasporto del gas avvenga in condizioni di sicurezza.

Qualora invece Snam Rete Gas valuti non più utilizzabili per il trasporto del metano la tubazione ed i relativi impianti, essi vengono messi fuori esercizio.


In questo caso la messa fuori esercizio della condotta consiste nel mettere in atto le seguenti operazioni:

- bonificare la linea;
- fondellare il tratto di tubazione interessato per separarlo dalla condotta in esercizio;
- riempire tale tratto con gas inerte (azoto) alla pressione di 0,5 bar;
- mantenere allo stesso la protezione elettrica;
- mantenere in essere le concessioni stipulate all'atto della realizzazione della linea, provvedendo a rescinderle su richiesta delle proprietà;
- continuare ed effettuare tutti i normali controlli della linea.

La messa fuori esercizio ovviamente comporta interventi molto limitati sul terreno, rendendo minimi gli effetti sull'ambiente. Per questa ragione tale procedura è da preferirsi, in alternativa alla rimozione della condotta, soprattutto nel caso in cui si debba intervenire a dismettere lunghi tratti di linea; la rimozione di una condotta comporterebbe, infatti, la messa in atto di una serie di operazioni che inciderebbero sul territorio alla stregua di una nuova realizzazione.

La messa fuori esercizio di una linea può, in alcuni casi, comportare il fatto che gli impianti fuori terra ad essa connessi (impianti accessori) restino inutilizzati per cui, se questi non sono perfettamente inseriti nel contesto ambientale, Snam Rete Gas provvede a rimuoverli, a ripristinare l'area da essi occupata ed a restituirla al normale utilizzo.

In questo caso gli interventi consistono nel riportare il terreno nelle condizioni originarie, garantendo la protezione della coltre superficiale da possibili fenomeni erosivi e favorendo una rapida ricostituzione della vegetazione superficiale.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.115 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

7 SICUREZZA DELL'OPERA

7.1 Valutazione dei possibili scenari di eventi incidentali

Le valutazioni utilizzate per stimare la frequenza di incidente relativa al metanodotto Montesano sulla Marcellana - Buccino sono basate sulle informazioni contenute nella banca dati del gruppo EGIG (European Gas Incident Data Group) a cui partecipano, oltre SNAM Rete Gas (I), altre otto delle maggiori Società di trasporto di gas dell'Europa occidentale:

- Dansk Gasteknisk Center a/s, rappresentata da DONG Energi-Service(DK),
- ENAGAS, S.A. (E),
- Fluxys (B),
- Gaz de France (F),
- Gastransport Services (appartenente a N.V. Nederlandse Gasunie) (NL)
- Ruhrgas AG (D)
- SWISSGAS (CH),
- Transco, rappresentata da Advantica (UK).

Per l'EGIG, il termine "incidente" indica *qualsiasi fuoriuscita di gas accidentale, a prescindere dalle dimensioni del danno verificatosi*. Nel presente paragrafo l'espressione "incidente" sarà utilizzata con lo stesso significato.


L'EGIG, fin dal 1970, raccoglie informazioni su incidenti avvenuti a metanodotti onshore che rispondono ai seguenti criteri:

- metanodotti di trasporto (non sono inclusi dati riferiti a metanodotti di produzione),
- metanodotti in acciaio,
- metanodotti progettati per una pressione superiore ai 15 bar,
- incidenti avvenuti all'esterno delle recinzioni delle installazioni,
- incidenti che non riguardano le apparecchiature o componenti collegate al metanodotto (ad esempio: compressore, valvole, ecc).

Nella più recente pubblicazione dell'EGIG (5th EGIG-report 1970 -2001 – Gas pipeline incidents - December 2002), sono raccolte e analizzate le informazioni relative ad incidenti avvenuti nel periodo 1970 -2001. I dati si riferiscono ad una esperienza operativa pari a $2,41 \cdot 10^6$ [km·anno]. La rete di metanodotti monitorati aveva, nel 2001, una lunghezza complessiva di 110.236 km .

Per il periodo dal 1970 al 2001 si è avuta una frequenza di incidente complessiva pari a $4,4 \cdot 10^{-4}$ eventi/[km·anno] (corrispondente a circa un evento ogni 2250 anni per km di condotta); tale valore è costantemente diminuito negli anni a testimonianza di una sempre migliore progettazione, costruzione e gestione dei metanodotti.

Essendo il caso in esame relativo ad una nuova costruzione, per il presente studio, è più corretto assumere come frequenza di incidente quella calcolata considerando i dati più recenti: per il quinquennio 1997-2001 la frequenza di incidente è pari a $2,1 \cdot 10^{-4}$

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.116 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

eventi/[km·anno] (circa un evento ogni 4830 anni per km di condotta) e risulta inferiore di oltre il 50% rispetto a quella complessiva del periodo 1970-2001.

Le principali cause di guasto che hanno contribuito a determinare questa frequenza di incidente sono state:

- l'interferenza esterna, dovuta a lavorazioni edili o agricole sui terreni attraversati dai gasdotti;
- i difetti di costruzione o di materiale;
- la corrosione, sia esterna sia interna;
- i movimenti franosi del terreno;
- la realizzazione di diramazioni da una condotta principale effettuate in campo (hot-tap);
- altre cause quali errori di progettazione, di manutenzione, eventi naturali come l'erosione o la caduta di fulmini. In questo dato sono compresi anche quegli incidenti di cui non è nota la causa.

Nel seguito si riportano considerazioni e valutazioni, desumibili dal rapporto dell'EGIG, relative alle principali differenti cause di incidenti, quantificandone, quando possibile, i ratei più realistici per il metanodotto in esame e dando valutazioni qualitative in mancanza di dati specifici.

Interferenza esterna


L'interferenza con mezzi meccanici operanti sul territorio attraversato da condotte ha rappresentato e rappresenta ancora oggi, per l'industria del trasporto del gas, lo scenario di incidente più frequente. Nel rapporto dell'EGIG sopraccitato risulta che le interferenze esterne sono la causa di incidente nel 50% dei casi registrati sull'intero periodo (1970-2001).

L'affinamento e l'ottimizzazione delle tecniche per la prevenzione di tale problematica hanno, però, permesso nel tempo una continua e costante diminuzione di tale frequenza. L'EGIG ha registrato, per il quinquennio 1997-2001, una frequenza di incidente dovuta a interferenze esterne pari a $1,0 \cdot 10^{-4}$ eventi/[km·anno] contro un valore di $2,2 \cdot 10^{-4}$ eventi/[km·anno] relativo all'intero periodo (1970-2001)

La prevenzione delle interferenze esterne è attuata principalmente attraverso:

- l'utilizzo di tubo con spessore minimo di 16,1 mm;
- il mantenimento di una fascia di servitù non edificandi di 40 m a cavallo del metanodotto;
- l'adozione di una copertura minima di 1,5 m nei terreni sciolti a destinazione agricola e di 0,9 m nei terreni rocciosi non destinati a colture agricole;
- la segnalazione della presenza del metanodotto.

Per quanto riguarda le misure elencate, si deve tenere in considerazione che una parte del territorio attraversato dal metanodotto è caratterizzato da copertura boschiva e da prati, per i quali la possibilità che si verifichino interferenze esterne risultano trascurabili.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.117 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Nelle aree agricole, comuni alle due estremità dalla condotta in progetto, l'esistenza della fascia di servitù non aedificandi consente ai proprietari il solo l'esercizio delle attività agricole che non rappresentano, in genere, un pericolo per l'opera.

Le aree agricole sono, in massima parte, destinate a seminativi semplici. Per un tale tipo di uso il ciclo produttivo prevede:

- la preparazione del fondo tramite aratura e discissura del terreno;
- la semina;
- la fase di raccolta.

Le uniche operazioni che prevedono l'utilizzo di lavorazioni in profondità sono l'aratura e la discissura. L'attività di aratura comporta, in generale, l'impiego di aratri mono o polivomeri che, a seconda delle colture e delle tecniche di coltivazione, operano in media tra i 50 ed i 70 cm di profondità (solo in casi particolari, infatti, si può raggiungere 1 m di profondità con macchine di grossa potenza, oltre 200 Cv). L'attività di discissura prevede di solito l'utilizzo di un discissore a più denti di lama, muniti all'estremità di apposite punte dotate di scalpelli, e viene eseguita di solito fino a 50 - 70 cm di profondità.

La copertura del metanodotto risulta essere ben al di sopra di queste usuali profondità di lavorazioni, garantendo un'efficace misura preventiva di incidente contro le lavorazioni agricole tradizionali previste nell'area attraversata.

La segnalazione della presenza del metanodotto, attraverso apposite paline poste in corrispondenza del suo tracciato, è un costante monito ad operare comunque con maggiore cautela in corrispondenza del metanodotto stesso. Eventuali interferenze tra macchine operatrici e metanodotto saranno quindi ascrivibili al mancato rispetto di clausole contrattuali.

L'utilizzo di tubazioni con spessore minimo di 16,1 mm garantisce, in generale, l'assorbimento di impatti anche violenti e rappresenta un'ulteriore misura preventiva o comunque mitigativa per gli incidenti.


Tutte queste considerazioni portano a ritenere che la probabilità di un incidente dovuto ad interferenza esterna sia minimizzata.

Difetti di materiale e di costruzione

In "5th EGIG - report 1970 -2001 – Gas pipeline incidents - December 2002", risulta che, per l'intero periodo monitorato (1970-2001), i difetti di materiale e di costruzione sono al secondo posto tra le cause di incidente ma anche che i rilasci accidentali di gas da condotte attribuibili a tale causa hanno una frequenza particolarmente alta per i gasdotti costruiti prima del 1963. Ciò induce a pensare che i miglioramenti tecnologici introdotti hanno permesso di ridurre l'incidenza di questa causa di incidente.

Per l'opera in progetto, la prevenzione di incidenti da difetti di materiale o di costruzione sarà realizzata operando secondo le più moderne tecnologie:

- in regime di qualità nell'acquisizione dei materiali;
- con una continua supervisione dei lavori di costruzione;

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.118 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

- con verifiche su tutte le saldature tramite radiografie e nel 20% dei casi tramite controlli ad ultrasuoni;
- con un collaudo idraulico prima della messa in esercizio della condotta.

Corrosione

La corrosione di una condotta può essere classificata, in base alla sua localizzazione rispetto alla parete della tubazione, in interna e esterna.

La corrosione, in genere, porta alla formazione di piccoli fori sulla parete della tubazione; la formazione di buchi grandi o rotture è assai rara.

Per la corrosione esterna, in base al meccanismo che porta alla formazione di aperture sulla parete della tubazione, si parla di corrosione galvanica, corrosione puntiforme o per vaiatura, cracking da stress per corrosione.

Il gas naturale di per se non tende a dare fenomeni corrosivi pertanto, nei metanodotti, la corrosione interna si manifesta solo nel caso di gas sintetici (che posso contenere sostanze in grado di innescare il fenomeno).

Da "5th EGIG - report 1970 -2001 – Gas pipeline incidents - December 2002", risulta che, per l'intero periodo monitorato (1970-2001), il 79% degli incidenti dovuti a corrosione sono causati da corrosione esterna e solo il 17% è attribuibile a corrosione interna (per il restante 4% non è possibile stabilire la localizzazione del fenomeno corrosivo).

Dallo studio dell'EGIG scaturisce che, la corrosione è il fenomeno che conduce alla perdita di contenimento dei metanodotti nel 15% dei casi, collocandosi così al terzo posto tra le cause di incidente.


Da tale rapporto si evince anche che i rilasci di gas dovuti a corrosione avvengono principalmente in condotte con pareti sottili, infatti il 48% degli eventi incidentali attribuibili alla corrosione sono avvenuti in condotte con spessore minore a 5 mm, il 47% in condotte con spessore tra i 5 e i 10 mm e la restante parte in condotte con spessore tra i 10 e i 15 mm, da notare che non sono stati riscontrati rilasci di gas causati da fenomeni corrosivi in tubazioni di spessore superiore a 15 mm .

Il gas trasportato non è corrosivo e quindi è da escludere il fenomeno della corrosione interna.

Per il tratto in esame sono previste misure di protezione dalla corrosione esterna sia di tipo passivo che attivo: i tubi disporranno di un rivestimento di polietilene estruso ad alta densità con spessore minimo di 3 mm e saranno costantemente protetti catodicamente con un sistema di correnti impresse che garantirà la protezione del metallo anche in caso di accidentale danneggiamento del rivestimento.

L'integrità della condotta verrà verificata attraverso l'ispezione periodica con il pig intelligente. Tale attività di controllo permetterà di intervenire tempestivamente, qualora un attacco corrosivo sensibile dovesse manifestarsi.

Il gasdotto considerato adotta uno spessore minimo di 16,1 mm, uno spessore superiore a quello delle tubazioni per le quali l'EGIG a riscontrate perdite di contenimento attribuibili a corrosione.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.119 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tutte le considerazioni sopra esposte portano a ritenere trascurabile la probabilità di avere incidenti imputabili alla corrosione.

Conclusioni

Per tutte le considerazioni sopra esposte, il rateo di incidente di $2,2 \cdot 10^{-4}$ eventi/[km anno], corrispondente ad ogni fuoriuscita di gas incidentale (a prescindere dalle dimensioni del danno) e calcolato dai dati EGIG per il quinquennio 1997-2001, se pur basso, risulta conservativo.

L'analisi e le considerazioni fatte sulle soluzioni tecniche, in particolare l'adozione di spessori e fattori di sicurezza elevati, la realizzazione di una più che adeguata copertura del metanodotto, i controlli messi in atto nella fase di costruzione, l'ispezione del metanodotto in esercizio prevista con controlli sia a terra sia tramite pig intelligente, induce ad affermare che la frequenza di incidente per il metanodotto in oggetto è realisticamente inferiore al dato sopra riportato.

7.2 Gestione dell'emergenza

7.2.1 Introduzione


L'elevato standard di sicurezza scelto da Snam Rete Gas durante le fasi di progettazione e costruzione, nonché la predisposizione di un'efficace struttura organizzativa per la gestione di condizioni di emergenza, consolidatisi nel corso degli anni hanno contribuito a fare del sistema di trasporto italiano una rete molto sicura.

Snam Rete Gas dispone di normative interne che definiscono le procedure operative e i criteri di definizione delle risorse, attrezzature e materiali per la gestione di qualunque situazione di emergenza dovesse verificarsi sulla rete di trasporto: l'insieme di tali normative costituisce un dispositivo di emergenza.

7.2.2 Attivazione del dispositivo di emergenza

L'attivazione del dispositivo di emergenza a fronte di inconvenienti sulla rete di trasporto gas viene assicurata tramite:

- ricezione di segnalazioni di condizioni di emergenza riscontrate da terzi da parte delle unità operative decentrate, durante il normale orario di lavoro, e, al di fuori dello stesso, da parte del Dispacciamento di S. Donato Milanese, che è presidiato 24 ore su 24 per tutti i giorni dell'anno;
- il costante e puntuale monitoraggio a cura del Dispacciamento di S. Donato Milanese di parametri di processo quali pressioni, temperature e portate, che consentono l'individuazione di situazioni anomale o malfunzionamenti;
- segnalazione a cura del personale aziendale durante le attività di manutenzioni, ispezione e controllo della linea e degli impianti.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.120 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

7.2.3 I responsabili emergenza

Il Dispositivo di Emergenza Snam Rete Gas assegna ruoli e responsabilità per la gestione di situazioni di emergenza. La turnazione copre tutto l'arco della giornata e tutti i livelli operativi partecipano, con responsabilità ben definite, a garantire la gestione di eventuali situazioni di emergenza.

In particolare nell'organizzazione corrente della Società:


- il responsabile dell'emergenza a livello locale (Centro o Centrale) assicura l'analisi e l'attuazione degli interventi mitigativi, atti a ripristinare le preesistenti condizioni di sicurezza degli impianti e dell'ambiente coinvolto dall'emergenza e a garantire le normali condizioni di esercizio;
- a livello superiore, è definita una struttura articolata che fornisce il necessario supporto tecnico e di coordinamento operativo al responsabile locale nella gestione di condizioni di emergenza complesse, assicura gli opportuni provvedimenti a fronte di fatti di rilevante importanza e gestisce i rapporti decisionali e di coordinamento con le autorità istituzionalmente competenti. Tale struttura assicura inoltre il necessario supporto tecnico specialistico al responsabile dell'emergenza presso il Dispacciamento per problemi di rilevante importanza inerenti la gestione del trasporto di gas con ripercussioni sui relativi contratti di importazioni ed esportazioni gas;
- il responsabile dell'emergenza presso il Dispacciamento assicura i provvedimenti di coordinamento e assistenza durante la fase di emergenza e gli interventi operativi finalizzati alla mitigazione degli effetti sulle persone e ambiente, dovuti all'emergenza mediante l'intercettazione della linea effettuata tramite valvole telecomandate o con l'ausilio di personale reperibile locale. Garantisce l'esecuzione degli interventi operativi sul sistema di trasporto nazionale, atti a mitigare le alterazioni alle normali condizioni di esercizio durante il persistere di condizioni anomale o di emergenza. Assicura inoltre, durante emergenze complesse o con ripercussioni su contratti di importazioni ed esportazioni gas, l'informazione alla Direzione Snam, attuando i provvedimenti dalla stessa ritenuti opportuni.

7.2.4 Procedure di emergenza

Le procedure di emergenza definiscono gli obiettivi dell'intervento in ordine di priorità:

1. eliminare nel minor tempo possibile ogni causa che possa compromettere la sicurezza di persone e ambiente;
2. intervenire nel minor tempo possibile su quanto possa ampliare l'entità dell'incidente o delle conseguenze ad esso connesse;
3. contenere, nei casi in cui si rende indispensabile la sospensione dell'erogazione del gas, la durata della sospensione stessa;
4. eseguire, tenuto conto della natura dell'emergenza, quanto necessario per il mantenimento o il ripristino dell'esercizio.

Data la peculiarità di ogni intervento in emergenza, le procedure lasciano ai preposti la responsabilità di definire nel dettaglio le azioni mitigative più opportune, fermo restando i seguenti principi:

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.121 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

- l'intervento deve svilupparsi con la maggior rapidità possibile e devono essere coinvolti ed informati tempestivamente i responsabili dell'emergenza competenti;
- le risorse umane, le attrezzature e materiali devono essere predisposti 'con ampiezza di vedute';
- per tutto il perdurare di eventuale fuoriuscita incontrollata di gas dalle tubazioni si farà presidiare il punto dell'emergenza e si raccoglieranno informazioni, quali gli effetti possibili per le persone e per l'ambiente, le conseguenze per le utenze e l'assetto della rete, necessarie ad intraprendere le opportune decisioni per l'intervento, nel rispetto degli obiettivi e delle priorità precedentemente indicati.

7.2.5 Mezzi di trasporto e comunicazione, materiali e attrezzature di emergenza

Le unità periferiche dispongono di veicoli e di sistemi di comunicazione adatti alla gestione delle emergenze. Sono, inoltre, attivi contratti di trasporto di materiali e contratti per la reperibilità di personale specialistico, mezzi d'opera e attrezzature per intervento di ausilio e di supporto operativo al responsabile dell'emergenza a livello locale che possono essere attivati anche nei giorni festivi.

Le unità periferiche dispongono altresì di attrezzature utilizzabili in emergenza, costantemente allineate ed adeguate alle variazioni impiantistiche della rete. I materiali di scorta per emergenza, costantemente mantenuti in efficienza, sono opportunamente dislocati sul territorio.


7.2.6 Principali azioni previste in caso di incidente

Il responsabile dell'emergenza a livello locale territorialmente competente è responsabile del primo intervento di emergenza: messo al corrente della condizione pervenuta, configura i limiti dell'intervento e provvede per attuarlo nel più breve tempo possibile, in particolare:

- ordina, se necessario, la chiamata di emergenza dei reperibili;
- accerta e segnala gli elementi riconducibili alla condizione di emergenza e segnala gli stessi al Dispacciamento e al responsabile a livello superiore, fornendo ad essi inoltre ogni ulteriore informazione che consenta di seguire l'evolversi della situazione;
- valuta eventuali interruzioni di fornitura di gas agli utenti, indispensabili al ripristino delle condizioni di sicurezza preesistenti, gestendo con gli stessi gli interventi e le fasi di sospensione della fornitura;
- richiede al responsabile dell'emergenza a livello superiore l'eventuale intervento di personale reperibile, mezzi d'opera, e attrezzature delle imprese terze convenzionate;
- assicura gli interventi operativi necessari al ripristino, nel minor tempo possibile, delle condizioni di sicurezza degli impianti delle persone e dell'ambiente.

Il responsabile di livello superiore, svolge un complesso di azioni, quali:

- assicura e coordina il reperimento e l'invio di materiali e attrezzature previste nel dispositivo di emergenza, richieste dal responsabile di emergenza a livello locale;

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.122 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0


- assicura, in relazione alla natura dell'emergenza, il supporto al responsabile di emergenza a livello locale di altre Unità operative Snam Rete Gas e, se necessario, di personale, mezzi d'opera ed attrezzature di imprese terze convenzionate e
- assicura il supporto tecnico specialistico e di coordinamento al responsabile dell'emergenza a livello locale durante l'intervento, e nella fase dei rapporti con gli utenti eventualmente coinvolti in seguito all'intervento di emergenza;
- concorda, se del caso, con il responsabile dell'emergenza presso il Dispacciamento le azioni da intraprendere.

Presso il Dispacciamento, il responsabile di turno:

- valuta attraverso l'analisi dei valori strumentali rilevati negli impianti telecontrollati eventuali anomalie di notevole gravità e attua o assicura qualora necessario, le opportune manovre o interventi, ivi compresa l'intercettazione della linea e la fermata della Centrale;
- segue l'evolversi delle situazioni di emergenza e provvede all'attuazione delle manovre atte a contenere le disfunzioni di trasporto connesse con la stessa, mantenendosi in contatto con il responsabile dell'emergenza locale e di livello superiore;
- effettua, se del caso, operazioni di coordinamento ed appoggio operativo al responsabile dell'emergenza locale nelle varie fasi dell'emergenza.

Il responsabile dell'emergenza presso il Dispacciamento:

- decide gli opportuni provvedimenti relativi al trasporto del gas;
- è responsabile degli assetti distributivi della rete primaria conseguenti all'emergenza;
- coordina l'informazione alle unità specialistiche di Sede e l'intervento delle stesse, per problemi di rilevante importanza.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.123 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

8 INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Il contenimento dell'impatto ambientale provocato dalla realizzazione del metanodotto, viene affrontato con un approccio differenziato, in relazione alle caratteristiche del territorio interessato.

Tale approccio prevede sia l'adozione di determinate scelte progettuali, in grado di ridurre "a monte" l'impatto sull'ambiente, sia la realizzazione di opere di ripristino adeguate, di varia tipologia.

Il tracciato del metanodotto é stato definito sfruttando il più possibile il parallelismo con le infrastrutture Snam Rete Gas esistenti sia per limitare il consumo di aree naturali, sia per poter usufruire, compatibilmente con gli sviluppi dei piani territoriali, delle servitù esistenti, rispettando l'assetto del territorio.


8.1 Interventi di ottimizzazione

Per quanto concerne la realizzazione della condotta, il tracciato di progetto rappresenta il risultato di un processo complessivo di ottimizzazione, cui hanno contribuito anche le indicazioni degli specialisti coinvolti nelle analisi delle varie componenti ambientali interessate dal gasdotto.

Gli aspetti più significativi relativi alle scelte di tracciato, considerate al fine di contenere il più possibile l'impatto negativo dell'opera nei confronti dell'ambiente circostante, sono stati esplicitati nel cap.1 della presente sezione.

Nella progettazione di una linea di trasporto del gas sono, di norma, adottate alcune scelte di base che di fatto permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente naturale. Nel caso in esame, tali scelte possono così essere schematizzate:

- ubicazione del tracciato lontano, per quanto possibile, dalle aree di pregio naturalistico;
- interrimento dell'intero tratto della condotta;
- accantonamento dello strato superficiale del terreno e sua redistribuzione lungo la fascia di lavoro ;
- utilizzazione di aree prive di vegetazione arborea per lo stoccaggio dei tubi;
- utilizzazione, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro;
- utilizzazione, nei tratti caratterizzati da copertura boschiva, del varco di passaggio esistente lungo le condotte esistenti;
- realizzazione, ove possibile, degli impianti di linea in allargamento di analoghi impianti esistenti;
- adozione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di ripristino;

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.124 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

- programmazione dei lavori, per quanto reso possibile dalle esigenze di cantiere, nei periodi più idonei dal punto di vista della minimizzazione degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente naturale.

Alcune soluzioni sopra citate riducono di fatto l'impatto dell'opera su tutte le componenti ambientali, portando ad una minimizzazione del territorio coinvolto dal progetto, altre interagiscono più specificatamente su singoli aspetti.

La seconda e la quarta, ad esempio, minimizzano l'impatto visivo e paesaggistico; la terza comporta la possibilità di un completo recupero produttivo dal punto di vista agricolo, in quanto, con il riporto sullo scavo del terreno superficiale, ricco di sostanza organica, garantisce il mantenimento dei livelli di fertilità, mentre la sesta permette di ridurre al minimo la vegetazione interessata dai lavori.

8.2 Interventi di mitigazione e di ripristino

Gli interventi di mitigazione sono finalizzati a limitare il peso della costruzione dell'opera sul territorio, previa applicazione di talune modalità operative funzionali ai risultati dei futuri ripristini ambientali, come ad esempio:


- in fase di apertura pista, il taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione e l'accantonamento del terreno fertile;
- in fase di scavo della trincea, l'accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra;
- in fase di ripristino dell'area di passaggio, il riporto e la riprofilatura del terreno, rispettandone la morfologia originaria e la giusta sequenza stratigrafica: in profondità, il terreno arido, in superficie, la componente fertile.

Gli interventi di ripristino ambientale vengono eseguiti dopo il rinterro della condotta allo scopo di ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri naturali preesistenti e di impedire, nel contempo, l'instaurarsi di fenomeni erosivi, non compatibili con la sicurezza della condotta stessa.

Nel caso in esame, in conseguenza del fatto che l'opera interessa aree in cui le varie componenti ambientali presentano caratteri distintivi, vale a dire per orografia, morfologia, litologia e condizioni idrauliche, vegetazione e ecosistemi, le attività di ripristino saranno abbastanza diversificate per tipologia, funzionalità e dimensionamento; in ogni caso tutte le opere previste nel progetto del metanodotto per il ripristino dei luoghi possono essere raggruppate nelle seguenti tre principali categorie:

- ripristini morfologici ed idraulici;
- ripristini idrogeologici;
- ricostituzione della copertura vegetale (ripristini vegetazionali).

Successivamente alle fasi di rinterro della condotta e prima della realizzazione delle suddette opere accessorie di ripristino, si procede, in ogni caso, alle sistemazioni generali di linea che consistono nella riprofilatura dell'area interessata dai lavori e nella riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.125 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

terreno e provvedendo alla riattivazione di fossi e canali irrigui, nonché delle linee di deflusso eventualmente preesistenti.

Nella fase di rinterro della condotta viene utilizzato dapprima il terreno con elevata percentuale di scheletro e successivamente il suolo agrario accantonato, ricco di humus.

In riferimento al tracciato in esame, quest'ultima operazione sarà effettuata su terreni a seminativo, pascolo od a colture arboree, essenzialmente pianeggianti e con buon substrato pedogenetico.

L'ubicazione delle diverse tipologie di intervento, previste lungo il tracciato di progetto, è riportata nel relativo elaborato grafico in scala 1:10.000 (vedi Dis. LB-D-83206 "Opere di mitigazione e ripristino").

Le principali opere di contenimento e di difesa idraulica fuori terra (vedi tab. 4.3/a del presente "Quadro di riferimento progettuale"), è, inoltre, riportata sul "Tracciato di progetto" (vedi Dis. LB-D-83201), mentre la rappresentazione tipologica degli attraversamenti fluviali è illustrata nell'allegato "Attraversamenti corsi d'acqua" (vedi Dis. LB-D-83208).

I disegni tipologici di progetto, contenenti i particolari costruttivi degli stessi interventi, cui si farà riferimento nei paragrafi seguenti, sono allegati al presente volume (vedi "Disegni tipologici di progetto").

8.2.1 Ripristini morfologici ed idraulici

8.2.1.1 Opere di regimazione delle acque superficiali

Le opere di regimazione delle acque superficiali hanno lo scopo di allontanare le acque di ruscellamento ed evitare fenomeni di erosione superficiale ed instabilità del terreno; tali opere hanno pertanto la funzione di regolare i deflussi superficiali, sia costringendoli a scorrere in fossi e canalizzazioni durevoli, sia attraverso la riduzione della velocità delle correnti idriche mediante la rottura della continuità dei pendii.


Nel tratto considerato si prevede pertanto l'eventuale realizzazione delle seguenti tipologie d'opera:

- canalette in terra protette da graticci di fascine verdi;
- canalette in terra protette da materiale lapideo.

La scelta della tipologia più idonea è fatta in base alla pendenza, alla natura del terreno, all'entità del carico idraulico e, non ultimo, alla posizione del metanodotto rispetto ad infrastrutture esistenti.

Questa tipologia di ripristino ambientale è generalmente adottata lungo i tratti in pendenza del tracciato, in particolare lungo versanti e crinali non coltivati o boscati.

In riferimento alla linea di progetto, questa tipologia di ripristino si prevede in corrispondenza dei tratti di versante caratterizzati da condizioni di acclività media e medio-alta.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.126 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Canalette in terra protette da graticci di fascine verdi

La loro funzione è essenzialmente il consolidamento delle coltri superficiali attraverso la regimazione delle acque, evitando il ruscellamento diffuso e favorendo la ricrescita del manto erboso.

Sono costituite in genere da una doppia fila di fascine verdi tenute in posto da picchettoni di legno forte, di diametro e lunghezza adeguati, posti in opera ad una distanza media di 50 cm e infissi nel terreno a profondità di almeno 1 m (vedi Dis. LC-D-83418).

Le fascinate possono avere due differenti disposizioni planimetriche:

- “ad elementi continui”, nella quale ogni elemento attraversa da lato a lato la pista;
- “a lisca di pesce”, in questo caso è necessario effettuare una baulatura in corrispondenza dello scavo per favorire l’allontanamento delle acque superficiali. Sull’asse del metanodotto, gli elementi a lisca di pesce devono essere posti in sovrapposizione, al fine di evitare fenomeni di canalizzazione delle acque.

L’interasse tra le singole fascinate e la loro disposizione sono scelti in funzione della pendenza e della natura del terreno.

Le canalette in terra, poste a tergo delle fascinate, saranno realizzate completamente in scavo, di dimensioni adeguate a garantire il deflusso delle acque.

Canalette protette da materiale lapideo

Ove la natura rocciosa del substrato non permetta o renda estremamente difficoltosa l’infissione dei picchettoni per la formazione delle fascinate, si prevede la realizzazione di canalette in terra rompitratta presidiate con materiale lapideo reperibile in loco, con la medesima funzione regolamentatrice sulle acque superficiali svolta dai graticci di fascine descritti nel paragrafo precedente (Dis. LC-D-83448).

8.2.1.2 Opere di sostegno


Si classificano come opere di sostegno quelle opere che assolvono la funzione di garantire il sostegno statico di pendii e scarpate naturali ed artificiali.

Esse possono assolvere funzioni statiche di sostegno, di semplice rivestimento, di tenuta; possono essere rigide o flessibili, a sbalzo o ancorate, possono, infine, poggiare su fondazioni dirette o su fondazioni profonde.

Ai fini dell’effetto indotto sull’assetto morfologico, possono essere distinte: le opere fuori terra (in legname, in massi, in gabbioni o in c.a.) e le opere interrato che, non essendo visibili, non comportano alterazioni del profilo originario del terreno.

Le opere di ripristino, in riferimento al metanodotto in oggetto, sono previste per il contenimento di scarpate morfologiche naturali e di origine antropica, specie se associate alla presenza di infrastrutture viarie, variamente presenti lungo l’intero sviluppo del tracciato.

In situazioni di versante ad acclività media ed elevata, si dovrà ricorrere alla realizzazione di opere di sostegno a scomparsa poste parallelamente all’asse della tubazione (paratie di pali o micropali in c.a.) o trasversalmente allo stesso (travi in c.a. a scomparsa) che assolvano la funzione di contenimento dei terreni di rinterro.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.127 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

In altre circostanze, soprattutto in corrispondenza di pendii particolarmente lunghi, potranno essere realizzate strutture di contenimento rompitratta, specie in corrispondenza delle strade che tagliano in alcuni casi i versanti a mezzacosta per il ripristino o il sostegno delle scarpate stradali.

Dal punto di vista funzionale si distinguono in opere di sostegno rigide e flessibili.

Opere di sostegno rigide

Si definiscono opere di sostegno rigide quelle caratterizzate dal fatto che l'unico movimento che possono manifestare sotto l'azione dei carichi in gioco è un movimento rigido.

Nell'ambito del progetto in esame, esse consistono sostanzialmente in:

- solette di fondazione in c.a.;
- muri di contenimento in c.a.;
- paratie di pali trivellati

Ad eccezione dei muri in c.a., queste tipo di opere risultano sempre interrato e pertanto, non comportano alcun impatto sulle componenti paesaggistiche.

Esse saranno eseguite e sagomate sulla base dei disegni di progetto che ne determineranno le caratteristiche dimensionali. Per quanto riguarda le prescrizioni sulla carpenteria (casceforme ed armature), le proprietà dei materiali e le modalità esecutive e controlli si farà riferimento alla relativa normativa nazionale sulle opere in c.a. .

Tra le opere interrate, si prevede in località "Valle d'Arano", la realizzazione di due paratie di pali trivellati (Dis. LC-D-83442) in corrispondenza altrettanti impluvi ubicati a valle della condotta in progetto.

La più importante opera fuori terra prevista dal progetto è la realizzazione ex novo di un muro in c.a. rivestito in materiale lapideo (Dis. LC-D-83440), lungo circa 2685 m, in località "Valle d'Arano", in un tratto in cui il metanodotto segue la banchina di monte di un'esistente strada vicinale che scende il versante a mezza costa.

L'opera garantirà la copertura minima alla condotta in progetto, dato che in questo tratto la tubazione non verrà interrata.


Le solette di fondazione in c.a. (Dis. LC-D-83428), realizzate per la fondazione di muri in gabbioni ed in massi, saranno messe in opera, quando necessario, laddove è stata prevista la realizzazione di tale tipo di manufatti a cui sono associate.

Opere di sostegno flessibili

Si definiscono opere di sostegno flessibili quelle caratterizzate dal fatto che possono invece presentare una certa deformabilità sotto l'azione dei carichi cui saranno sottoposti.

Nel progetto in esame, le opere flessibili saranno prevedibilmente le seguenti:

- muri di contenimento in gabbioni;
- muri in massi;
- terre rinforzate;
- palizzate di contenimento in legname;

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.128 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

- muri cellulari in legame;
- diaframmi in sacchetti.

I muri di contenimento in gabbioni sono strutture di tipo "cellulare", formate da elementi parallelepipedi, costituiti da rete metallica zincata, riempiti da elementi litoidi di idonee caratteristiche geomeccaniche e granulometriche. Le singole unità sono collegate saldamente fra loro mediante legatura con filo metallico zincato in modo da realizzare una struttura monolitica.

I muri in gabbioni, che potranno essere a vista (Dis. LC-D-83434) oppure completamente interrati (Dis. LC-D-83437), sono, per quanto riguarda il loro dimensionamento, considerati come muri a gravità.

Al fine di ridurre l'impatto visivo dell'opera e favorirne l'inserimento nell'ambiente, si possono inserire nel corpo della struttura, generalmente tra una fila di gabbioni e la sovrastante, delle talee di essenze autoctone forti, generalmente di salice (Dis. LC-D-83401) ad elevato indice di attecchimento.

In funzione delle caratteristiche geomeccaniche del terreno di fondazione ed all'entità dei carichi agenti si potrà realizzare, come descritto in precedenza, una soletta di fondazione in c.a. che assumerà il compito di uniformare longitudinalmente eventuali cedimenti della struttura.

Con riferimento al tracciato di progetto, i muri in gabbioni si prevedono principalmente come ripristino o prolungamento di analoghe opere di sostegno esistenti in adiacenza all'area di passaggio. Sono, inoltre, previste opere in gabbioni a sostegno delle scarpate in corrispondenza dell'attraversamento di alcune strade, di corsi d'acqua e lungo dei tratti di pista in rilevato (in località "Cima Pettonito", 84,250- 84,450 km).

Il muro di contenimento in massi ha il pregio di inserirsi in maniera ottimale nel contesto ambientale circostante, è caratterizzato da notevole flessibilità, di veloce realizzazione e si adatta ottimamente alle variazioni topografiche del piano campagna. Per la realizzazione dell'opera, che può essere a vista oppure interrata (Dis. LC-D-83431), vengono utilizzati blocchi squadrati equidimensionali, costituiti da pietra dura e compatta (di natura calcarea, basaltica, granitica, ecc.) priva di piani di sfaldamento o incrinature e non geliva.


La fondazione dell'opera verrà realizzata con soletta in c.a. direttamente sul terreno di base opportunamente spianato e costipato per ottenere un piano d'appoggio stabile e perfettamente uniforme. Per quanto riguarda le prescrizioni sulla carpenteria (casseforme ed armature), le proprietà dei materiali e le modalità esecutive e controlli si farà riferimento alla relativa normativa nazionale sulle opere in c.a.

Le terre rinforzate (Dis LC-D-83424) vengono, di norma, impiegate per la realizzazione di rilevati, per la ricostruzione di scarpate in terra, nonché per il riempimento di scavi più o meno larghi e particolarmente acclivi.

In generale, l'opera in terra rinforzata è costituita da materiale composito formato da terreno di riempimento entro cui sono annegati degli elementi di rinforzo resistenti a trazione, che racchiudono, in strati, il materiale di riempimento.

I materiali prevalenti che costituiscono le terre rinforzate sono: terreno di riempimento, materiali goesintetici in teli o reti, biorete, terreno vegetale e talee di salice.

Il terreno di riempimento costituisce l'elemento gravitativo dell'opera ed è costituito da materiali granulari, (o comunque con basso contenuto in argille e limi) possibilmente

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.129 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

provenienti dagli scavi precedentemente eseguiti o, altrimenti, reperiti sul mercato da cave esistenti.

I materiali geosintetici normalmente utilizzati presentano alta resistenza a trazione e ed alta resistenza ai raggi ultravioletti e costituiscono l'armatura dell'opera; nella realizzazione dell'intervento generalmente si utilizzano:

- o geotessili: tessuti non tessuti rinforzati mediante armatura sintetica o tessuti in fibre artificiali (nylon, polipropilene, ecc.);
- o geogriglie: lastre piane di prodotti plastici che presentano una griglia regolare di fori, di forma rettangolare od ellittica;
- o bioreti: reti costituite da fibre vegetali (cocco, juta ecc.)

Sul terreno livellato vengono stesi i teli o i nastri di geosintetico (procedendo dall'interno verso l'esterno del manufatto) ancorati con picchetti metallici ad U per mantenerli ben tesi. Quindi viene steso il materiale di riempimento per strati di spessore costante adeguatamente compattati.

Raggiunto lo spessore di progetto del primo strato di terra rinforzata, si mettono in opera gli elementi di facciata, costituiti da bioreti atte a trattenere il terreno vegetale preseminato sul fronte esterno e talee di salice (quantità minima di una ogni 5 m²).

Si richiudono quindi i teli inizialmente stesi, girandoli al di sopra dell'ultimo strato compattato e procedendo verso l'interno del manufatto, ripetendo il procedimento ai successivi strati di terra rinforzata, sino al conseguimento delle altezze previste in progetto.

Lungo il tracciato in esame, si prevede l'utilizzo di questo presidio in corrispondenza di una sella, in località "Verrecchie".

Palizzate in legname (vedi Dis. LC-D-83421). Queste opere possono svolgere una funzione di sostegno di piccole scarpate, interessate dalle fasi di movimentazione durante la costruzione, e della coltre del terreno di copertura nei tratti di versante a maggior acclività, laddove si prospettano condizioni di spinta delle terre di lieve entità.


Le palizzate vengono eseguite in guisa di cordonate continue mediante l'infissione di pali verticali di essenze forti che fuoriescono dal terreno di circa 0,60÷0,80 m, disposti ad un interasse variabile da 0,50 a 1 m, e da pali disposti in senso orizzontale, per l'altezza fuori terra, formanti una parete compatta e saldamente legati ai pali infissi con filo di ferro zincato.

Lungo i pendii ove sono possibili fenomeni di ruscellamento superficiale, si realizza, a tergo della palizzata, una canaletta di drenaggio in terra battuta, con una sezione adeguata allo regimazione delle acque di scorrimento superficiale.

Questa tipologia di opere è prevista in genere al piede di modeste scarpate naturali o stradali, piccoli salti morfologici del terreno e distribuita come rompitrattra trasversale lungo i versanti acclivi non coltivati e in quelli boscati.

Il muro cellulare in legname (Dis. LC-D-83425), indicato anche come parete "Krainer", ha la funzione di sostegno di riporti di terreno su pendenze piuttosto considerevoli, con la particolarità di integrarsi pienamente con l'ambiente circostante in ragione del suo stato 'vivo', determinato dalla presenza di talee di specie forti ad elevato indice di attecchimento.

Il risultato finale di quest'opera di sostegno è rappresentato da una palificata in legname con talee, con pali scortecciati coricati (disposti cioè in senso suborizzontale) ed incastrati a 90° tra loro, che realizzano un paramento di valle leggermente inclinato

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.130 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

verso monte; essa può essere costituita ad una o a doppia pareti, in dipendenza dell'altezza del terrapieno e conseguentemente dell'azione di resistenza alle spinte più o meno elevate che deve svolgere.

Lungo i versanti acclivi, oltre alle opere sopra descritte, soprattutto in corrispondenza di pendii particolarmente lunghi, all'interno della trincea dello scavo, possono essere realizzate strutture di contenimento rompitratta. Si tratta di diaframmi in sacchetti (Dis. LC-D-83422) di tessuto non tessuto, di dimensioni di circa 50x70 cm. I sacchetti, riempiti con materiale granulare (con granulometria compresa fra 0,06 e 25 mm), sono disposti all'intorno della tubazione, a formare una paratia con sezione planimetrica ad arco con convessità verso monte che dal fondo della trincea si eleva sino a circa 0,50-1 m al di sotto della superficie topografica. Ogni singolo diaframma è fondato su un piano, in leggera contropendenza, ricavato sul fondo scavo ed i fianchi sono opportunamente immorsati nella roccia. Tale tipologia di opera, che a fine dei lavori risulterà completamente interrata, sarà realizzata anche in corrispondenza delle strade bianche carreggiabili che tagliano in alcuni casi i versanti in mezzacosta.

8.2.1.3 Opere di drenaggio delle acque

Questa tipologia d'intervento è stata inserita nel capitolo delle opere di ripristino morfologico in quanto tali opere, in ragione del loro effetto drenante, esercitano un'importante ed efficace azione per il riassetto idrogeologico, soprattutto per ciò che concerne il consolidamento dei terreni ed, in generale, la stabilità dei pendii.

I drenaggi profondi sono essenzialmente delle trincee riempite con materiali aridi, opportunamente selezionati e sistemati, aventi lo scopo di captare e convogliare le acque del sottosuolo, consolidando i terreni circostanti e stabilizzando quindi aree predisposte alla franosità (Dis. LC-D-83407).


Possono essere costruiti in asse alla condotta (trincea drenante sottocondotta), in parallelismo alla condotta ed anche in senso trasversale (trincea drenante fuoricondotta) ad essa e hanno la funzione di captare le acque e convogliarle su compluvi naturali, anche con l'ausilio di scarichi artificiali, drenando e bonificando il terreno circostante e migliorando così le condizioni di stabilità.

Il corpo drenante è costituito da una massa filtrante consistente di norma da ghiaia lavata a granulometria uniforme di diametro minimo 6 mm, diametro massimo 60 mm, avvolta da tessuto non tessuto. I materiali sono lavati e praticamente esenti da limo e/o argilla.

Lo scorrimento dell'acqua avviene dentro tubi in PVC disposti sul fondo del drenaggio, con fessure longitudinali limitate dalla semicirconferenza superiore del tubo stesso.

Nella parte terminale dei dreni viene realizzato un setto impermeabile, costituito da un impasto di bentonite ed argilla.

Trincee drenanti fuoricondotta e sottocondotta sono state previste in alcuni brevi tratti del tracciato; ciò allo scopo di migliorare la stabilità di limitate porzioni di terreno attualmente interessate da fenomeni gravitativi di lieve entità o per incrementare, in termini cautelativi, le caratteristiche di resistenza geomeccanica dei terreni attraversati, laddove sono state supposte potenziali condizioni di stabilità precaria. Le trincee drenanti sono previste nella discesa all'attraversamento del Rio Scuro (20,900 km).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.131 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Quando vengono interessate litologie dotate di buone caratteristiche geomeccaniche e tali da non presentare propensione ai suddetti fenomeni di dissesto, è prevista soprattutto nei tratti acclivi più lunghi, la realizzazione, ad intervalli più o meno regolari, di segmenti di letto di posa drenante (Dis. LC-D-83406), consistenti in uno strato di ghiaia di spessore minimo di 0,3 m, posto sul fondo dello scavo e rivestito con un foglio di tessuto non tessuto con funzione di filtro che assumeranno il compito di raccogliere e smaltire le acque d'infiltrazione che tendono a convogliarsi lungo la trincea di scavo in cui è alloggiata la condotta.

Lo scarico dei dreni, intestato in un piccolo gabbione o altro manufatto di protezione, è, generalmente e per quanto possibile, fatto coincidere con impluvi naturali o comunque preesistenti.

Lungo la linea di progetto, i drenaggi sono stati previsti in tutti quei tratti, generalmente piuttosto lunghi, dove si configurano condizioni morfometriche di pendenza accentuata. In particolare sono previsti lungo la discesa verso il fiume Rio Scuro (20,300 - 20,700 km), in alcuni settori lungo la percorrenza della Valle Quartarana, nel tratto terminale della condotta (intorno al km 87,000) e lungo i fianchi del Vallone Forme (intorno al km 54,000).

8.2.1.4 Opere di difesa idraulica

Questo tipo di opere ha la funzione di regimare il corso d'acqua al fine di evitare fenomeni di erosione spondale e di fondo in corrispondenza della sezione di attraversamento della condotta.

Si classificano come "opere longitudinali" quelle che hanno un andamento parallelo alle sponde dei corsi d'acqua ed hanno una funzione protettiva delle stesse; come "opere trasversali" quelle che sono trasversali al corso d'acqua ed hanno la funzione di correggere o fissare le quote del fondo alveo, fino al raggiungimento del profilo di compensazione, al fine di evitare fenomeni di erosione di fondo.

La realizzazione di queste strutture interessa tutti quei corsi d'acqua caratterizzati da condizioni di notevole regime idraulico ed elevato trasporto solido e quindi in grado di produrre continue sollecitazioni idrodinamiche sulla sezione fluviale.


Lungo il tracciato in oggetto, sono previste opere di difesa idraulica longitudinali e trasversali, generalmente da realizzare in massi ciclopici e/o in gabbioni; per la maggior parte dei casi, esse sono state previste come ricostituzione e/o prolungamento tipologico e funzionale di scogliere e rivestimenti in massi già esistenti in corrispondenza dell'esistente metanodotto (Ga.Me.B).

Opere di difesa idraulica longitudinali

Le scogliere in massi (Dis. LC-D-83467), eseguite contro l'erosione delle sponde e per il contenimento dei terreni a tergo, saranno sagomate sulla base dei progetti che ne determineranno le dimensioni, nonché lo sviluppo della parte in elevazione e del piano di fondazione.

I massi, squadri a spigolo vivo ed equidimensionali, sono costituiti da pietra dura, compatta e non geliva, di adeguata natura litologica (calcarea basaltica, granitica, ecc.), e privi di piani di sfaldamento o incrinature.

La fondazione dell'opera è realizzata con soletta in c.a. direttamente sul terreno di base opportunamente spianato e costipato per ottenere un piano d'appoggio stabile e perfettamente uniforme.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.132 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

L'immorsamento alle sponde dell'opera idraulica è realizzato con la massima cura, particolarmente nella parte di monte. Al fine di evitare l'aggiramento dell'opera da parte della corrente idrica, tale immorsamento è effettuato inserendo la testa dell'opera all'interno della sponda, con un tratto curvilineo non inferiore a 2÷3 m. Per la parte terminale di valle è sufficiente un raccordo ad angolo retto con la sponda.

Quando l'energia della corrente fluviale é poco rilevante, con condizioni di scarsa portata idraulica e/o di sponda poco elevata, é sufficiente realizzare il solo rivestimento spondale in massi (Dis. LC-D-83466), mediante la messa in opera di massi di dimensioni inferiori a quelle della scogliera, che non assolve più alla funzione principale di sostegno e presidio idraulico, ma piuttosto di solo annullamento dell'azione erosiva al piede della scarpata spondale.

Queste opere sono previste in corrispondenza dell'attraversamento dei seguenti corsi d'acqua attraversati: il Fiume Sagittario e il Rio Scuro (20,900 km).

In alternativa alle suddette opere di presidio idraulico, che prevedono l'impiego di massi naturali di pezzatura ciclopica, per alcuni piccoli corsi d'acqua, caratterizzati da scarso trasporto solido al fondo, è stato previsto di realizzare la ricostituzione spondale con gabbioni con faccia a vista (Dis. LC-D-83463) o interrati (Dis. LC-D-83464), a cui, per il presidio idraulico del fondo alveo, si può associare la realizzazione di un rivestimento con materassi metallici (Dis. LC-D-83472).

Per le caratteristiche dei materiali e le tecniche di realizzazione si rimanda a quanto riportato per i muri di contenimento in gabbioni.


Durante la fase di realizzazione, nel corpo di suddette strutture, possono essere inserite delle talee di essenze autoctone con il compito di minimizzare l'impatto visivo e quindi migliorare l'inserimento dell'opera nell'ambiente circostante. Le talee (Dis. LC-D-83404) sono costituite da essenze autoctone forti, ad elevato indice di attecchimento, da concordare con gli enti preposti.

In particolare, le difese spondali in gabbioni sono previste in corrispondenza degli attraversamento del F. Gizio (1,260 km), nella parte iniziale della condotta, ed in corrispondenza di alcuni altri corsi d'acqua minori: i fossi "S. Giovanni", "il Fossato", "la Raffia" (62,450 km) e "Rientro" (89,305 km), lungo la restante porzione di tracciato.

Tra le opere di difesa idraulica di piccoli corsi d'acqua caratterizzati da livelli di energia idraulica molto modesti, possono rientrare anche le palizzate in legname (Dis. LC-D-83452). La loro realizzazione impedisce l'instaurarsi di processi di rimaneggiamento del piede della scarpata spondale, accelerandone i tempi di consolidamento. Qualora il corso d'acqua presenti una modesta attività erosiva sul fondo alveo potranno essere realizzate difese trasversali in legname, a guisa di brigliette, riempite a tergo con pietrame di adeguata pezzatura.

Per quanto concerne le caratteristiche costruttive e tipologiche di questa opera di ripristino vale quanto già descritto a proposito delle palizzate di contenimento.

Con riferimento al tracciato in progetto, dette opere si prevedono in corrispondenza del Rio di S. Potito (45,560 km), i fossi "S. Eugenia" e "del Fossato", in corrispondenza del Vecchio alveo del Fiume Imele (60,770 km) e di alcuni fossi minori.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.133 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Opere di difesa idraulica trasversali

In corrispondenza dei corsi d'acqua in cui si riconosce una certa tendenza evolutiva di fondo con fenomeni di approfondimento d'alveo, è opportuno fissare la quota di fondo mediante la realizzazione, a valle della sezione d'attraversamento, di opere di difesa idraulica trasversale.

In generale è stata prevista, a valle degli attraversamenti, da parte del metanodotto in progetto, di quei corsi d'acqua caratterizzati da una apprezzabile morfodinamica del fondo alveo, la realizzazione di difese trasversali in massi (Dis. LC-D-83485), rappresentate da soglie e/o briglie, al fine di garantire la copertura minima sulla condotta, contro eventuali fenomeni di erosione di fondo. Spesso questa tipologia di opera è stata prevista come intelaiatura di chiusura lato valle di opere di regimazione longitudinali, al fine di salvaguardare queste ultime da eventuali fenomeni di scalzamento dovuti agli effetti vorticosi della corrente fluviale che si generano soventemente a valle di strutture idrauliche più o meno rigide.

A valle di queste opere trasversali a volte è prevista la realizzazione di una platea in massi al fine di evitare possibili fenomeni di erosione dell'alveo che potrebbero verificarsi a valle dell'opera a causa del salto di quota del fondo alveo determinato dalla realizzazione di dette opere trasversali. Tali opere sono previste principalmente per il rifacimento e ripristino di quelle già presenti lungo il tracciato in progetto.


8.2.1.5 Ripristini idrogeologici

I lavori di realizzazione dell'opera, anche se la profondità degli scavi è generalmente contenuta nell'ambito dei primi tre metri dal piano campagna, possono localmente interferire con la falda freatica e con il sistema di circolazione idrica sotterranea, come nel caso di tratti particolari quali gli attraversamenti in subalveo o quelli caratterizzati da condizioni di prossimità della falda alla superficie del suolo.

Nel caso in cui tale eventualità si verifichi nei pressi di opere di captazione (pozzi di emungimento, canali di drenaggio interrati) ovvero di emergenze naturali (sorgenti, fontanili), ritenendo che i lavori possano alterare gli equilibri piezometrici naturali, verranno adottate, prima, durante e a fine lavori, opportune misure tecnico-operative volte alla conservazione del regime freaticometrico preesistente.

In relazione alla variabilità delle possibili cause ed effetti d'interferenza, le misure da adottare saranno stabilite di volta in volta scegliendo 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 originario;
- 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 conglomeratici).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.134 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Le misure costruttive sopraccitate, 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).

8.2.2 Ripristini vegetazionali

Gli interventi di ripristino dei soprassuoli forestali e agricoli comprendono tutte le opere necessarie a ristabilire le originarie destinazioni d'uso.

Nelle aree agricole, essi avranno come finalità il riportare i terreni alla medesima capacità d'uso e fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione dei lavori, mentre nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale, i ripristini avranno la funzione di innescare i processi dinamici che consentiranno di raggiungere, nel modo più rapido e seguendo gli stadi evolutivi naturali, la struttura e la composizione delle fitocenosi originarie.


Gli interventi di ripristino sono, quindi, finalizzati a ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema il più possibile simile a quello naturale ed in grado, una volta affermatosi sul territorio, di evolversi autonomamente.

Gli interventi di ripristino vegetazionale sono sempre preceduti da una serie di operazioni finalizzate al recupero delle condizioni originarie del terreno:

- il terreno agrario, precedentemente accantonato ai bordi della trincea, sarà ridistribuito lungo la fascia di lavoro al termine del rinterro della condotta;
- il livello del suolo sarà lasciato qualche centimetro al di sopra del livello dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento, principalmente dovuto alle piogge, a cui il terreno va incontro una volta riportato in sito;
- le opere di miglioramento fondiario, come impianti fissi di irrigazione, fossi di drenaggio ecc., provvisoriamente danneggiate durante il passaggio del metanodotto, verranno completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa della condotta;
- nelle aree a pascolo saranno effettuati opportuni inerbimenti per ricostituire il manto erboso e, specialmente nelle aree acclivi, verrà realizzata una rete di scolo con canalette e fossi di raccolta per garantire la stabilità superficiale e la corretta regimazione delle acque piovane.
Il posizionamento di tali opere sarà stabilito in funzione della pendenza e della morfologia dei versanti ed in base al tipo di suolo presente.

Gli interventi per il ripristino della componente forestale si possono raggruppare nelle seguenti fasi:

- scotico ed accantonamento del terreno vegetale

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.135 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

- inerbimento
- messa a dimora di alberi ed arbusti
- cure colturali

Scotico ed accantonamento del terreno vegetale

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

L'asportazione dello strato superficiale di suolo, per una profondità approssimativamente coincidente con la zona interessata dalle radici erbacee, è importante per mantenere le potenzialità e le caratteristiche vegetazionali di un determinato ambito e, normalmente, è eseguita con l'ausilio di una pala meccanica. Il materiale risultante da questa operazione è accantonato a bordo pista e opportunamente protetto con teli traforati per evitarne l'erosione ed il dilavamento, utilizzando opportuni sistemi atti ad evitare 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


In linea di principio, l'inerbimento è eseguito in corrispondenza di tutte le aree caratterizzate da boschi o cenosi con vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea (pascoli) a carattere naturale o seminaturale, attraversate dal metanodotto.

Il ripristino della copertura erbacea viene eseguito allo scopo di:

- ricostituire le condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti;
- apportare sostanza organica;
- ripristinare le valenze estetico paesaggistiche;
- proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;
- consolidare il terreno mediante l'azione rassodante degli apparati radicali;
- proteggere le infrastrutture di sistemazione idraulico-forestale (fascinate, palizzate ecc.), dove presenti, ed integrazione della loro funzionalità.

I miscugli di semi da utilizzare sono individuati 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.

Sulla scorta di precedenti esperienze in aree con tipologie vegetazionali simili in cui sono già stati eseguiti interventi di ripristino, si evidenzia come le specie autoctone si integrino da subito al miscuglio delle specie commerciali per poi sostituirlo e diventare gradualmente dominanti nel corso degli anni.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.136 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

In relazione alle caratteristiche pedoclimatiche del territorio interessato dalla condotta in oggetto è possibile ipotizzare l'utilizzo di due diversi miscugli (vedi tab. 8.2/A): il tipo "A" per terreni sciolti, anche con scheletro grossolano, il miscuglio "B" per terreni fertili e di medio impasto

Tab. 8.2/A: Miscuglio di semi per inerbimento

SPECIE		miscuglio A	miscuglio B
		%	%
erba mazzolina	(<i>Dactylis glomerata</i>)	30	30
bromo inerme	(<i>Bromus inermis</i>)	30	
fienarola dei prati	(<i>Poa pratensis</i>)	10	15
coda di topo	(<i>Phleum pratense</i>)	5	10
loglio inglese	(<i>Lolium perenne</i>)		20
festuca arundinacea	(<i>Festuca arundinacea</i>)	5	
trifoglio violetto	(<i>Trifolium pratensis</i>)	10	10
trifoglio bianco	(<i>Trifolium repens</i>)	5	10
ginestrino	(<i>Lotus corniculatus</i>)	5	5
TOTALE		100	100


Indicativamente, l'inerbimento richiede l'utilizzo di un quantitativo di miscuglio uguale o maggiore a 20 g/m² e, al fine di garantire la quantità necessaria di elementi nutritivi per il buon esito del ripristino, prevede la contemporanea somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione.

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 sono eseguiti solamente laddove risulti 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:

- *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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.137 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

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.

La tecnica di copertura e protezione del terreno con resine o altre sostanze accelera il processo di applicazione, in quanto in un'unica volta vengono distribuiti contemporaneamente sementi, concimi e resina, quest'ultima con funzioni di collante. Le caratteristiche che si richiedono a queste resine sono:

- non tossicità;
- capacità di ritenuta e consolidante graduabile a diversi dosaggi;
- capacità di permettere il normale scambio idrico e gassoso fra atmosfera ed il terreno;
- capacità di resistenza all'azione erosiva delle acque da ruscellamento;
- biodegradabilità 100%.

In base alle caratteristiche morfologiche, pedologiche e vegetazionali del territorio interessato dal tracciato, la tipologia di semina "B" risulta essere quella più appropriata da utilizzare per inerbire la pista di lavoro.

Tutte le attività di semina, soprattutto quelle effettuate a mano (che prevedono la distribuzione di prodotti allo stato secco), sono, di norma, eseguite in condizioni climatiche opportune (assenza di vento o pioggia). La stagione più indicata per effettuare la semina è l'autunno perché consente uno sviluppo dell'apparato radicale in grado di poter affrontare il periodo di stress idrico della successiva estate.


Messa a dimora di alberi ed arbusti

Nelle aree boscate interessate dai lavori, appena ultimata la semina, si procede alla ricostituzione della copertura arbustiva ed arborea.

L'obbiettivo 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.

L'intervento è generalmente eseguito provvedendo a disporre le piante in gruppi in modo da creare macchie di vegetazione che con il tempo possano evolversi e assolvere alla funzione di nuclei di propagazione, accelerando così i dinamismi naturali. Il progetto di ripristino provvederà, ogniqualvolta 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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.138 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

indicazioni delle autorità forestali competenti o particolari situazioni ambientali (vegetazione arbustiva o ripariale) nelle quali il sesto d'impianto verrà 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 della pista.

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.

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 d'intervento in relazione al tipo di formazioni forestali incontrate. A titolo d'esempio, si riporta la composizione specifica ed il grado di mescolanza previsti per il ripristino di alcune tipologie di vegetazione presenti lungo il tracciato esaminato.

1° Tipologia Vegetazione ripariale

Il ripristino della vegetazione ripariale è eseguito lungo le sponde degli attraversamenti fluviali in cui è presente una cenosi ripariale arborea di una certa consistenza.

Lungo il tracciato del metanodotto in progetto questa tipologia vegetazionale occupa aree poco estese in quanto, spesso, risulta sostituita da colture agricole. Dove presente, la vegetazione presenta un portamento arboreo – arbustivo ed una densità eterogenea che spesso prende la conformazione fisionomica del filare.


Il ripristino in queste aree è, quindi, finalizzato al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- ripristino della copertura arborea ed arbustiva;
- salvaguardia dell'aspetto paesaggistico e visivo;
- ricostituzione degli equilibri naturali e microclimatici.

Gli interventi consistono nella messa a dimora di alberi ed arbusti con una disposizione a gruppi, non regolarmente distribuiti sul terreno, per avere una maggiore armonizzazione con la vegetazione residua adiacente all'area di lavoro ed una maggiore diversificazione di ecosistemi (arbusteti, boschetti, aree nude su cui si insedierà la vegetazione erbacea delle praterie di greto) che facilita anche il reinserimento faunistico.

Nel caso dell'attraversamento dei fossi o nella parte interna delle scarpate fluviali, il ripristino può essere realizzato utilizzando talee di salice (possibilmente rilevate in loco) a formare delle macchie di arbusti che avranno il duplice scopo di dare al corso d'acqua un aspetto naturale e di contribuire al consolidamento della scarpata impedendone l'erosione e diminuendo la velocità dell'acqua.

Per questa tipologia, si ipotizza l'utilizzo delle specie arboree ed arbustive tipiche dell'area golenale e presenti nel corredo floristico delle cenosi attraversate (vedi tab. 8.2/B).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.139 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 8.2/B: Ripristino vegetazione ripariale

specie arboree	%	specie arbustive	%
<i>Salix alba</i>	10	<i>Salix eleagnos</i>	10
<i>Populus alba</i>	15	<i>Salix purpurea</i>	10
<i>Populus nigra</i>	10	<i>Salix viminalis</i>	5
<i>Alnus glutinosa</i>	10	<i>Sambucus nigra</i>	5
		<i>Cornus sanguinea</i>	10
		<i>Euvonymus europaeus</i>	10
		<i>Corylus avellana</i>	5
Totale	45	Totale	55

2° Tipologia Boschi di faggio

Il territorio attraversato dal metanodotto in progetto è caratterizzato dalla presenza di faggete più o meno pure; in particolare il grado di mescolanza varia con l'altitudine: nelle zone di cresta ed alle quote maggiori il bosco di faggio è quasi puro, mentre lungo i versanti la presenza di altre specie di latifoglie aumenta al diminuire della quota.

Il ripristino della copertura arborea è quindi diversificato a seconda del livello di purezza della faggeta attraversata; le ipotesi di ripristino proposte sono riportate nelle tabelle seguenti (vedi Tabb. 8.2/C e 8.2/D)


Tab. 8.2/C: Ripristino vegetazionale boschi puri di faggio

specie arboree	%	specie arbustive	%
<i>Fagus sylvatica</i>	70	<i>Sorbus aria</i>	10
<i>Populus tremula</i>	5	<i>Sorbus aucuparia</i>	5
<i>Prunus avium</i>	5	<i>Corylus avellana</i>	5
Totale	80	Totale	20

Tab. 8.2/D: Ripristino vegetazionale boschi misti di faggio

specie arboree	%	specie arbustive	%
<i>Fagus sylvatica</i>	50	<i>Corylus avellana</i>	5
<i>Acer campestre</i>	10	<i>Ilex aquifolium</i>	5
<i>Acer psuropatanus</i>	5	<i>Sorbus aria</i>	5
<i>Sorbus aucuparia</i>	5	<i>Ligustrum vulgare</i>	5
<i>Ostrya carpinolia</i>	5	<i>Juniperus communis</i>	5
Totale	75	Totale	25

In considerazione della difficoltà del faggio a vegetare in condizioni di specie pioniera, il materiale in fitocella messo a dimora verrà, in entrambi i casi, integrato dall'interramento di semi pregerminati di provenienza selezionata. La messa a dimora

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.140 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

delle piantine e degli arbusti avverrà in buche di 40 x 40 x 40 cm con un sesto d'impianto di 2 x 2,5 metri (2000 piante per ettaro). La disposizione sul terreno sarà irregolare per singola pianta o a gruppi, in modo da avvicinarsi ai modelli naturali che caratterizzano i boschi della zona.

3° Tipologia *Boschi di cerro*

Sono cenosi che caratterizzano la fascia altimetrica tra i 650 e i 1000 m s.l.m.; nella zona basso-collinare, al cerro si associano, sui versanti soleggiate, la roverella ed altre latifoglie termofile mentre, sui versanti freschi ed ombrosi, le cerrete si presentano come formazioni semimesofile con l'acero campestre, l'opalo, il carpino bianco ecc.. Sono boschi generalmente governati a ceduo.

Analogamente a quanto previsto per le faggete, anche per questa tipologia di boschi, si ipotizzano, in relazione al grado di purezza delle cerrete, due soluzioni di rimboschimento (vedi Tabb. 8.2/E e 8.2/F).

Tab. 8.2/E: Ripristino vegetazionale boschi puri di cerro

specie arboree	%	specie arbustive	%
<i>Quercus cerris</i>	70	<i>Crataegus monogyna</i>	5
<i>Prunus avium</i>	15	<i>Sorbus aucuparia</i>	5
		<i>Corylus avellana</i>	5
Totale	85	Totale	15


In questa tipologia di bosco si può aggiungere la roverella (*Quercus pubescens*) nei versanti soleggiate.

Tab. 8.2/F: Ripristino vegetazionale boschi misti di cerro

specie arboree	%	specie arbustive	%
<i>Quercus cerris</i>	55	<i>Corylus avellana</i>	5
<i>Carpinus betulus</i>	15	<i>Ligustrum vulgare</i>	5
<i>Prunus avium</i>	10	<i>Euvonymus europaeus</i>	5
		<i>Sorbus torminalis</i>	5
Totale	80	Totale	20

All'interno di questa tipologia il grado di mescolanza varia con l'altitudine, l'esposizione ed il tipo di suolo.

Ad integrazione del rimboschimento verranno messi a dimora semi pregerminati di specie quercine, di provenienza selezionata. La messa a dimora delle piantine e degli arbusti avverrà in buche di 40 x 40 x 40 cm ed il sesto d'impianto adottato sarà di 2 x 2,5 metri (2000 piante per ettaro). La disposizione sul terreno sarà irregolare per singola pianta o a gruppi, in modo da avvicinarsi ai modelli naturali che caratterizzano i boschi della zona.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.141 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Cure colturali al rimboschimento

Le cure colturali sono 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 è eseguito in due periodi dell'anno; indicativamente primavera e tarda estate, salvo particolari andamenti stagionali.

Le cure colturali consistono nell'esecuzione delle seguenti operazioni:

- 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, 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.

8.2.3 Quadro riassuntivo delle opere di mitigazione e ripristino

Le quantità dei materiali da impiegare per le opere complementari (vedi par. 4.3, tab. 4.3/A del presente Quadro di riferimento progettuale) e per gli interventi di mitigazione e ripristino previste lungo il tracciato di progetto, suddivise per tipologia di opera, comprese quelle inerenti la ricostituzione della copertura vegetale sono riportate nella tabella 8.2/G.


Si evidenzia che i materiali da utilizzare saranno reperiti sul mercato dagli operatori locali più vicini alle aree di realizzazione delle diverse opere; pertanto la realizzazione dell'opera non comporterà l'apertura di alcuna cava di prestito.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.142 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 8.2/G: Quadro riassuntivo delle quantità previste

Tipologia	Materiali	Unità di misura	Quantità'
Opere di sostegno e difesa idraulica			
	Palizzate	m	1000
	Muri cellulari in legname	m	60
	Gabbioni	m ³	4500
	Massi	m ³	3650
	Opere in pietrame	m ³	100
	Opere in c.a	m ³	4550
	Terre rinforzate	m ³	1200
Opere di drenaggio			
	Trincea drenante sotto condotta	m	300
	Trincea drenante fuori condotta	m	300
	Letto di posa drenante	m	500
Opere di regimazione delle acque superficiali			
	Fascinate	m	600
	Canalette presidiate con materiale lapideo	m	8000
Opere di ricostituzione della copertura vegetale			
	Inerbimenti	ha	6,3
	Rimboschimenti	ha	1,3
	Piantine	n.	12.518

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.143 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

9 OPERA ULTIMATA

Al termine dei lavori, il metanodotto risulterà completamente interrato e la fascia di lavoro sarà interamente ripristinata. Gli unici elementi fuori terra saranno:

- i cartelli segnalatori del metanodotto (vedi Dis. 100-LC-D-83359), gli armadi di controllo (vedi Dis. LC-D-83357 e LC-D-83358) ed i tubi di sfiato (vedi Dis. LC-D-83335) in corrispondenza degli attraversamenti eseguiti con tubo di protezione;
- le valvole di intercettazione (gli steli di manovra delle valvole, l'apparecchiatura di sfiato con il relativo muro di sostegno, la recinzione ed il fabbricato).


Gli interventi di ripristino sono progettati, in relazione alle diverse caratteristiche morfologiche, vegetazionali e di uso del suolo incontrate lungo il tracciato, al fine di riportare, per quanto possibile e nel tempo necessario alla crescita delle specie, gli ecosistemi esistenti nella situazione preesistente ai lavori e concorrono sostanzialmente alla mitigazione degli impatti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente.

In particolare per le componenti vegetazione e paesaggio, sulle quali la realizzazione dell'opera induce gli impatti di maggiore criticità, nei tratti caratterizzati da vegetazione naturale, il ripristino tende a ricreare condizioni vegetazionali ed ecologiche naturaliformi e a questo scopo si cerca di intervenire utilizzando specie pioniere insieme con altre ecologicamente più esigenti, con differenti sestri d'impianto (quasi sempre caratterizzati dall'estrema irregolarità della disposizione planimetrica) lungo l'intera fascia di lavoro, anche a lungo l'asse della condotta. Ciò è reso possibile dalle caratteristiche del materiale di rivestimento (Polietilene) delle tubazioni, in uso da anni (vedi foto 9/A e 9/B).

Quanto descritto, oltre ad assicurare una migliore capacità di attecchimento, (e quindi una maggiore difesa del suolo dall'erosione), una maggiore diversità specifica ed un più agevole e rapido raggiungimento di stadi evolutivi intermedi, consente, nel giro di pochi anni, di avere popolamenti strutturalmente articolati, anche partendo da materiale vivaistico di piccola taglia (piantine di 60 - 80 cm di altezza). Mettendo a dimora, infatti, specie diverse per caratteristiche dinamiche e per capacità e velocità di accrescimento, il normale ritmo di sviluppo del materiale utilizzato fa in modo che nel breve termine le specie pioniere possano sfruttare i rilevanti accrescimenti longitudinali per formare un piano dominante sotto il quale si creano le condizioni per il pieno sviluppo delle specie arboree più esigenti e degli arbusti e per l'insediamento della vegetazione naturale.

In situazioni particolari, da valutare caso per caso, il ripristino può essere fatto realizzando delle macchie di vegetazione su una porzione della fascia anziché intervenire su tutta l'estensione. In questo caso ogni macchia racchiude al suo interno la seriazione evolutiva (semplificata) della fitocenosi di riferimento, con specie vegetali fisionomicamente e strutturalmente diverse e con differenti dimensioni (anche all'interno della stessa specie).

L'evoluzione di questo intervento determina la formazione di un popolamento con una struttura articolata (ad onde), molto simile a quello che si osserva nei nuclei di colonizzazione secondaria naturale. La disseminazione naturale proveniente dai bordi della pista e dal centro delle macchie assicura in tempi brevi la colonizzazione naturale


 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.144 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

dell'intera fascia, evitando di creare corridoi negativi caratterizzati da strutture monoplane e formazioni monospecifiche.




Foto 9/A: Ripristino vegetazionale eseguito nel 1997: la messa a dimora delle piante viene fatta su tutta la pista del metanodotto. Al termine del lavoro di messa a dimora vengono eseguite le cure colturali alle piantine ed il risarcimento delle fallanze.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.145 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0



Foto 9/B: Particolare dei dischi pacciamanti posati ad ogni piantina.


 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.146 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

A titolo esemplificativo, si allegano alcune immagini fotografiche che riproducono la situazione venutasi naturalmente a ricreare in corrispondenza di tratti boscati lungo il tracciato di alcuni metanodotti realizzati tra il 1970 e il 1985 (vedi foto 9/C÷9/E)




Foto 9/C: Metanodotto realizzato nel 1980: rivegetazione (naturale non sono stati eseguiti ripristini) totale del metanodotto, le paline sono totalmente nascoste dalla vegetazione.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.147 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0



Foto 9/D: Metanodotto realizzato nel 1985: la vegetazione (naturale non sono stati eseguiti ripristini) sta ricoprendo la pista del metanodotto.


 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.148 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0



Foto 9/E: Lavori di costruzione terminati 30 anni fa: il tracciato del metanodotto è difficilmente individuabile, la vegetazione ha ormai ricoperto tutto il versante.

In relazione alla lunga percorrenza al margine della strada vicinale lungo il versante meridionale del M. in località Valle di Arano, si allega infine un'immagine fotografica illustrante il ripristino effettuato lungo un metanodotto di recente realizzazione, in corrispondenza di un'analogha percorrenza al margine di una strada forestale.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.149 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

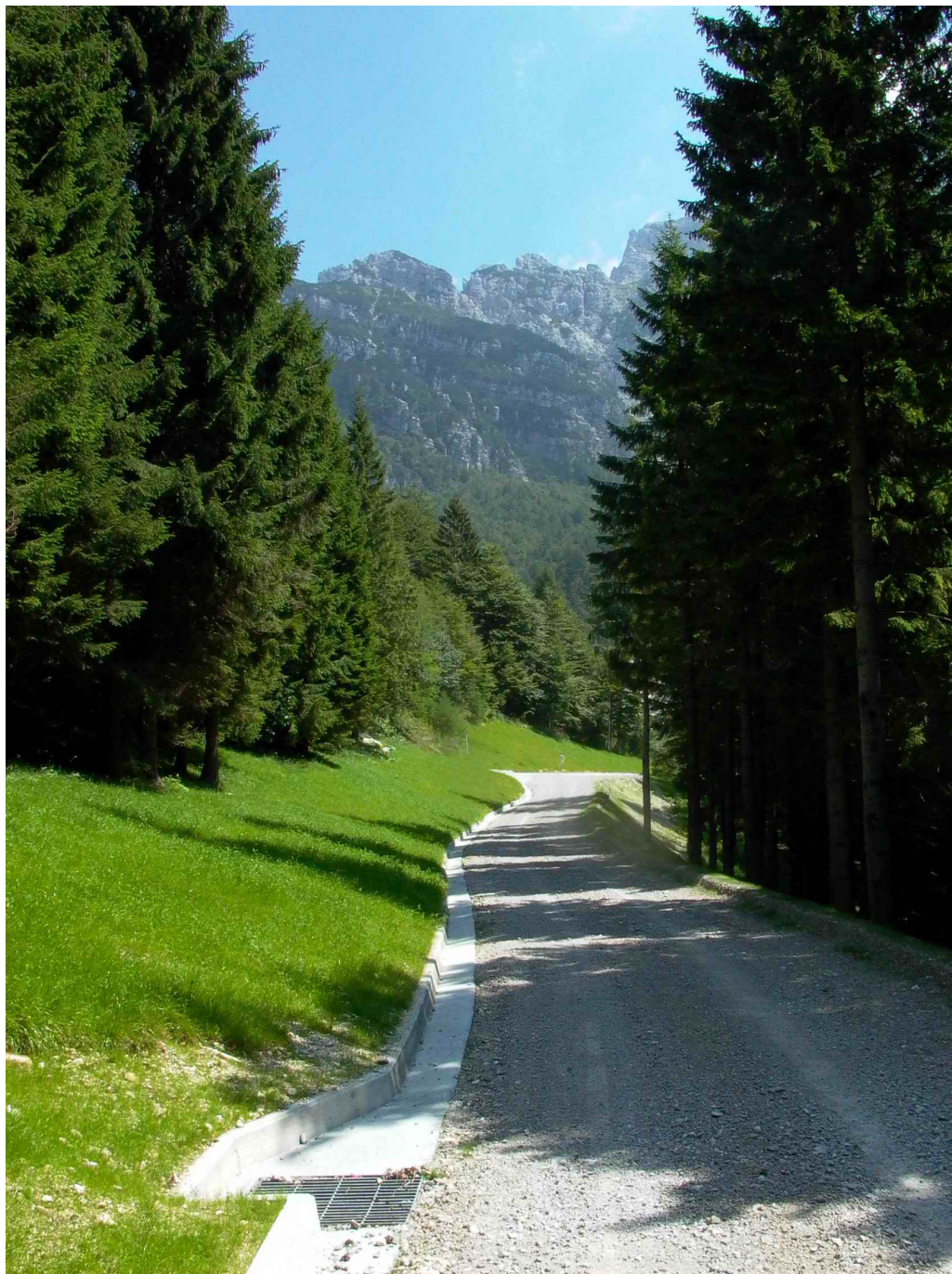



Foto 9/F: Ripristino morfologico e vegetazionale in corrispondenza di un metanodotto di recente realizzazione; osservando l'immagine, la condotta è posata lungo il margine sinistro della sede stradale (giugno 2001).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.150 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

SEZIONE III - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

1 INDICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE DALL'OPERA


L'indagine per la caratterizzazione del territorio interessato dalla costruzione dell'opera, ha riguardato le componenti ambientali maggiormente interessate dalla realizzazione del progetto.

A questo riguardo, considerando le caratteristiche peculiari dell'opera, illustrate nella sezione II, si può osservare che le azioni progettuali più rilevanti per i loro effetti ambientali corrispondono all'apertura dell'area di passaggio ed allo scavo della trincea di posa della tubazione.

Tali azioni incidono, per un arco di tempo ristretto, direttamente sul suolo e sulla parte più superficiale del sottosuolo, sulla copertura vegetale e uso del suolo, sulla fauna e sul paesaggio, per una fascia di territorio di ampiezza corrispondente alla larghezza dell'area di passaggio per tutto il tracciato del metanodotto; pertanto queste azioni hanno risvolti sulle componenti relative all'ambiente idrico, al suolo e sottosuolo, alla vegetazione e uso del suolo, alla fauna e al paesaggio.

Le altre componenti ambientali subiscono un impatto nullo o trascurabile; in particolare, l'atmosfera viene interessata solamente in relazione ai gas di scarico dei mezzi di lavoro e al sollevamento di polvere, in caso di lavori effettuati in periodo siccitoso (evenienza peraltro piuttosto rara nelle aree di intervento); tale disturbo è comunque limitato in fase di costruzione, mentre in fase di esercizio, l'impatto è completamente nullo; stesso discorso vale per la componente rumore e vibrazioni.

Per quanto riguarda il patrimonio storico-culturale e l'ambiente socio-economico, l'impatto negativo è nullo, in quanto non vengono interessate in alcuna maniera opere di valore storico-culturale, né si hanno ripercussioni negative dal punto di vista socio-economico, in quanto l'opera non sottrae in maniera permanente, se non superfici agricole quantitativamente trascurabili (impianti di linea), beni produttivi, né comporta modificazioni sociali.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.151 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

2 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE

2.1 Caratterizzazione climatica

Per la caratterizzazione climatica dell'area attraversata dal metanodotto si sono considerati i dati pluviometrici e termometrici relativi alla stazione di Avezzano.

Nella tabella seguente sono riportati i dati caratteristici della stazione di riferimento (vedi tab. 2.1/A).

Tab. 2.1/A: Stazione termopluviometrica di riferimento

Stazione di Avezzano		
Quota:		700 m
Coordinate:	Lat.:	42° 02' N
	Lon.:	13° 26' E
Periodo di osservazione:		1956-1970


L'analisi dei dati climatici della stazione considerata evidenzia il massimo delle precipitazioni medie nei mesi di novembre e dicembre ed il minimo nei mesi di luglio ed agosto. La piovosità media annua raggiunge valori di poco inferiori a 900 mm. La durata e l'intensità del periodo freddo, con temperature medie inferiori ai 10 °C risulta pari a circa 5-6 mesi.

Le temperature variano in modo lineare, sia in fase crescente (gennaio-agosto) che decrescente (settembre-dicembre). Le medie mensili, nel corso dell'anno non scendono mai al di sotto dello zero, anche se in inverno, di frequente, si verificano degli abbassamenti termici con minime assolute inferiori al suddetto valore di diversi gradi.

Le temperature massime si hanno nei mesi di luglio e agosto con medie superiori ai 20 °C, mentre quelle minime tra dicembre e febbraio con valori di 2 – 3 °C.

Sulla base di queste considerazioni, e, facendo riferimento alle fig. 2.1/C – 2.1/D, si evince che il metanodotto è ubicato in un'area che presenta caratteristiche di clima temperato subcontinentale, tipo C di Koppen, caratterizzata da inverni abbastanza rigidi ed estati calde, con precipitazione media annua compresa tra 751 e 1000 mm.

Il periodo di osservazione dei dati (1956-1970) coprono un arco di tempo sufficiente per le elaborazioni statistiche dei dati, che possono essere così riassunti nella tabella seguente (vedi 2.1/B) e rappresentati nei rispettivi istogrammi (vedi fig. 2.1/A e 2.1/B).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.152 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 2.1/B: Temperature e precipitazioni medie mensili

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.	Media
T (°C)	2	3	6	10	14	18	21	21	17	12	8	3	11,25
Pioggia totale (mm)	76	72	73	57	51	52	34	30	60	85	128	130	71
Giorni di pioggia	10	9	10	9	8	8	5	5	6	7	11	11	8,25

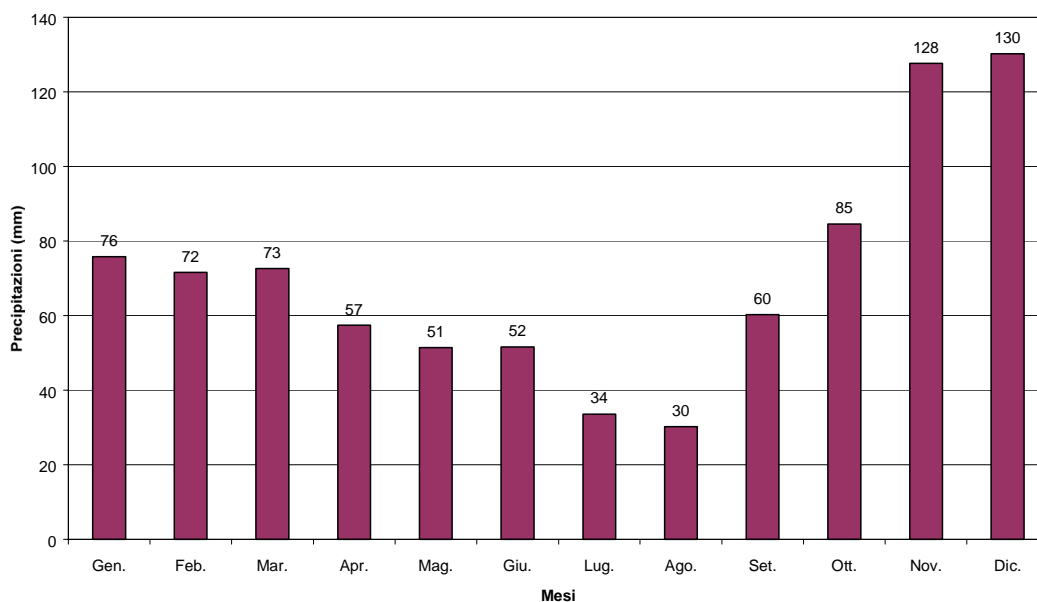



Fig. 2.1.A Andamento delle precipitazioni medie mensili - Stazione di Avezzano

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.153 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

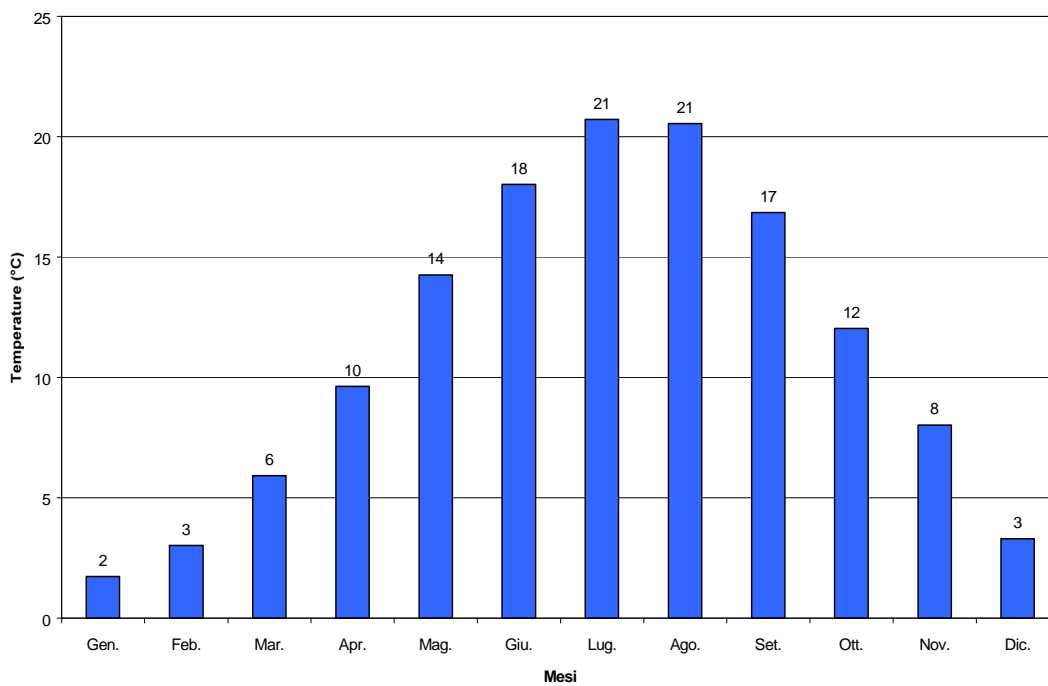


Fig. 2.1/B Andamento delle temperature medie mensili - Stazione di Avezzano

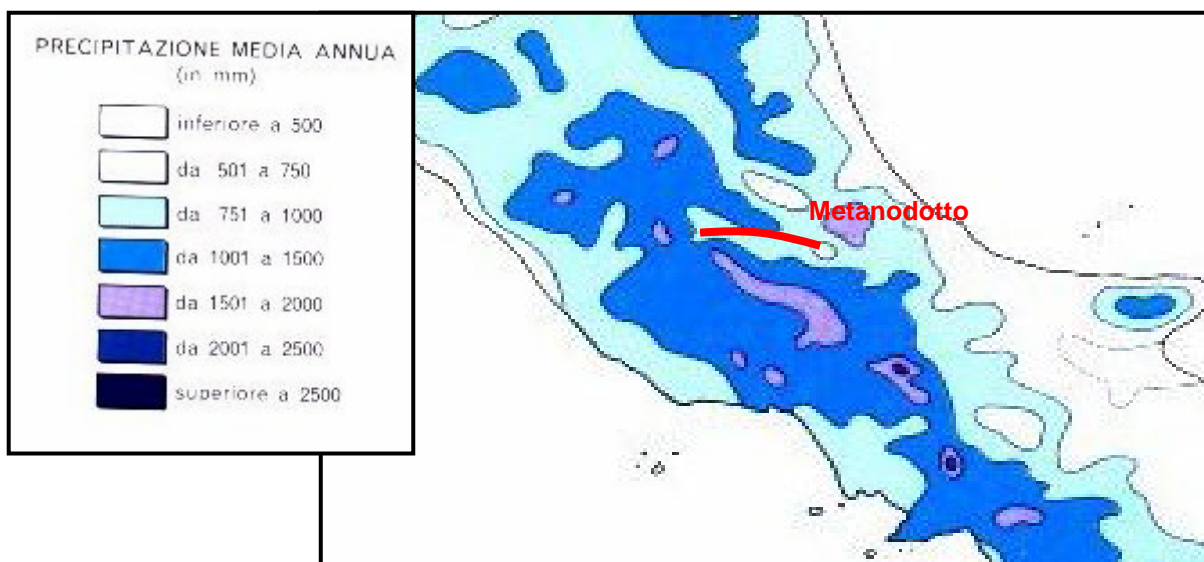



Fig. 2.1/C Precipitazioni medie annue (tratte dalla pubblicazione "L'atmosfera ed il clima" M. Pinna -1978)

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.154 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

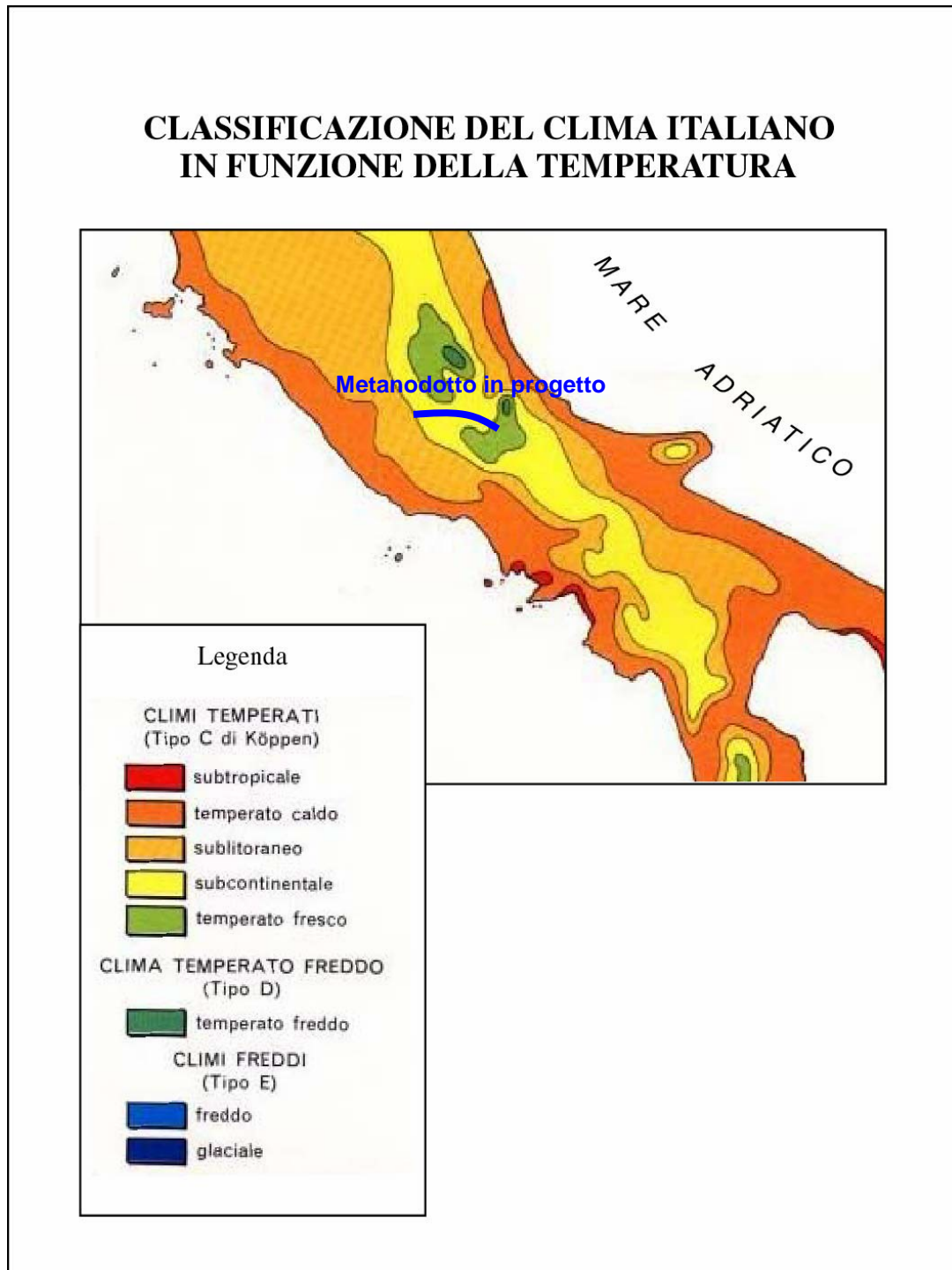



Fig. 2.1/D Classificazione climatica in Abruzzo (tratta dalla pubblicazione "L'atmosfera ed il clima" M. Pinna-1978)

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.155 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

2.2 Ambiente Idrico

2.2.1 Idrologia superficiale

Il tracciato della condotta in progetto, si colloca a cavallo della linea spartiacque tra il versante adriatico e quello tirrenico, nel settore centrale dell'Appennino abruzzese.

Nella porzione di territorio interessata dal metanodotto in progetto, 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 di stacco e il km 28 circa, sono, pertanto, di pertinenza adriatica; mentre quelli, attraversati nella restante parte 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, la linea della condotta interessa i bacini idrografici del fiume Liri e del fiume Tevere. Con l'attraversamento dei corsi d'acqua della cerchia montuosa settentrionale della zona fucense, l'opera in progetto interessa il sottobacino del Fucino, tributario del Liri, e, nel tratto terminale, ricade nel bacino del Tevere, interessando in particolare quello del fiume Turano che drena la piana ad ovest di Pereto.

Nel settore tirrenico, i principali corsi d'acqua attraversati dalla linea della condotta sono il Rio San Potito ed 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.

2.2.2 Idrogeologia

Lungo il tracciato 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,

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.156 di 248	Rev. 0


Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

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 rinvengono 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.

I terreni appartenenti ai complessi in oggetto affiorano principalmente nei tratti montani percorsi dalla condotta, lungo la dorsale del Sirente-Velino e tra il versante settentrionale del monte Padiglione quello occidentale del monte Forcellese .

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

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.157 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

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 episuperficiali 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.


2.3 Suolo e sottosuolo

2.3.1 Geologia e Geomorfologia

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

Orograficamente, la linea della condotta percorre un'area compresa tra le pendici occidentali del massiccio del Morrone, ad oriente, ed i rilievi dei Monti Carseolani – Simbruini ad occidente, attraversando per la gran parte del suo sviluppo il territorio della Marsica.

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 .

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.158 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

2.3.1.1 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 Tagliacozzo, attraversando i rilievi della Marsica e del Sirente - Velino;
- 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 condizionato anche la sedimentazione cenozoica, con depositi pelagici che

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.159 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

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 fliscioidi 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.


2.3.1.2 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 monte Ernici.

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

In relazione all'assetto geomorfologico schematico di vasta di cui sopra, il territorio attraversato, pur ricadendo interamente all'interno dell'Appennino calcareo e quindi

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.160 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

mostrando un paesaggio marcatamente montano, presenta diversi caratteri morfologici.

La porzione di territorio in esame, 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 in esame, si rileva il susseguirsi di zone accidentate, aspre e frastagliate ed aree dall'aspetto poco marcato debolmente ondulato 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.

2.3.1.3 Assetto litologico-morfologico lungo la direttrice di progetto

Il territorio esaminato lungo il tracciato 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.161 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

- **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.): Argillocisti 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.

- **Complesso Quaternario**

Conglomerati: Conglomerati poligenici ed eterometrici, con spigoli più o meno vivi, variamente cementati da cemento calcareo. La stratificazione in grossi banchi, è netta e segue generalmente l'andamento topografico del terreno; la potenza è variabile ma quasi sempre notevole. Le caratteristiche tecniche sono generalmente scadenti;


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'erodibilità.

Per quanto riguarda l'assetto geomorfologico, il tracciato della condotta può essere suddiviso in cinque successivi 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.

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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.162 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

lacustre sono ricoperti da depositi alluvionali terrazzati e con 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 conici 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 a 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 52 circa, in cui il metanodotto attraversa il settore dell'Appennino calcareo compreso tra la Piana di Sulmona e la Piana di Avezzano sviluppandosi in un ambito prevalentemente montano. Si tratta dell'area comprendente i rilievi montuosi che separano la Piana di Sulmona da quella del Fucino e quelli che bordano la Piana del Fucino lungo il suo margine settentrionale.

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.


Le uniche vere incisioni idriche, che comunque convogliano modesti flussi idrici, sono: il Rio Scuro, che drena la piana della Valle d'Arano ed il Rio S. Potito.

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; fa eccezione un breve tratto in corrispondenza della discesa verso la valle del Rio Scuro in cui saranno realizzate delle opere drenanti per migliorare le caratteristiche del terreno.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.163 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Sotto l'aspetto morfologico, si segnalano le percorrenze: del versante sud-orientale del Colle della Pila e del colle in località "Vallorno", le risalite del versante orientale del Colle Montone e del territorio in località "Argentieri" verso "Accio della Punta" e la percorrenza del versante settentrionale della Valle d'Arano.

- Un terzo tratto (compreso tra il km 52 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 tantomeno 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.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.164 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

- Nel quinto ed ultimo tratto, compreso tra 87,800 km e 92,650 km circa, il metanodotto si sviluppa nell'ampio fondovalle che si estende tra gli abitati di Carsoli, Pereto, Oricola, Riofreddo, Vallinfreda e Vivaro Romano. 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", dove il fondo debolmente pendente di una valletta presenta seni di fenomeni erosivi di modesta entità, e gli attraversamenti dei principali corsi d'acqua: Fosso Pantano, Fosso S. Mauro e Fosso Rientro.

2.3.1.4 Suddivisione del tracciato per caratteristiche orografiche

In riferimento all'assetto morfologico del territorio attraversato, la tabella seguente (vedi Tab. 2.3/A) evidenzia le lunghezze dei tratti relativi alla percorrenza di zone pianeggianti o blandamente ondulate di fondovalle; di aree subpianeggianti o ondulate in corrispondenza della sommità di rilievi montuosi e dei versanti dei rilievi montuosi a pendenza da media ad elevata.


Tab.2.3/A Caratterizzazione morfologica del territorio

Assetto morfologico	Lunghezza (km)	%
Pianeggiante di fondovalle	38,050	41
Ondulato con pendenze da deboli a medie	42,350	46
Di versante a pendenza da media ad elevata	12,250	13

2.3.1.5 Suddivisione del tracciato per litologia e scavabilità

Sulla base delle caratteristiche geomeccaniche ed in particolare alla maggiore o minore resistenza opposta agli scavi, i terreni attraversati dal tracciato della condotta, possono essere così suddivisi:

- **Terre sciolte:** Terreni eluvio-colluviali; depositi superficiali sciolti; depositi alluvionali e lacustri; argille, sabbie e conglomerati sciolti;
- **Rocce tenere:** Molasse; conglomerati e brecce mediamente cementati;
- **Rocce dure:** Calcari oolitici, ceroidi, granulari, dolomie, calcari marnosi, brecce e puddinghe cementate.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.165 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

In riferimento a queste tre classi, si stima che la scavabilità dei terreni, per l'intero sviluppo del tracciato di progetto, sia:

- scavi in terre sciolte (T) 40,1 km pari al 44,0 % dell'intero tracciato;
- scavi in rocce tenere (RT) 10,4 km pari al 11,5 % dell'intero tracciato;
- scavi in rocce dure (RD) 40,31 km pari al 44,5 % dell'intero tracciato.

I valori sopra riportati sono indicativi in quanto basate esclusivamente sul rilievo dei terreni superficiali e, conseguentemente possono subire apprezzabili variazioni in relazione soprattutto alla profondità del substrato roccioso, alla sua distribuzione areale al di sotto dei terreni di copertura ed alla variabilità del grado di cementazione dei litotipi conglomeratici e arenacei affioranti e del grado di alterazione e fratturazione dei termini carbonatici.

2.3.2 Interferenze del tracciato con aree a rischio idrogeologico


In riferimento a quanto illustrato nella Sezione I "Quadro di riferimento programmatico" a riguardo delle interferenze tra il tracciato dell'opera (vedi par. 6.1 e 6.4.1) e le aree a rischio idrogeologico, si evidenzia che la stessa, venendo ad interessare unicamente il territorio di competenza amministrativa della regione Abruzzo, ricade, per quanto attiene la difesa del suolo, nelle aree di competenza dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno e dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere, che, nell'ambito delle proprie funzioni, hanno elaborato i Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), in fase di adozione, dei citati bacini.

2.3.2.1 Progetto di Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino del Liri – Garigliano, Volturno

Il tracciato del metanodotto in progetto interessa il territorio vincolato dal PAI del Liri – Garigliano, Volturno, nel tratto compreso tra 27,075 km e 53,140 km, per una percorrenza complessiva di 26,065 km circa; in particolare la nuova linea ricade nelle tavole 13.4/foglio 146-3 e 13.3/foglio 145-2 in scala 1:25.000 della "Carta degli scenari di Rischio - Rischio di frana". (vedi Dis.LB-D-83218 -"Carta degli scenari di rischio").

Dall'analisi dell'elaborato cartografico, si evince, come illustrato al precedente par 6.4.1 della sez. I "Quadro di riferimento programmatico", che il tracciato, relativamente agli scenari di rischio, interessa diverse zone classificate dall'elaborato grafico del Piano, e, più precisamente interferisce con le aree:

- R4 "a rischio molto elevato", in 31 successivi tratti di percorrenza, per una lunghezza complessiva pari a 7,910 km;
- R3 "a rischio elevato", in 4 tratti per una lunghezza totale pari a circa 0,565 km;
- Rpa "a rischio potenzialmente alto", in 7 tratti di percorrenza per complessivi 0,700 km;
- C1 "di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco", in 15 successivi tratti di percorrenza per complessivi 3,990 km;

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.166 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

- C2 “di versante nelle quali non è stato riconosciuto un livello di rischio o attenzione significativo”, in due tratti lunghi complessivamente 0,425 km .

Il territorio attraversato dal metanodotto in progetto ricade in un ambito marcatamente montano dell'appennino abruzzese calcareo, caratterizzato da un substrato litoide prevalentemente carbonatico, in cui, come illustrato ai paragrafi precedenti, l'assetto morfologico, assai articolato, è caratterizzato dalla giustapposizione di superfici subpianeggianti, in corrispondenza delle aree sommitali dei rilievi meno elevati, e di versanti variamente acclivi che, localmente soprattutto ai margini delle vette più elevate, danno luogo a pareti subverticali.

Le aree di rischio elevate (R4 e R3) si distribuiscono, prevalentemente, in corrispondenza di queste ultime e vengono ad estendersi lungo i sottostanti versanti, meno acclivi, ad evidenziarne la possibilità di essere sede di rotolamenti di detriti e massi derivati da crolli in corrispondenza delle sovrastanti pareti.

In questo contesto, la condotta percorre zone subpianeggianti o crinali e versanti ad acclività solo localmente elevata, modellati sul substrato calcareo affiorante.


In dettaglio, la linea della condotta, dopo un breve tratto iniziale caratterizzato da un andamento blandamente ondulato con brevi versanti ad acclività contenuta e zone sommitali arrotondate, percorre, in località “Argentieri”, un altopiano per poi scavalcare, in successione, tre bassi dossi calcarei, che costituiscono la chiusura di altrettanti crinali dal profilo disteso e regolare e dalla sezione arrotondata (vedi “Documentazione fotografica - Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno” Dis. LB-D-83220 - foto 1L).

Da questo punto, la linea della condotta risale un pendio roccioso mediamente acclive e dal profilo regolare sul versante occidentale del rilievo di Capo di Moro, per proseguire verso “Accio della Punta”, salendo gradualmente di quota, sfruttando il fondo di una vallecola ad acclività medio-bassa, sino ad attraversare uno stretto vallone caratterizzato da versanti rocciosi acclivi e regolari e fondo a blanda pendenza (vedi foto 2L).

Superato il vallone, la linea del gasdotto, per un breve tratto, taglia un versante roccioso a media acclività in mezza costa, passando al di sopra di due piccoli speroni rocciosi (vedi foto 3L), per percorrere una zona sommitale ad andamento blandamente ondulato sino a giungere in località “Prati del Popolo”. In dettaglio, il gasdotto percorre il fondo pianeggiante o al più debolmente pendente di vallette più o meno larghe, a tratti scavalcando bassi dossi o crinali calcarei dai versanti brevi e debolmente acclivi (vedi foto 4L ÷ 7L).

Successivamente, il tracciato scende, secondo la linea di massima pendenza, lungo un tratto di versante calcareo mediamente acclive (vedi foto 8L) e si dispone a monte di una strada bianca che taglia in obliquo il versante meridionale di Monte della Ravecena, scendendo progressivamente di quota. Il versante, modellato su un substrato calcareo sub-affiorante ed a tratti ricoperto da una coltre detritica di alcuni metri, è caratterizzato da un profilo acclive e regolare che, nel settore medio alto, a quote superiori rispetto alla percorrenza della condotta, è interrotto da alte balze rocciose.

In seguito, il tracciato, dopo una breve percorrenza sul fondovalle della Valle d'Arano (vedi foto 10L), risale un breve versante calcareo in località “Rocchetta” per svilupparsi in una zona dalla morfologia debolmente ondulata (vedi foto 9L), che degrada in modo

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.167 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

progressivo verso SO, costituita da una formazione molassica miocenica arenaceo - argillosa,.

Detta unità poggia sulla successione calcareo-cretacica che costituisce il lungo, scosceso versante, interrotto da numerosi salti morfologici, che domina l'abitato di S. Potito.

Al fine di evitare la percorrenza di questa area, il progetto prevede la realizzazione di un microtunnel che, partendo dal pianoro in località "Maserone", raggiunge il sottostante fondovalle lungo la sponda destra del Rio S. Potito, per percorrerne brevemente il fondovalle alluvionale subpianeggiante sino ad attraversarne l'alveo.

Superato il Rio S. Potito, la condotta risale un breve pendio a debole acclività, modellato su depositi detritici; attraversa un pianoro e scavalca un dosso calcareo caratterizzato da versanti brevi, regolari e poco acclivi sino a raggiungere la valle del Fossato (vedi foto 11L).

Da qui, il tracciato prosegue risalendo il fondovalle in sinistra orografica sino a giungere in località "I Colli", percorrendo una zona dalla morfologia debolmente ondulata, il cui substrato è costituito dalle molasse mioceniche e, nell'ultimo breve tratto, dalla formazione delle Argille scistose (vedi Foto 12L).

Raggiunta la sommità del rilievo "I Colli", il metanodotto risale un breve pendio mediamente acclive (vedi Foto 13L), scende lungo un versante (vedi Foto 14L) che si sviluppa a sud dell'abitato di Forme, per percorrere un ampio pianoro litologicamente caratterizzato da depositi alluvionali grossolani e raggiungere, infine, il limite della zona di pertinenza dell'Autorità di Bacino del Liri – Garigliano e Volturno in località "Valle Pioppi".


Da quanto sopra illustrato, si evince che il tracciato del metanodotto in progetto, pur attraversando aree classificate a rischio molto elevato ed elevato, non interessa, in considerazione del fatto che l'opera risulta per la quasi totalità completamente interrata con una copertura di 1,5 m dal piano campagna ed ospitata nella trincea scavata nel substrato carbonatico sub-affiorante, zone in cui si manifestino fenomeni di dissesto tali da influire sulla sicurezza della condotta.

Gli interventi di ripristino previsti lungo la fascia interessata dai lavori, consistono essenzialmente in canalette protette in pietrame ed opere di sostegno. Le prime saranno realizzate lungo i versanti ad acclività maggiore allo scopo di regimare le acque di ruscellamento, in modo da evitare l'instaurarsi di eventuali fenomeni d'erosione superficiale; le seconde saranno realizzate per il sostegno del materiale di rinterro al piede di salti morfologici.

In particolare, si prevede l'adozione di questi presidi tecnici lungo la percorrenza della strada che taglia il versante meridionale di Monte della Ravecena in corrispondenza dei tratti dove il substrato litoide è coperto da un manto detritico, i citati interventi verranno realizzati anche ad integrazione delle opere esistenti.

2.3.2.2 Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino del Tevere

Il tracciato del metanodotto in progetto interferisce con il territorio di competenza dell'Autorità di Bacino del Tevere nel tratto terminale del suo sviluppo lineare, per una percorrenza di 39,210 km circa, interessando aree classificate come soggette a fenomeni franosi nell'ambito dei territori comunali di Massa d'Albe e di Pereto (vedi Dis. LB-D-83219 "Inventario dei fenomeni franosi - Situazioni a rischio di frana").

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.168 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

In particolare, il tracciato in progetto ricade nelle tavole 54, 55, 56, 57, 58 e 71 della carta "Inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio di frana", in scala 1:10.000.

Dall'analisi dell'elaborato cartografico, si evince, come illustrato al precedente par 6.4.1 della sez. I "Quadro di riferimento programmatico", che il tracciato, relativamente alle situazioni di rischio frana, interessa diverse zone classificate dall'elaborato grafico del Piano, e, più precisamente interferisce con:

- "Aree con frannosità diffusa (fenomeno attivo)", in 12 successivi tratti di percorrenza, per una lunghezza complessiva pari a 2,195 km;
- "Debris flow - colata di detrito (fenomeno attivo)", in un tratto per una lunghezza pari a circa 0,110 km;
- "Debris flow - colata di detrito (fenomeno quiescente)", in 4 tratti di percorrenza per complessivi 0,390 km;
- "Falda e/o cono di detrito (fenomeno attivo)", in un tratto di percorrenza, lungo 0,040 km;
- "Frana complessa (fenomeno attivo)", in un tratto di 0,260 km;
- "Frana complessa (fenomeno quiescente)", in due brevi tratti, lunghi complessivamente di 0,080 km;
- "Frana per colamento (fenomeno attivo)", in due tratti successivi, per complessivi a 0,540 km circa;
- "Frana per colamento (fenomeno quiescente)", in un tratto lungo 0,410 km.

Le più rilevanti interferenze del tracciato con aree soggette a fenomeni di instabilità, censite nella carta "Inventario dei fenomeni franosi" del Piano si registrano in corrispondenza della percorrenza del Vallone Forme e nella porzione di territorio compresa tra località "Camposecco", sul versante meridionale di Monte Fontecellese, e Valle Quartarana.

Nei primi 16 km circa di percorrenza del territorio di competenza dell'Autorità di Bacino del Tevere, il tracciato si sviluppa in un ambito subpianeggiante o debolmente ondulato in cui le uniche evidenze morfologiche sono rappresentate da incisioni, la principale delle quali è il Vallone Forme.


Il vallone, profondamente inciso rispetto alla piana circostante, presenta fianchi acclivi dal profilo regolare, alti fino a 10 - 15 m, incisi sui depositi alluvionali. Il fondo è piatto, debolmente pendente e non presenta forme di erosione connesse con lo scorrimento delle acque.

In particolare, nei tratti strettamente interessati dal tracciato, i versanti del vallone sono modellati in depositi ghiaioso-sabbiosi e presentano un profilo regolare in cui non si evidenziano segni di dissesti in atto (Vedi "Documentazione fotografica - bacino del Fiume Tevere" Dis. LB-D-83221 Foto 1T).

Superata località "Casali d'Oriente", il tracciato risale l'ampio crinale moderatamente acclive, ubicato a nord di M.te Forte, per discendere, poi, un breve versante roccioso (vedi foto 2T) verso il corso del F. Imele.

Attraversato l'alveo del corso d'acqua, il tracciato risale il poco acclive versante occidentale della valle (vedi foto 3T e 4T) per raggiungere la sommità della dorsale montuosa dei rilievi di M.te Dogana, M.te Faito e M.te Fontecellese e svilupparsi, quindi, nelle località "Piana del Pozzo", "Assolato di Acquaramata", "Macchia del Pero", percorrendo un'area blandamente ondulata (vedi foto 5T ÷ 7T).

Giungendo in località "Camposecco" (vedi foto 8T), il tracciato percorre il fondo della vallecola compresa tra il M. Faito, a nord, ed il Colle della Difesa.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.169 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

In località "Oppieto" (vedi foto 9T e 10T), il tracciato inizia la discesa del versante occidentale della dorsale montuosa, seguendo la linea di culmine di un crinale roccioso ad acclività generalmente media, e si dirige verso Valle Quartarana (vedi foto 12T)

Percorrendo l'incisione, che non risulta drenata da alcun corso d'acqua e che presenta acclività moderata, il tracciato raggiunge il corso del Fosso Rientro.

Superato l'alveo del corso d'acqua, la condotta si sviluppa sulla porzione di fondovalle circoscritto dagli abitati di Carsoli, Pereto, Oricola, Riofreddo, Vallinfreda, Vivaro Romano fino a raggiungere il suo punto terminale nel territorio comunale di Oricola. Quest'area presenta una morfologia debolmente ondulata o subpianeggiante, è caratterizzata da depositi alluvionali e risulta essere solcata da vari corsi d'acqua che, con direzione di drenaggio verso nord, confluiscono nel fiume Turano, tributario del F. Tevere.

Il tracciato, pur interessando per brevi tratti alcune aree censite nella carta dell' "Inventario dei fenomeni franosi", attraversa prevalentemente aree caratterizzate da una morfologia subpianeggiante o debolmente ondulata e che non risultano essere interessate da significativi fenomeni di dissesto.


Solo in corrispondenza della percorrenza della Valle Quartarana, sono state rilevati fenomeni erosivi superficiali di tipo lineare, di modesta entità. In questo tratto, il progetto prevede la realizzazione di interventi volti ad evitare l'instaurarsi di fenomeni erosivi da parte delle acque di ruscellamento sul materiale di rinterro. Tali opere consistono in canalette presidiate in pietrame e fascinate, rispettivamente nei tratti in cui il primo substrato è roccioso o incoerente; allo scopo di regolare il deflusso delle acque superficiali dissipandone l'energia e di drenare quelle di prima infiltrazione favorendo nello stesso tempo il compattamento dei terreni interessati dai lavori, si prevede inoltre la realizzazione di piccole briglie in pietrame ed in un letto di posa drenante.

Le considerazioni formulate precedentemente per il territorio di competenza dell'Autorità di bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno a riguardo della interferenze tra l'opera e le aree a rischio di frana dell'opera risultano del tutto valide anche per la percorrenza dell'area di competenza dell'Autorità di bacino del F. Tevere e risultano ulteriormente suffragate dal fatto che la nuova condotta, per la quasi totalità della percorrenza del territorio di competenza dell'Autorità di bacino, è posta in stretto parallelismo all'esistente tubazione che, dalla sua realizzazione, non è stata interessata da alcun significativo fenomeno di dissesto.

2.3.3 Caratterizzazione della sismicità'

Il tracciato in studio attraversa il territorio montuoso del settore abruzzese dell'Appennino centrale, interessando la Regione Abruzzo e precisamente la Provincia de L'Aquila.

Il territorio in studio è generalmente caratterizzato da un grado di sismicità alto.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA					COMMESSA 659750		UNITÀ 00			
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo					SPC. LA-E-83010					
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola					Fg.170 di 248		Rev. 0			


Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Sismicità storica

I terremoti con I_0 (intensità epicentrale) ≥ 7 avvenuti dal 217 aC al 1992, con epicentro nell'area di interesse del tracciato, tratti dal Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani redatto dal Gruppo di Lavoro CPTI, 1999 - ING, GNDT, SGA, SSN, Bologna, 1999 sono elencati nella tabella successiva (Tab. 2.3/B).

Tab. 2.3/B: Sismicità storica


Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE	Imx	I_0	Lat	Lon	Me	De	Mm	Dm	Ma	Da
-174						Sabina	100	100	42.250	12.670			660	30	660	30
-76						Rieti	100	100	42.400	12.870			660	30	660	30
101						San Valentino in Ab.	95	95	42.230	13.980			630	29	630	29
801	4	29	20			Roma	75	75	41.900	12.480			510	45	510	45
1170	5	9				Ceccano	80	80	41.570	13.330			540	28	540	28
1298	12	1				Reatino	95	85	42.550	12.830	622	31	580	21	593	17
1315	12	3	9	30		Italia Centrale	100	90	42.000	13.970			600	26	600	26
1349	9	9				Aquilano	100	95	42.170	13.380	708	56	630	29	646	25
1461	11	26	21	30		Aquilano	100	100	42.308	13.543	610	50	660	30	646	25
1502						Rieti		70	42.383	12.950			480	45	480	45
1654	7	23	0	25		Sorano-Marsica	100	95	41.630	13.680	610	21	630	29	617	17
1703	2	2	11	5		Aquilano	100	100	42.470	13.200	667	19	660	30	665	16
1706	11	3	13			Maiella	105	95	42.080	14.080	667	14	630	29	660	12
1714						Narni	75	75	42.517	12.521			510	45	510	45
1759						Subiaco		70	41.917	13.083			480	45	480	45
1760	1					Monte Terminillo		70	42.500	13.000			480	45	480	45
1762	10	6	12	10		Aquilano	95	90	42.300	13.580	545	52	600	26	589	23
1777	8	19				Isola del Liri		70	41.667	13.500			480	45	480	45
1782	9	24	11	30		Rocca di Papa		70	41.817	12.717			480	45	480	45
1785	10	9				Piediluco	80	80	42.564	12.777	515	26	540	28	526	19
1786	7	31				L'Aquila	70	70	42.356	13.396	483	31	480	45	482	25
1791	1					L'Aquila	75	75	42.356	13.396			510	45	510	45
1795	8	15				S.Gregorio da Sass.	70	70	41.918	12.871			480	45	480	45
1800	12	29	10	15		Velletri		70	41.683	12.783			480	45	480	45
1806	8	26	7	35		Colli Albani	80	75	41.720	12.730	530	25	510	45	525	21
1810	7	13	13			Albano		70	41.717	12.667			480	45	480	45

 Snamprogetti	CLIENTE		Snam Rete Gas SpA		COMMESSA		659750		UNITÀ		00	
	LOCALITÀ'		Regione Abruzzo		SPC. LA-E-83010							
	PROGETTO / IMPIANTO		Metanodotto Sulmona - Oricola		Fg.171 di 248		Rev.		0			

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 2.3/B: Sismicità storica (seguito)

Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE	Imx	I ₀	Lat	Lon	Me	De	Mm	Dm	Ma	Da
1821	3	22				Rieti		70	42.417	12.833			480	45	480	45
1829	6	1	9			Colli Albani	70	70	41.750	12.680			480	45	480	45
1841	6	10				Valle dell'Aventino	75	70	42.080	14.080	447	34	480	45	459	27
1850	11	11	9			Balsorano		70	41.833	13.533			480	45	480	45
1873	7	12	6	6		Monti della Meta	75	75	41.680	13.780	515	19	510	45	514	17
1874	12	6	15	50		Monti della Meta	80	75	41.650	13.830	530	26	510	45	525	22
1876	10	8	19			Alvito		70	41.683	13.750			480	45	480	45
1877	8	24	2	45		Lazio Meridionale	70	70	41.720	13.350	500	14	480	45	498	13
1881	9	10	7			Abruzzo Meridionale	85	80	42.230	14.280	545	25	540	28	542	18
1882	2	12				Chieti	70	70	42.290	14.347	515	55	480	45	494	34
1884	2	6	23	30		Albano	70	70	41.720	12.671			480	45	480	45
1885	6	17	22	34		Poggio Bustone	70	70	42.521	12.844			480	45	480	45
1886	1	17	7	10		Albano	70	70	41.713	12.679			480	45	480	45
1898	6	27	23	38		Rieti	80	75	42.415	12.905	530	18	510	45	527	16
1899	7	19	13	18	54	Colli Albani	70	70	41.800	12.680	483	18	480	45	482	16
1901	4	24	14	20		Montalbretti	80	75	42.100	12.736	466	28	510	45	478	23
1901	7	31	10	38	30	Monti della Meta	70	70	41.720	13.750	500	15	480	45	498	14
1904	2	24	15	53	26	Marsica	90	85	42.100	13.320	545	15	580	21	554	10
1907	3	20	13	28	6	Castronigano		70	41.600	14.517			480	45	480	45
1907	12	22	5	59	42	Roccaraso		70	41.867	14.083			480	45	480	45
1914	12	19	3	50	42	S. Agapito		70	41.583	14.250			480	45	480	45
1915	1	13	6	52		Avezzano	110	110	42.013	13.530	698	11	710	32	699	8
1915	9	23	18	7		Gioia Marsi		70	41.983	13.600			480	45	480	11
1922	12	29	12	22		Sora	70	70	41.724	13.670	515	19	480	45	544	6
1925	9	24	13	33	46	Molise Occ.	75	70	41.720	14.180	483	25	480	45	515	7
1927	10	11	14	45		Marsica	70	70	41.881	13.449	466	22	480	45	495	7
1927	12	26	15	6	14	Colli Albani	80	70	41.700	12.700			480	45	458	23

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.172 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 2.3/B: Sismicità storica (seguito)

Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE	Imx	I ₀	Lat	Lon	Me	De	Mm	Dm	Ma	Da
1933	9	26	3	33	29	Maiella	90	85	42.050	14.180	610	13	580	21	556	3
1936	7	31	5	46		Castel di Sangro	70	70	41.783	14.108			480	45	393	23
1950	9	5	4	8		Gran Sasso	80	80	42.516	13.657	598	16	540	28	564	6
1958	6	24	6	7		Aquilano	75	70	42.340	13.477	500	49	480	45	480	4
1960	3	14	4	44		Marsica	70	70	42.037	13.266			480	45	480	45
1961	10	31	13	37		Antrodoco	80	75	42.407	13.064	500	21	510	45	475	15
1963	2	2	19	34		Rieti		70	42.383	12.950			480	45	480	45
1984	5	7	17	50		Appennino Abruzzese	80	80	41.670	14.050	585	13	540	28	564	8

dove:

Anno, Me, Gi, Or, Mi, Se = tempo origine;

AE = denominazione dell'area dei massimi effetti;

I₀ = intensità epicentrale (valore x 10);

Imx = Intensità massima (valore x 10);

Lat, Lon = localizzazione epicentrale;


Me = magnitudo macrosismica equivalente [Gasperini e Ferrari, 1995, 1997] (valore x 100), con errore associato De (valore x 100);

Mm = magnitudo macrosismica secondo le relazioni tabellare (per tutta l'Italia esclusa la regione etnea) e funzionale (per la sola regione etnea) proposte da Rebez e Stucchi a partire dai dati di base utilizzati per la compilazione di questo catalogo (valore x 100), con errore associato Dm (valore x 100);

Ms = magnitudo strumentale (valore x 100), con errore associato Ds (valore x 100);

Ma = magnitudo ottenuta come media pesata delle precedenti (valore x 100), con errore associato Da (valore x 100).

La sismicità dell'Italia centro-meridionale è stata rappresentata nelle seguenti figure (Figg. 2.3/A e 2.3/B) nelle quali sono riportate, rispettivamente, la sismicità storica (dall'anno 1000 all'anno 1980) e la sismicità attuale (dall'anno 1981 all'anno 1995), raffigurata sullo schema strutturale/cinematico d'Italia e delle aree circostanti (modificato, da Scandone P. e Stucchi M., 1999).

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.173 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

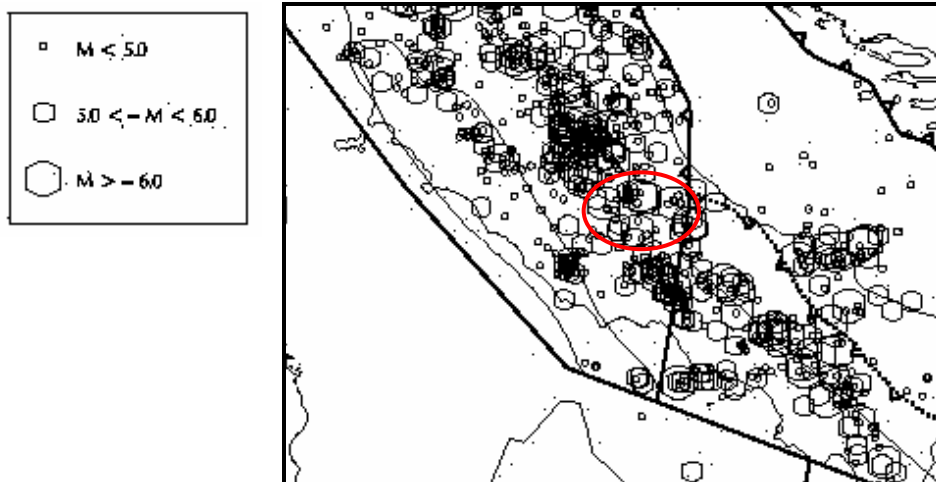


Fig. 2.3/A Sismicità storica (1000-1980) rappresentata sullo schema strutturale/cinematico dell'Italia e aree circostanti. La sismicità è tratta dal catalogo NT (modificato, da Scandone P. e Stucchi M., 1999), con evidenziato il territorio attraversato dal tracciato.

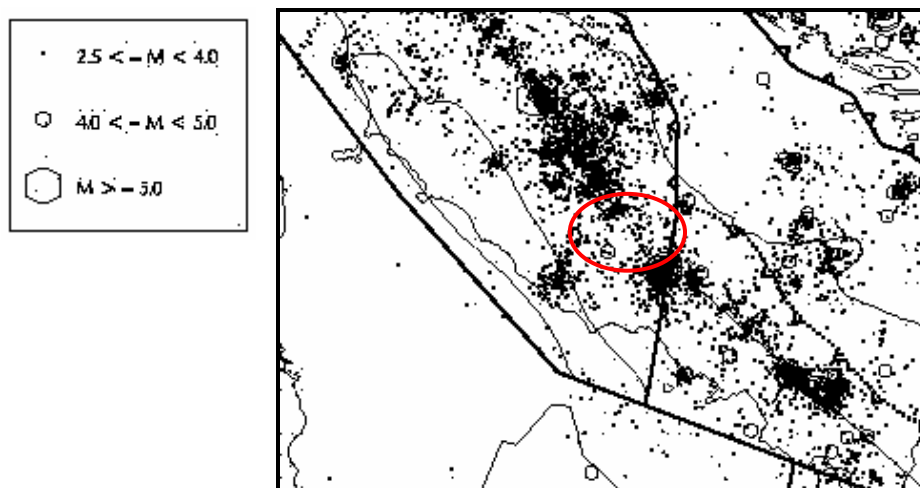



Fig. 2.3/B Sismicità attuale (1981-1995) rappresentata sullo schema strutturale/cinematico dell'Italia e aree circostanti. Sismicità da ING (modificato, da Scandone P. e Stucchi M., 1999), con evidenziato il territorio attraversato dal tracciato.

La sismicità delle aree in studio è stata anche analizzata ricostruendo la storia sismica di tre località ubicate in prossimità del tracciato (rappresentative, quindi, dell'intero territorio) attraverso le osservazioni sismiche, ossia i dati di intensità osservati per le singole località (vedi tab. 2.3/C÷2.3/E).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.174 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0


Sono stati considerati i comuni di Sulmona (AQ), Celano (AQ) e Carsoli (CB), ubicati, rispettivamente, nella parte iniziale, centrale e finale del tracciato. I dati sono stati tratti da un database di osservazioni macrosismiche di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno (Monachesi G. & Stucchi M., 1997), provenienti da studi GNDT e di altri enti.

Tab. 2.3/C: Osservazioni sismiche di SULMONA (AQ)

Anno	Data				Effetti Is (MCS)	In occasione del terremoto di:		
	Me	Gi	Or	Mi		Area epicentrale	Ix	Ms
1706	11	3	13		95	MAIELLA	105	64
1349	9				85	VENAFRO	105	67
1456	12	5			80	MOLISE	110	67
1915	1	13	6	52	80	AVEZZANO	110	70
1933	9	26	3	33	80	LAMA DEI PELIGNI	90	55
1905	8	25	20	41	70	SULMONA	70	51
1703	1	14	18		65	NORCIA	100	67
1730	5	12	4	45	65	NORCIA	90	59
1881	9	10	7		60	LANCIANO	80	52
1901	7	31	10	38	60	ALVITO	80	52
1885	4	10	1	44	50	M. SIMBRUINI	55	42
1922	12	29	12	22	50	SORA	70	55
1925	9	24	13	33	50	SANNIO	75	52
1927	10	11	14	45	50	MARSICA	70	50
1950	9	5	4	8	50	GRAN SASSO	80	56
1889	12	8			45	APRICENA	70	50
1980	11	23	18	34	45	IRPINIA-LUCANIA	100	69
1873	7	12	6	6	40	ALVITO	80	55
1979	9	19	21	35	40	NORCIA	85	59

Tab. 2.3/D: Osservazioni sismiche di CELANO (AQ)

Anno	Data				Effetti Is (MCS)	In occasione del terremoto di:		
	Me	Gi	Or	Mi		Area epicentrale	Ix	Ms
1915	1	13	6	52	90	AVEZZANO	110	70
1706	11	3	13		70	MAIELLA	105	64
1901	7	31	10	38	60	ALVITO	80	52
1933	9	26	3	33	60	LAMA DEI PELIGNI	90	55
1927	10	11	14	45	55	MARSICA	70	50
1904	2	24	15	53	50	MARSICA	90	55
1979	9	19	21	35	50	NORCIA	85	59
1922	12	29	12	22	45	SORA	70	55
1961	10	31	13	37	40	ANTRODOCO	80	42
1980	11	23	18	34	40	IRPINIA-LUCANIA	100	69

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.175 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 2.3/E: Osservazioni sismiche di CARSOLI (AQ)

Anno	Data				Effetti Is (MCS)	In occasione del terremoto di:		
	Me	Gi	Or	Mi		Area epicentrale	Ix	Ms
1915	1	13	6	52	70	AVEZZANO	110	70
1904	2	24	15	53	50	MARSICA	90	55
1927	10	11	14	45	50	MARSICA	70	50
1950	9	5	4	8	50	GRAN SASSO	80	56
1979	9	19	21	35	50	NORCIA	85	59
1922	12	29	12	22	40	SORA	70	55
1933	9	26	3	33	40	LAMA DEI PELIGNI	90	55
1941	9	8	16	30	40	CERVARA DI ROMA	70	47
1957	4	11	16	19	40	VALLE DEL SALTO	60	51
1960	3	14	4	44	40	MARSICA	70	50

dove:

Is = intensità al sito (scala MCS, valore x 10);

Ix = intensità massima (valore x 10);

Ms = magnitudo strumentale (valore x 10);

NF = non avvertito;

NC = non classificato;

D = danno (damage) di entità non precisabile (indicativamente I > 6).


Dall'analisi delle informazioni raccolte risulta che il tracciato in studio attraversa un territorio, compreso tra i massicci della Maiella (ad est), del Gran Sasso (a nord) e l'abitato di Subiaco (Roma) (a sud-ovest), caratterizzato da una sismicità alta. In questa area si concentrano gli epicentri di diversi terremoti distruttivi, tra i quali si evidenziano, quelli dell'Aquilano (del 1349 con $I_{mx} = X$, del 1461 con $I_{mx} = X$ e del 1703 con $I_{mx} = X$), della Maiella (del 1706 con $I_{mx} = X-XI$), dell'Aquilano (del 1762 con $I_{mx} = IX-X$), della Marsica (del 1904 con $I_{mx} = IX$), di Avezzano (del 1915 con $I_{mx} = XI$) e della Maiella (del 1933 con $I_{mx} = IX$).

Il territorio in studio è interessato anche dalla sismicità di aree limitrofe, ricollegabili alle strutture appenniniche, che presentano sismicità da medio-alta ad alta. Tali zone sono:

- la fascia appenninica compresa tra Gubbio (PG) ed Antrodoto (RI),
- l'area compresa tra Sora (FR) e Pescasseroli (AQ), a nord-ovest, e Benevento, a sud-est; nell'ambito di questo settore, tra il 1981 ed il 1995 è risultato particolarmente attiva la parte nord-occidentale, compresa tra Sora, Pescasseroli e Cassino (FR).

Inquadramento geologico-strutturale

Il bacino del Mediterraneo rappresenta un'area dominata da processi di convergenza litosferica, che hanno probabilmente trovato sviluppo a partire dal Mesozoico (circa 80 milioni di anni fa), per effetto delle diverse velocità di apertura manifestatesi lungo la

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.176 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

dorsale medio-atlantica. La maggiore velocità di apertura lungo il segmento meridionale della dorsale rispetto alla velocità del segmento settentrionale, ha indotto un'accelerazione relativa del blocco africano rispetto alla massa continentale euroasiatica, imprimendo all'Africa una rotazione antioraria e portandola a serrarsi contro l'Eurasia. Il processo di convergenza tra Africa ed Eurasia ha prodotto estesi fenomeni di subduzione nella crosta oceanica (Tetide) interposta tra le due masse continentali, fino alla sua completa scomparsa.

L'attuale situazione geodinamica lascia ipotizzare che il processo di convergenza sia pervenuto a uno stadio senile di evoluzione, essendosi realizzata la collisione tra le opposte masse continentali. Tale collisione si è sviluppata attraverso una serie di eventi diacronici, per la complessa geometria degli opposti margini continentali. In conseguenza di ciò si è prodotta, lungo l'intera fascia di contatto, un'intensa disarticolazione che ha permesso la individuazione di locali microzolle, in movimento le une rispetto le altre, nonché, rispetto alle più estese masse continentali africana ed euroasiatica. Il mosaico di zolle riconoscibili nel Bacino del Mediterraneo (vedi fig. 2.3/C) è, quindi, il risultato della complessa interazione continentale a coronamento del lungo processo di convergenza (Villari L.,).

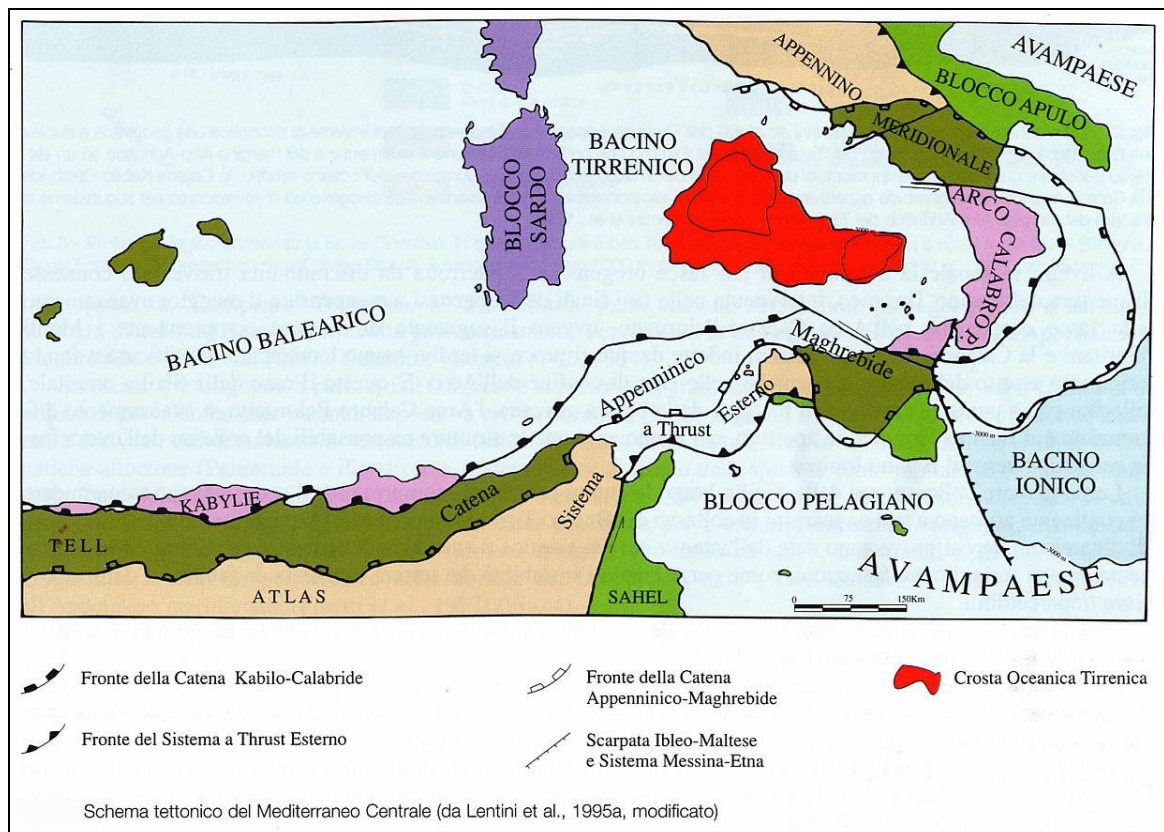



Fig. 2.3/C: Schema tettonico del Mediterraneo Centrale (da Lentini et al., 1995, modificato, in Lentini et al., 2000).

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.177 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0


In questo ambito, la genesi dell'Appennino si colloca al termine del processo di convergenza delle placche europea ed africana, durante la deformazione dei rispettivi margini originari. Una volta chiuso il bacino ligure-piemontese (ampliamento verso ovest della Tetide) e avvenuti i processi fondamentali di collisione nell'area alpina s.s. (tra il Cretacico e l'Eocene), l'interazione tra la litosfera africana e quella europea avviene in ambiente ensialico e produce un nuovo disegno cinematico di superficie, dominato, soprattutto nelle fasi iniziali, da processi in apparenza lontani quali il proseguire dell'apertura dell'Oceano Atlantico (Tozzi M. in Cosentino D., Parotto M., Praturlon A., coordinatori, 1993).

L'assetto strutturale dell'Appennino deriva dall'evoluzione del margine continentale passivo mesozoico e dalla sua inversione in margine attivo durante la subduzione della placca Adriatica verso ovest, che ha generato la catena appenninica dall'Oligocene superiore-Miocene inferiore all'attuale. Le differenti unità tettoniche che compongono la catena appenninica derivano quindi da aree di piattaforma e di bacino del margine passivo mesozoico, assieme alla copertura ofiolitifera deformata proveniente da un adiacente braccio dell'oceano tetideo.

L'evoluzione geodinamica della catena appenninica viene oggi interpretata attraverso l'elaborazione di un modello ad archi che, come è noto, interpreta l'andamento superficiale arcuato delle strutture come risposta all'adattamento della litosfera in zone dove questa trova forti ostacoli ad una libera deformazione. Due grandi archi sembrano infatti essere la caratteristica più importante della catena appenninica: un arco settentrionale (che si estende dal Monferrato fino al Lazio-Abruzzo) ed uno meridionale (che arriva fino in Sicilia). La costruzione dell'Appennino si è prolungata fino a tempi molto recenti: il settore meridionale, per esempio, ha subito deformazioni compressive fino al Pleistocene medio-superiore; nell'arco calabro sembra si debba arrivare praticamente fino a oggi.

Il settore geologico in esame risulta dall'evoluzione prevalentemente neogenica di un sistema orogenico (catena-avanfossa-avampaese) adriatico vergente, con migrazione della compressione dai settori più occidentali verso quelli orientali (margine adriatico), su cui si è sovrapposta, a partire dal Tortoniano superiore, la tettonica distensiva associata all'apertura del Mar Tirreno, con un fronte estensionale anch'esso in migrazione da ovest verso est. La tettonica distensiva ha determinato lo sprofondamento di interi settori di catena lungo sistemi di faglie caratterizzate da rigetti anche di migliaia di metri, provocando la formazione di fosse tettoniche (graben); a questa natura sono riconducibili anche le conche intermontane presenti in vari settori appenninici.

La seguente figura (vedi Fig. 2.3/D - da Meletti et al. 2000, con lievi modifiche, in Scandone P., M. Stucchi) mostra schematicamente gli elementi geologico-strutturali di ordine maggiore che interessano l'Italia e le aree circostanti.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.178 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

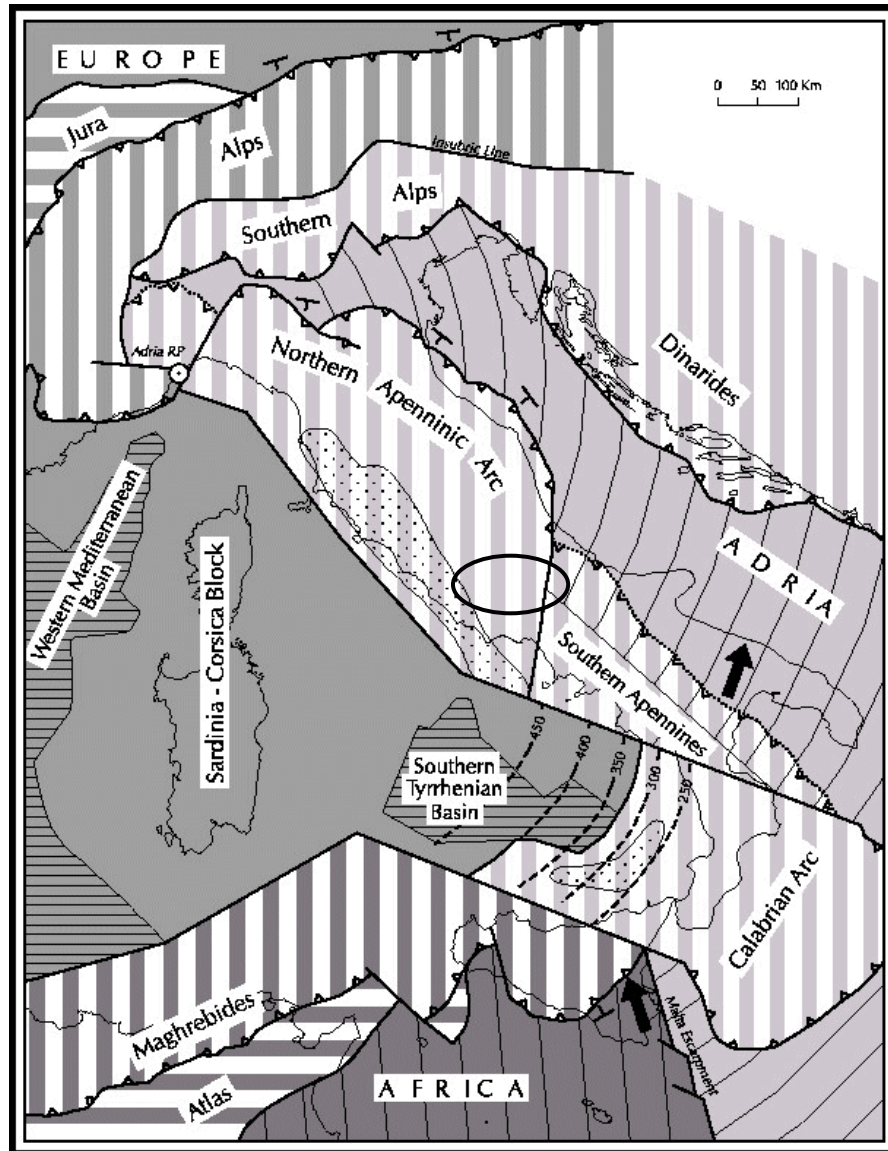



Fig. 2.3/D: Schema strutturale / cinematico dell'Italia e aree circostanti (da Meletti et al., 2000a, in Scandone P., M. Stucchi), con evidenziato il territorio attraversato dal tracciato.

Gli elementi rappresentati sono:

- 1) la microplacca adriatica e le tracce dei vettori di spostamento che descrivono le interazioni tra Adria ed Europa; la freccia piena in Puglia indica il vettore di spostamento ricavato da misure VLBI nella stazione di Matera;
- 2) il margine settentrionale della placca africana e le tracce dei vettori di spostamento che descrivono, secondo uno dei molti modelli esistenti in letteratura (Livermore e Smith 1985), la convergenza tra Africa ed Europa; la freccia piena in Sicilia meridionale indica il vettore di spostamento ricavato da misure VLBI nella stazione di Noto;

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.179 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

- 3) la placca europea, che include il blocco sardo-corso, il bacino del Mediterraneo Occidentale e la parte del Tirreno ormai solidale con il blocco sardo-corso;
- 4) la Scarpata Ibleo-Maltese, interpretata come margine divergente della placca africana (divergenza Africa-Adria);
- 5) i sistemi di catena e i principali svincoli laterali;
- 6) le zone di risalita del mantello, alle spalle della catena, nelle quali il cuneo astenosferico (punteggiato) funge da *leading edge* del sistema sopracrostale in compressione;
- 7) i fronti della compressione nei sistemi a vergenza europea (Alpi), a vergenza adriatica (Sudalpino e Dinaridi lungo il margine convergente Adria-Europa, Appennino ed Arco Calabro lungo il margine divergente) e a vergenza africana (Maghrebidi); il fronte della compressione è inattivo (linea tratteggiata) nell'arco del Monferrato e nell'Appennino meridionale;
- 8) la Linea Insubrica, quale principale elemento di separazione tra sistema alpino Europa-vergente e sistema sudalpino Adria-vergente;
- 9) la zona di divergenza, nell'Appennino meridionale, tra placca europea e microplacca adriatica;
- 10) la zona di Wadati-Benioff del Basso Tirreno.

Tettonica recente


Il settore di catena appenninica in studio è soggetta a tettonica distensiva che ha determinato la formazione di conche intermontane, come quella di Sulmona e quella del Fucino, lambita, quest'ultima, dal tracciato in progetto.

Nel settore in oggetto sono stati identificati tre allineamenti principali di faglie quaternarie normali ed oblique, che si sviluppano in direzione NNO-SSE con locali *bending* in direzione ONO-ESE (vedi Fig. 2.3/E):

- 1) allineamento interno: M. Subasio - Spoleto e *fault system* Martani sud – Rieti – Fucino – Val di Sangro;
- 2) allineamento intermedio: *fault system* Gubbio – Colfiorito – Norcia – Montereale;
- 3) allineamento esterno: *fault system* M. Vettore – Campotosto – Gran Sasso e possibile prosecuzione settentrionale nella struttura di M. San Vicino.

Ogni allineamento (*fault system* regionale) è costituito da *master faults* continue per alcune decine di chilometri in profondità, a volte segmentate in strutture di ordine gerarchico minore, spesso vicarianti secondo un pattern *en échelon* destro. Queste strutture sono state tratte dalla "Carta degli allineamenti di faglie quaternarie ovest-immersenti, rilevanti dal punto di vista sismogenetico, dell'area intra-appenninica umbro-marchigiana-abruzzese"¹ (Lavecchia G., Boncio P., Brozzetti F.).

¹ realizzata sulla base di dati editi ed inediti degli Autori (dati geologico-strutturali di superficie e profondi), integrati con dati morfotettonici, paleosismologici e sismologici di letteratura, per quanto riguarda il settore umbro-marchigiano e l'area Magnola-Fucino-Val di Sangro-Barrea, mentre è stata elaborata su base compilativa per i restanti settori.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.180 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Con riferimento al settore in studio (vedi fig. 2.3/E) si evidenziano le *master faults* sotto riportate:

10b	Aterno SO	17	Campo Felice-Ovindoli
11a	Media valle dell'Aterno	18a	Magnola
11b	Pizzalto	18b	M. Parasano
16	M. Velino	18c	Gioia dei Marsi

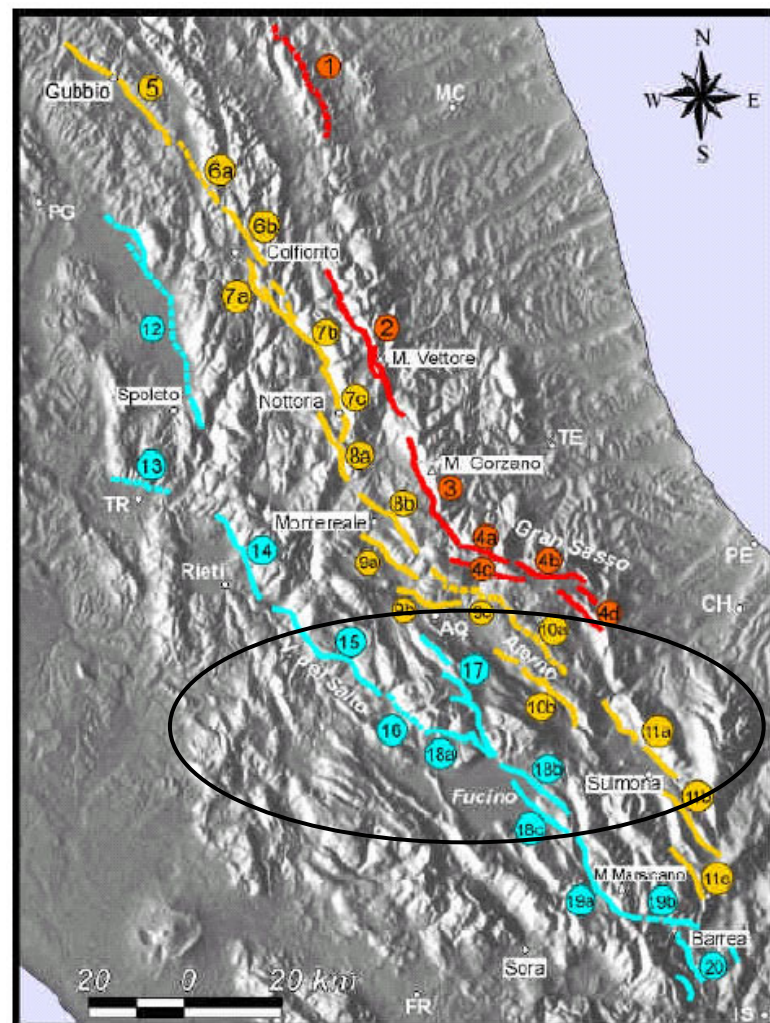



Fig. 2.3/E: Carta degli allineamenti di faglie quaternarie ovest-immersenti, rilevanti dal punto di vista sismogenetico, dell'area intra-appenninica umbro-marchigiana-abruzzese² (Lavecchia G., Boncio P., Brozzetti F.), con evidenziato il territorio attraversato dal tracciato.

² In azzurro: allineamento interno; in giallo: allineamento intermedio; in rosso: allineamento esterno. La numerazione progressiva (1,2 ...) identifica le *master faults*; le lettere (a,b,c ...) si riferiscono a strutture minori all'interno di una singola *master fault*. Il tratteggio identifica faglie sepolte o con dubbio ruolo sismogenetico. Sullo sfondo, *shaded relief* dell'Italia centrale (da Reichenbach et al., 1992, in Lavecchia G., Boncio P., Brozzetti F.).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.181 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0


Tutte le *master faults* individuate sono definibili sismogenetiche perché caratterizzate, il più delle volte, da evidenze di campagna di attività tardo-quadernaria e perché associabili a paleosismi e/o a rilevanti ($M > 5$) terremoti strumentali e storici. Indicazioni sulla profondità massima delle strutture sismogenetiche derivano da dati sismologici e di sismica a riflessione. In generale, si osserva un progressivo approfondimento della base delle strutture sismogenetiche spostandosi da NO verso SE. E' possibile stimare profondità sismogenetiche di circa 13-14 Km in corrispondenza delle strutture della Val di Sangro (19b) e di Barrea – Castelnuovo a Volturmo (20) (Lavecchia G., Boncio P., Brozzetti F.).

Caratterizzazione sismogenetica

A questo proposito è stata consultata la recente Zonazione sismogenetica denominata ZS7 elaborata da INGV - Task1 (Meletti C. et al., 2003), che costituisce una nuova mappa delle zone sorgente da utilizzare nella valutazione della pericolosità sismica del territorio nazionale. Il territorio attraversato dal tracciato rientra essenzialmente nelle zone 720, 718 e 715 (vedi Fig. 2.3/F).

In particolare:

- la zona 720 è un'area in distensione appenninica caratterizzata da terremoti storici che raramente hanno raggiunto valori elevati di magnitudo, con meccanismi di rottura prevalentemente distensivi; è inoltre caratterizzata da terremoti probabilmente generati a profondità superiori a quella media dei terremoti italiani; tali eventi hanno comportato generalmente risentimenti su aree piuttosto vaste (ad es. evento del 1950 del Gran Sasso);
- la zona 718 è inserita nella fascia che complessivamente va dalla Lunigiana fino al Fucino dove si ha il maggior rilascio di energia dell'Appennino centro-settentrionale e corrisponde al suo settore più interno, generalmente caratterizzato da faglie primarie e relative sorgenti sismogenetiche immergenti verso SO, responsabili dei terremoti di più elevata magnitudo che hanno caratterizzato l'arco appenninico settentrionale;
- la zona 715 rappresenta un settore in distensione tirrenica con sismicità di bassa energia che sporadicamente raggiunge valori di magnitudo elevati.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.182 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

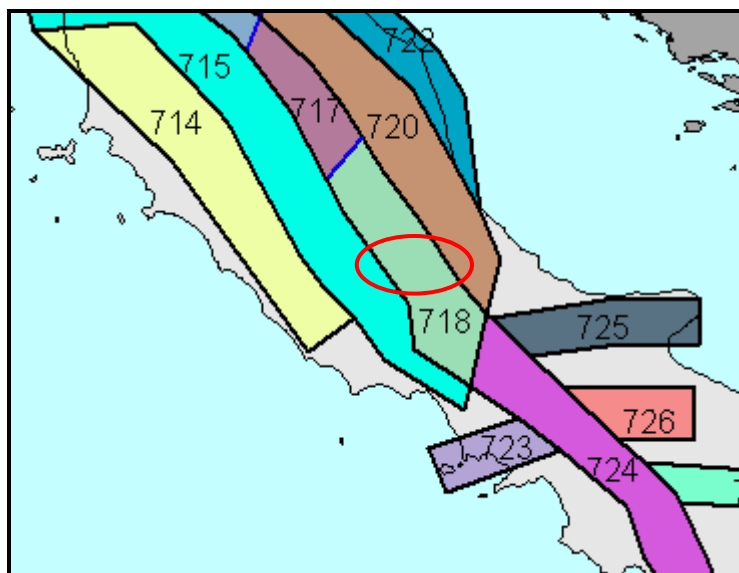


Fig. 2.3/F Zonazione sismogenetica ZS7: particolare della regione appenninica (da Meletti C. et al., 2003), con evidenziato il territorio attraversato dal tracciato.


Pericolosità sismica lungo il tracciato

Per Pericolosità Sismica si intende la probabilità che si verifichi, in un dato luogo o entro una data area ed entro un certo periodo di tempo, un terremoto capace di causare danni.

A tale scopo sono state consultate le carte di Pericolosità Sismica realizzate dal Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (GNDT) per la nuova proposta di classificazione sismica del territorio nazionale, per la cui elaborazione è stato privilegiato il metodo probabilistico Cornell preso a riferimento anche da numerosi progetti internazionali. Tale metodo, prevede:

- che vengano riconosciute nel territorio le zone o strutture responsabili della sismicità (zone o sorgenti sismogenetiche);
- che sia quantificato il loro grado di attività;
- che si calcoli l'effetto provocato da tali sorgenti con la distanza.

I risultati di questa metodologia sono in genere riferiti ad un certo livello di probabilità in un dato periodo di tempo; le figure presentate nello studio illustrano il valore dell'indicatore di pericolosità che si prevede non venga superato nel 90% dei casi in 50 anni.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.183 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

I risultati possono anche essere interpretati come quel valore di scuotimento che nel 10% dei casi si prevede verrà superato in 50 anni, oppure la vibrazione che mediamente si verifica ogni 475 anni (cosiddetto periodo di ritorno)³.

I due indicatori di pericolosità utilizzati nello studio rappresentano due aspetti diversi dello stesso fenomeno. L'*accelerazione orizzontale di picco* (PGA) illustra l'aspetto più propriamente fisico: si tratta di una grandezza di interesse ingegneristico che viene utilizzata nella progettazione in quanto definisce le caratteristiche costruttive richieste agli edifici in zona sismica. L'*intensità macrosismica* rappresenta, invece, in un certo senso le conseguenze socio-economiche; descrivendo, infatti, il grado di danneggiamento causato dai terremoti; una carta di pericolosità in intensità macrosismica si avvicina, con le dovute cautele derivate da diverse approssimazioni insite nel parametro intensità, al concetto di rischio sismico (Slejko D. 1996).

Le carte di Pericolosità Sismica 1999 sono state realizzate presso l'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Trieste (Albarello D. et al. 1999). Secondo la carta indicante i valori di PGA (espressa in g = accelerazione di gravità, valori medi + deviazione standard) con una probabilità di superamento del 10% in 50 anni (periodo di ritorno di 475 anni), il tracciato in studio attraversa essenzialmente aree con valori di PGA prevista compresi tra 0,25 g e 0,3 g ; solo le parti iniziali e finali del tracciato attraversano aree con valori di PGA inferiori, compresi tra 0,2 g e 0,25 g (vedi Fig. 2.3/G).

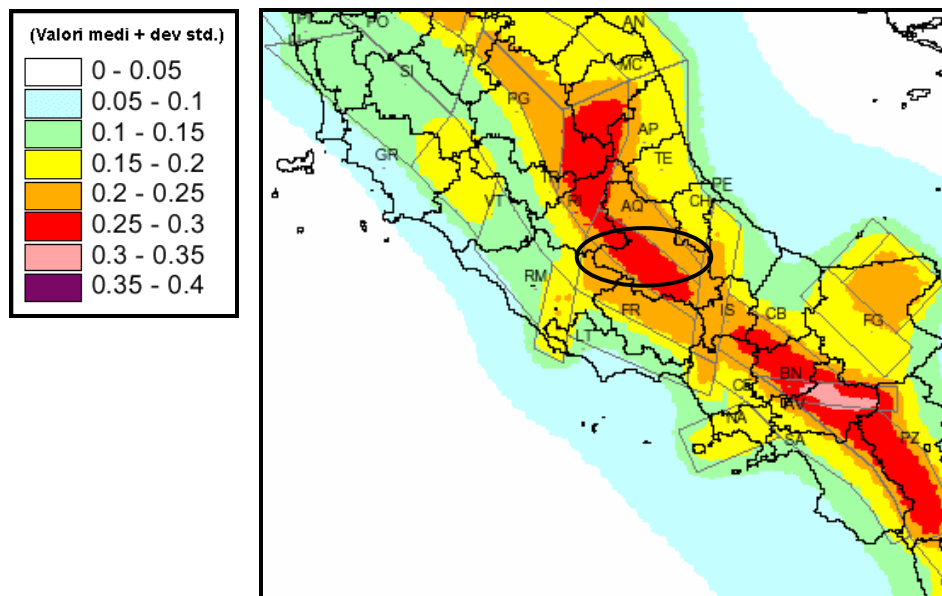



Fig. 2.3/G Carte di Pericolosità Sismica 1999, valori di PGA (g) con una probabilità di superamento del 10% in 50 anni (periodo di ritorno di 475 anni); stralcio riguardante l'Italia centrale (da Albarello D. et al., 1999), con evidenziato il territorio attraversato dal tracciato.

³ Si tratta di una scelta convenzionale utilizzata nel mondo ed in particolare in campo europeo è il valore di riferimento per l'Eurocodice sismico. Non corrisponde pertanto né al massimo valore possibile per la regione, né al massimo valore osservato storicamente, ma è un ragionevole compromesso legato alla presunta vita media delle strutture abitative.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.184 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Secondo la carta indicante i valori di Intensità MCS (Scala di Intensità del Terremoto Mercalli - Cancani - Sieberg) con una probabilità di superamento del 10% in 50 anni (periodo di ritorno di 475 anni), il tracciato in studio ricade in aree con Intensità MCS prevista pari a VIII e IX (vedi Fig. 2.3/H).

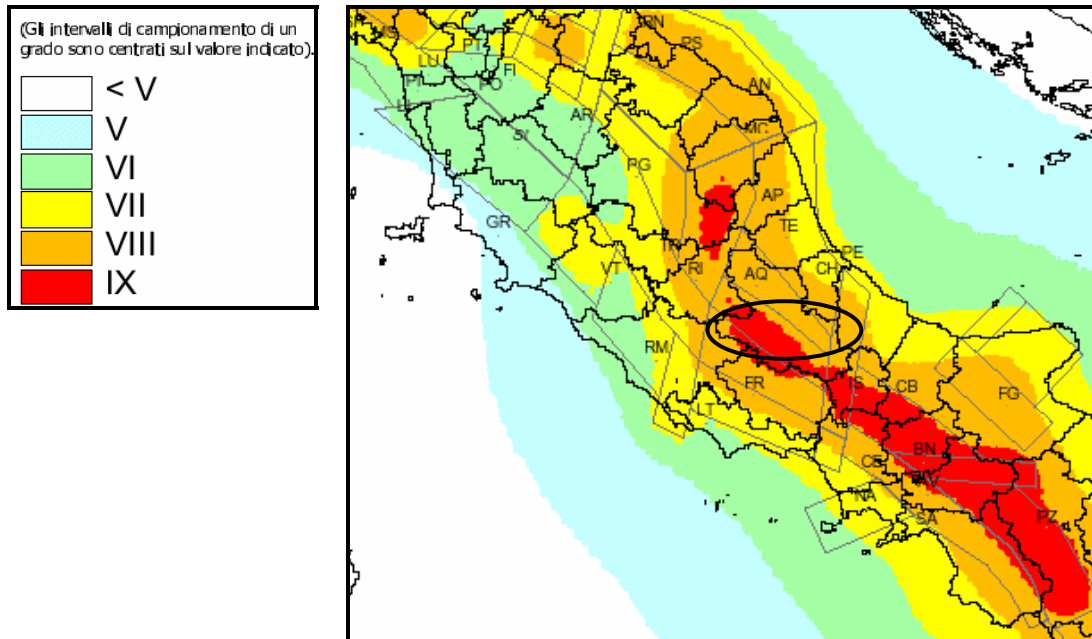



Fig. 2.3/H Carte di Pericolosità Sismica 1999, valori di intensità MCS con una probabilità di superamento del 10% in 50 anni (periodo di ritorno di 475 anni); stralcio riguardante l'Italia centrale (da Albarello D. et al., 1999), con evidenziato il territorio attraversato dal tracciato.

Classificazione sismica nazionale e terremoto di progetto

La recente normativa sismica italiana [Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" (GU n. 105 del 8.5.2003) e successiva Ordinanza del PCM n. 3316 del 2 ottobre 2003 (GU n. 236 del 10.10.2003) contenente modifiche ed integrazioni alla precedente Ordinanza] classifica i Comuni del territorio nazionale in quattro *zone sismiche*, ognuna individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo lo schema riportato nella seguente tabella (Tab. 2.3/F):

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.185 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 2.3/F: Zone sismiche e valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni

ZONA	ACCELERAZIONE ORIZZONTALE CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI [a_g/g]	ACCELERAZIONE ORIZZONTALE DI ANCORAGGIO DELLO SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO (NORME TECNICHE) [a_g/g]
1	> 0,25	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	< 0,05	0,05

Nella tabella successiva (Tab. 2.3/G) sono stati elencati i Comuni attraversati dal gasdotto in esame, raggruppati nelle rispettive *zone sismiche*.

Tab. 2.3/G: Classificazione sismica dei territori comunali

Zona	Comuni
1	Sulmona, Introdacqua, Bugnara, Goriano Sicoli, Castel di Ieri, Castelvechio Subequo, Ortona dei Marsi, Pescina, Collarmele, Cerchio, Aielli, Celano, Avezzano, Capistrello
2	Prezza, Tagliacozzo, Cappadocia, Pereto, Oricola


In considerazione del fatto che la sismicità più elevata riscontrata tra i Comuni attraversati dal tracciato risulta essere quella corrispondente alla *zona 1*, nella quale ricadono la maggior parte dei Comuni, per caratterizzare tutto il tratto di condotta in esame si sceglie il valore di accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico pari a 0,35 g (vedi Appendice 1).

Casistica

In regioni ad elevata sismicità il *ground motion* (*shaking*: le vibrazioni del suolo prodotte dalla propagazione delle onde sismiche) investe ampie aree geografiche e difficilmente può essere eluso.

Tale fenomeno non costituisce un problema apprezzabile per le condotte interrato in acciaio poiché l'azione vincolante e smorzante del terreno circostante il tubo, impedisce il realizzarsi di elevate forze d'inerzia come accade per le strutture superficiali e il modulo elastico è di gran lunga in grado di sopportare la massima ampiezza di vibrazione prevedibile.

L'intero territorio Nazionale è coperto da una fitta rete di condotte interrato (metanodotti ed oleodotti), progettati secondo norme internazionalmente riconosciute, la cui realizzazione risale ormai ad alcuni decenni fa.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.186 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Durante i sismi più devastanti verificatesi negli ultimi decenni (Friuli - 1976 ed Irpinia - 1980) non risulta che si siano verificate rotture di condotte di tale rete, presenti nelle zone interessate dal sisma.

In particolare, la casistica italiana sul comportamento sismico delle condotte interrato è principalmente legata all'evento sismico del Friuli, ove esisteva nell'area epicentrale una condotta importante già operativa: il gasdotto "Sernano - Tarvisio DN 900 (36")" per l'importazione di metano dall'ex URSS. Nel periodo che va da maggio ad ottobre del 1976, il Friuli fu colpito da un'intensa sequenza sismica culminante in due scosse di elevata intensità: la scossa principale di magnitudo 6,4 ed una successiva di 6,1. Questo terremoto, per numero di vittime e vastità dei danni, rappresenta uno degli eventi più distruttivi avvenuti in Europa negli ultimi decenni. Il gasdotto attraversava l'area epicentrale e deve aver quindi subito lo scuotimento sismico massimo prodotto dal terremoto. Le notizie riguardanti il comportamento sismico del gasdotto indicano che non è stata rilevata alcuna rottura lungo il tracciato, come testimoniato dal fatto che il flusso del gas non fu interrotto, né subì perdite. L'effetto più vistoso sul gasdotto fu il suo ribaltamento dai piloni di supporto in corrispondenza di un attraversamento fluviale (Fiume Tagliamento), ma anche in questo caso, a parte le deformazioni sul tubo, non si verificarono rotture. Tale tipologia di attraversamento aereo non è stata, comunque, più realizzata lungo la rete di metanodotti Snam Rete Gas.

Pure nella letteratura tecnica internazionale non sono riportati casi di rottura di tubazioni integre in acciaio, saldate e controllate con le attuali tecniche, per effetto dello scuotimento sismico del terreno. I casi conosciuti riguardano reti di distribuzione in ghisa o tubi affetti da gravi corrosioni.

A tale riguardo, si rileva che le condotte Snam Rete Gas sono periodicamente controllate dall'interno con apparecchiature automatiche che rilevano qualsiasi variazione di spessore dell'acciaio ed i fenomeni corrosivi eventualmente in atto.


2.3.4 Suolo

La descrizione delle caratteristiche pedologiche del territorio attraversato dal metanodotto in progetto è stata effettuata sulla base dell'analisi dei dati bibliografici e di sopralluoghi di campagna.

In generale il tracciato interessa diverse tipologie di suoli:

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

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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.187 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

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.

2.4 Vegetazione ed uso del suolo

Lo studio delle tipologie di uso del suolo che saranno interessate dalla realizzazione del metanodotto è stato elaborato sulla base di documentazione bibliografica esistente integrata da sopralluoghi diretti lungo il tracciato proposto.

La tipizzazione del territorio in classi di uso del suolo, che fornisce indicazioni di massima sulle diverse forme di gestione attualmente presenti, è stata eseguita analizzando sia la vegetazione potenziale dei diversi ambiti attraversati, sia la vegetazione reale; il risultato è la localizzazione e la descrizione delle diverse tipologie fisionomiche di vegetazione e di uso del suolo presenti, indicando per ognuna le caratteristiche principali, sia a livello floristico che di gestione selvicolturale (per le formazioni forestali).

La caratterizzazione e la localizzazione delle tipologie di uso del suolo lungo il tracciato, è stato, inoltre, lo strumento di base per la realizzazione di una carta

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.188 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

tematica (vedi Dis. LB-D-83210), in scala 1:10.000, con la quale si evidenzia l'interazione tra il tracciato proposto e le diverse forme di gestione del territorio. La carta dell'uso del suolo è il risultato dell'interazione tra dati rilevati in campagna, attraverso sopralluoghi diretti lungo il tracciato, e l'interpretazione di foto aeree.

La legenda della carta dell'uso del suolo è la seguente:

- Bosco misto di conifere e latifoglie;
- Bosco di latifoglie;
- Bosco di conifere;
- Incolti erbacei ed arbustivi;
- Vegetazione ripariale;
- Macchie e arbusteti;
- Seminativi arborati;
- Legnose agrarie;
- Seminativi semplici;
- Prati e pascoli;
- Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua;
- Aree urbanizzate.


Le tipologie di uso del suolo riportate in legenda sono state elencate attribuendo un significato decrescente di valenza ecologica; questo indice qualitativo viene determinato considerando la complessità strutturale della cenosi, la vicinanza (in termini di composizione specifica e areale di distribuzione) alla vegetazione potenziale, il numero di specie presenti, la rarità della cenosi nel territorio considerato. Tutto questo comporta che ai primi posti, tra tutte le tipologie presenti nell'area di studio, si collochino le cenosi tipiche degli ambiti forestali (anche se soggetti a forme di gestione antropica), mentre le ultime tipologie elencate in legenda rappresentano le situazioni di maggior degrado della vegetazione naturale (totale scomparsa a causa di insediamenti o impianto di colture agricole).

2.4.1 Inquadramento generale del territorio

Il quadro delle tipologie vegetazionali e di uso del suolo che caratterizzano il territorio attraversato dal metanodotto in oggetto viene illustrato attraverso la descrizione della vegetazione potenziale e reale presente nell'area di studio.

2.4.1.1 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.189 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

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.

Il tracciato in esame ricade interamente nella zona mediterranea e comprende 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*, *Adenostyles australis*, *Pulmonaria appennina*, *Senecio stebianus*, *Cardamine kitaibelii*.

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*;

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.190 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

- 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.

2.4.1.1 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.

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).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.191 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Vegetazione forestale

La vegetazione forestale occupa solo una piccola porzione (circa il 12%) dell'intera area attraversata dal 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*.

Nello 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*).

Nel sottobosco si rinvengono 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*.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.192 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

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 spunzioni 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.

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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.193 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

(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 gramini 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 rinvenivano 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 aquaticus*, *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 foraggere (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).

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*).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.194 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

2.4.2 Descrizione dell'uso del suolo e della vegetazione

Lungo il 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 dal metanodotto per una lunghezza complessiva di circa 40 km: da Colle Palombo in comune di Castel di Ieri alla località "S. Potito" di Ovindoli e 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 10,700 km, pari all'12% circa dello sviluppo totale del tracciato.

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

- la percorrenza del versante sud-occidentale del Monte della Ravecena, a quota compresa tra 1.550 e 1.400 m s.l.m. dove il nuovo gasdotto attraversa un bosco ceduo puro di Faggio sviluppatosi su terreno calcareo con elevata presenza di scheletro, lo strato arboreo è caratterizzato quasi esclusivamente da Faggio, che raggiunge buone altezze (12 - 15 m), mentre il sottobosco è praticamente inesistente a causa della elevata copertura arborea;
- 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 0,760 km. Lo strato arboreo si è sviluppato su un substrato calcareo, il suolo è superficiale, a scarsa

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.195 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

fertilità, con elevata presenza di scheletro. La copertura è discontinua e nelle radure è 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 2,420 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 0,940 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).

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.196 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Seminativi semplici

Tale tipologia di uso del suolo si riscontra per una lunghezza complessiva di 28,840 km corrispondenti a circa il 32% dell'intero 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 un tratto di 47,590 km, corrispondenti al 52% dell'intero sviluppo 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 si trovano all'interno del Parco Regionale del M. Sirente, dove ci sono anche i pascoli qualitativamente migliori. Importanti sono anche i pascoli d'alta quota che si sviluppano dalla località "Ricci", fino a Valle Quattarana.


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").

2.5 Caratterizzazione ecosistemica e faunistica

2.5.1 Premessa

L'indagine ha avuto lo scopo di acquisire il maggior numero possibile di informazioni riguardanti la fauna del territorio attraversato dal metanodotto Sulmona - Oricola ed ha avuto come oggetto tutte le classi di vertebrati (pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi).

I dati faunistici presentati sono stati desunti essenzialmente da fonti di natura bibliografica e hanno permesso di definire, in modo sufficiente, le caratteristiche faunistiche del territorio esaminato e formulare le conseguenti valutazioni sul suo valore naturalistico.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.197 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Gli elaborati relativi alla fauna consistono in un commento sull'interesse naturalistico delle classi e delle entità presenti con particolare riferimento alle specie incluse nelle direttive internazionali di conservazione.

Viene allegata la lista delle specie fauna vertebrata (mammiferi, uccelli, rettili, anfibi e pesci) presumibilmente presente in base agli areali e degli habitat presenti e della documentazione disponibile. Per quanto riguarda gli uccelli, si fa riferimento alle specie presenti durante il periodo riproduttivo cioè quando maggiore è il legame con il territorio.

2.5.2 Analisi 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 "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. 2.5/A).

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.198 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 2.5/A: 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 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. 2.5/B).

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. 2.5/B: 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>)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.199 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

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 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. 2.5/C).


Tab. 2.5/C: 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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.200 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

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 fondivallivi 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 rinvengono 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, 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. 2.5/D).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.201 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 2.5/D: 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 pyrgus</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>)

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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.202 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

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 .

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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.203 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

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 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 chiroterri, il Lupo, l'Orso e il Camoscio d'Abruzzo sono inclusi nell'Allegato B della Direttiva 92/43/CEE (vedi Tab. 2.5/E).

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.204 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 2.5/E: 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.

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 ,

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.205 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.206 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

2.5.3 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, soprattutto nel complesso montuoso del Velino - Sirente e 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, come le faggete del Velino - Sirente, 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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.207 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

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.

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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.208 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

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.

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.

Aree rupestri

Lungo il tracciato del metanodotto, sono presenti ambienti rupestri di estensione non trascurabile. Tra questi si evidenziano per importanza le pareti rocciose, che trovano il loro massimo sviluppo sulle pendici meridionali del massiccio del Sirente.

Le caratteristiche biocenotiche degli ambienti rupestri sono strettamente condizionate dalle peculiarità del biotopo, dal momento che il substrato litico sostituisce in toto o in parte il terreno. Tale substrato litico può costituire delle masse compatte anche di notevolissima volumetria (= pareti e tavolati rocciosi) oppure presentarsi sotto forma di clasti variamente denominati a seconda delle dimensioni (= ghiaie, sassi, massi etc.) che formano delle fasce (= falde detritiche e colatoi), di regola acclivi e poste al piede di sovrastanti pareti rocciose della cui alterazione superficiale rappresentano i frutti.


La componente vegetale di questi ambienti, essendo direttamente proporzionale alla presenza di terreno, è di regola assai scarsa e limitata ad essenze erbacee assai specializzate.

L'utilizzo degli ambienti rupicoli da parte della fauna è in genere assai limitato. Per quanto riguarda l'aspetto trofico, essi non sono in grado di fornire agli animali Vertebrati risorse alimentari di rilievo, in quanto, come sopra accennato, lo sviluppo della componente vegetale è assai modesto. Invece, spesso offrono possibilità di rifugio grazie alla presenza di nicchie e cavità che vengono utilizzate come tane permanenti o come ricoveri temporanei. Questo vale per alcuni rettili, come i sauri e i serpenti, e per vari mammiferi, per esempio i roditori terricoli e la Donnola. Oltre a ciò, varie specie di uccelli costruiscono il loro nido nelle fessure delle pareti rocciose o sulle piccole cenge; questa posizione pone le nidificazioni al riparo da eventuali predatori non alati. Tra le specie più rappresentative di questa categoria vi sono varie entità di grande interesse naturalistico ed ecologico, quali alcuni rapaci diurni (Aquila, Poiana, Gheppio), il Codirossone, il Passero solitario e i gracchi.

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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.209 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

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, il Canale Corfinia e i vari rami del Fiume Imele.

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

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.210 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

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).


2.6 Zone di Protezione Speciale e Siti di Importanza Comunitaria proposti

Come indicato al paragrafo 6.4.1 della Sez. I, Quadro di riferimento programmatico, il tracciato della condotta viene ad interessare la Zona di Protezione Speciale denominata "Sirente-Velino" (codice sito: IT7110130) in due tratti: dal km 14,360 al km 51,520 e dal km 51,560 al km 51,690, per una percorrenza totale di 37,290 km .

Il metanodotto in progetto inoltre viene ad interferire con i seguenti proposti siti di importanza comunitaria:

- Area denominata "Serra e Gole di Celano – Valle D'Arano", codice sito: IT7110075. Il sito è interferito dal tracciato dal km 37,900 al km 44,360 per un tratto di circa 6,460 km .
- Area denominata "Monti Simbruini", codice sito: IT7110207. Il sito è interferito dal tracciato del metanodotto in tre tratti successivi: dal km 73,860 al km 74,570; dal km 74,870 al km 75,200 e dal km 75,370 al km 87,880 per una percorrenza complessiva di circa 13,550 km .

L'incidenza della realizzazione del metanodotto sulla ZPS e sui pSIC è illustrata nella relazione allegata al presente studio di impatto ambientale, cui si rimanda per gli approfondimenti del caso (vedi SPC LA-E-83013).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.211 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

2.7 Paesaggio

2.7.1 Generalità

La struttura del territorio influisce sui processi ecologici delle popolazioni (animali e umane) che lo abitano e lo formano (vegetali), come pure sul comportamento funzionale dell'intero sistema ecologico, ossia sui rapporti dinamici fra le sue componenti (biotipi naturali; macchie boscate; campi; filari, insediamenti, fiumi ecc.).

Da qui nasce l'esigenza di prendere in esame direttamente lo studio del paesaggio inteso come sistema di ecosistemi fra loro integrati.


Il paesaggio va quindi percepito in una visione tridimensionale come complesso di forme del terreno, di coperture vegetali ed anche di aspetti evidenti della fauna e delle opere dell'uomo. Tutte queste componenti vanno considerate attraverso le relazioni che le collegano e risulta perciò importante sottolineare la capacità di autorganizzazione del sistema paesaggio. La vegetazione, la fauna e la comunità umana sono tutte componenti autorganizzanti per cui, mantenuti immutati gli input energetici e le condizioni al contorno, il paesaggio tende a trasformarsi per una propria dinamica interna.

La tendenza alla trasformazione è causata dalla componente biotica (vegetazione e fauna) che interagisce con l'uomo: l'elemento biotico tende ad accumulare ordine che si rende evidente, ad esempio, attraverso l'espansione della vegetazione forestale, mentre l'uomo può esercitare un'azione che, caso per caso, può portare ordine o disordine nel sistema. Un accumulo di ordine per cause naturali si può avere dove l'azione antropica non si esercita più su una certa area o dove questa diventa progressivamente meno incisiva (caso abbastanza raro). Contrariamente si ha aumento di disordine per la formazione, ad esempio, di paesaggi culturali attraverso l'adozione di normative che hanno una forte potenzialità di modifica del paesaggio (es. le trasformazioni provocate dal riassetto fondiario), attraverso la meccanizzazione dell'agricoltura che riduce drasticamente la vegetazione legnosa, con conseguente variazione di morfologia e perdita di biodiversità, o ancora attraverso la realizzazione di grandi opere pubbliche; la diffusione di sostanze chimiche, ecc.

In sintesi, il concetto di paesaggio deriva dall'atteggiamento dell'uomo verso la natura.

Gli interventi sul paesaggio attraverso la chimica, la tecnologia ed una legislazione legata a criteri di dominio e sfruttamento, portano ad una dissipazione dell'ordine naturale accumulato nel paesaggio stesso. In futuro, il modo migliore per l'uomo di intervenire sulla formazione del paesaggio, sarebbe quello di non agire; i settori in cui l'azione umana ha ancora senso sono il "valore didattico e il restauro".

Per quanto concerne in valore didattico, va ricordato che il paesaggio, rappresenta una sintesi tra i fattori ambientali del "bios" e dell'uomo, costituendo un oggetto di studio di massimo interesse per educare ad un giusto inserimento dell'uomo nell'ambiente. L'altro aspetto importante è quello del restauro ambientale: nonostante l'esperienza italiana in questo settore non raggiunga ancora il livello di altri paesi europei (ad esempio Germania, Svizzera, ecc.), il restauro ambientale sta diventando una pratica sempre più attuale, tanto da essere considerata nella definizione dei progetti che potrebbero avere un potenziale impatto sull'ambiente, non solo per limitarne gli effetti ma per essere il punto di partenza per una più ampia azione di riqualificazione paesaggistica e territoriale.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.212 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

2.7.2 Metodo di analisi paesaggistica

L'analisi paesaggistica dell'area attraversata dal metanodotto in oggetto, è stata eseguita con lo scopo di identificare e descrivere le Unità di Paesaggio presenti sul territorio.

Il metodo di analisi seguito si fonda, come accennato in premessa, sull'interpretazione non solo estetica del territorio, ma sulla lettura della realtà per insiemi funzionali costituiti da elementi che interagiscono tra loro e con la realtà esterna al sistema stesso.

L'individuazione delle Unità di Paesaggio consente di suddividere il territorio in aree omogenee dal punto di vista fisico-biologico (morfologia e vegetazione) e antropico (uso del suolo), al fine di giungere alla stima dell'impatto e alla conseguente definizione delle opere di mitigazione.


Lo schema di lavoro si articola nelle seguenti fasi:

- Analisi morfologica: definizione dei caratteri morfologici puntuali e della conformazione generale del territorio;
- Analisi della vegetazione e dell'uso del suolo: definizione delle caratteristiche antropiche e naturalistiche del territorio (sulla base degli studi specifici per questa componente ambientale);
- Individuazione ed analisi delle Unità di Paesaggio: definizione e delimitazione di ambiti territoriali aventi specifiche, distintive ed omogenee caratteristiche di formazione ed evoluzione (in prevalenza assetto morfologico e uso del suolo).

Il tracciato del metanodotto in oggetto attraversa un territorio che, sia nella sua caratterizzazione morfologica che nella definizione delle tipologie di uso del suolo, risulta essere, per larghi ambiti, omogeneamente uniforme e facilmente definibile, mentre in altre situazioni la frammentazione di uso del suolo è talmente spinta che risulta perfino difficilmente cartografabile.

Le unità di paesaggio individuate attraverso l'incrocio delle forme morfologiche e delle caratteristiche vegetazionali ed uso del suolo, risultano essere:


- 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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.213 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Unità di paesaggio

- **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 tratto compreso fra Colle Palombo e Colle Montone e nella valle del fiume Imele. 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 fino al Colle di Pietrabona e nel tratto compreso fra S. Potito di Ovindoli fino a Forme. La morfologia è subpianeggiante; nel primo tratto prevalgono le colture agricole (seminativi, seminativi arbore 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 due ampi tratti del tracciato del metanodotto: da Colle Montone fino ai pressi di S. Potito e da M. Dogana fino a Cima Pettonito. Nel primo tratto si ha un continuo susseguirsi di pascoli nudi, mentre i boschi di faggio sono presenti solamente lungo i versanti di M. della Ravecena. Nel secondo tratto, invece, il paesaggio è caratterizzato da 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.214 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

3 INTERAZIONE OPERA AMBIENTE

L'individuazione delle interferenze tra la realizzazione dell'opera e l'ambiente naturale ed antropico in cui la stessa s'inserisce viene effettuata analizzando il progetto per individuare le attività che la realizzazione dell'opera implica (azioni), suddividendole per fasi (costruzione ed esercizio).

L'identificazione e la valutazione della significatività degli impatti è ottenuta attraverso l'individuazione dei fattori di impatto per ciascuna azione di progetto e la classificazione degli effetti, basata sulla loro rilevanza e sulla qualità e sensibilità delle risorse che questi coinvolgono.

Con riferimento allo stato attuale, per ogni componente ambientale l'impatto è valutato tenendo in considerazione:

- la scarsità della risorsa (rara-comune);
- la sua capacità di ricostituirsi entro un arco temporale ragionevolmente esteso (rinnovabile-non rinnovabile);
- la rilevanza e l'ampiezza spaziale dell'influenza che essa ha su altri fattori del sistema considerato (strategica-non strategica);
- la "ricettività" ambientale.

Gli impatti risultano dall'interazione tra azioni e componenti ambientali ritenute significative (così come indicato nel cap. 1 della presente sezione) e vengono normalmente definiti per mezzo di una matrice a doppia entrata.

In sintesi la metodologia di stima degli impatti adottata si esplica attraverso lo svolgimento delle seguenti fasi:


- individuazione delle azioni progettuali e dei relativi fattori di impatto;
- interazione delle azioni progettuali con le componenti ambientali analizzate;
- valutazione globale dell'impatto per ciascuna componente.

3.1 Individuazione delle azioni progettuali e dei relativi fattori di impatto

3.1.1 Azioni progettuali

La realizzazione del metanodotto in oggetto, considerando sia la fase di costruzione che quella di esercizio, risulta scomponibile in una serie di azioni progettuali di potenziale impatto nei confronti dell'ambiente circostante, sia in maniera positiva, sia negativamente.

In generale, si può affermare che, nella realizzazione di un metanodotto, i disturbi all'ambiente sono quasi esclusivamente concentrati nel periodo di costruzione dell'opera e sono legati soprattutto alle attività di cantiere. Si tratta perciò di disturbi in gran parte temporanei e mitigabili, sia con opportuni accorgimenti costruttivi, sia con mirate operazioni di ripristino (vegetazionale, morfologico).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.215 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

La tabella 3.1/A, che sintetizza le principali azioni di progetto e le relative attività di dettaglio, conferma come l'interferenza tra opera e ambiente avvenga quasi esclusivamente in fase di costruzione.

In fase di esercizio, infatti, le uniche interferenze sono quelle relative alle opere fuori terra ed alle attività di manutenzione; per quanto concerne le opere fuori terra, si tratta di manufatti di piccole dimensioni con basso impatto visivo, mentre per quanto attiene le attività di manutenzione, l'impatto è trascurabile perché legato unicamente alla presenza periodica di addetti con compiti di controllo e di verifica dello stato di sicurezza della condotta.

Con la realizzazione degli interventi di mitigazione e ripristino (vedi cap. 8, Sez. II - Quadro di riferimento progettuale), gli impatti residui saranno notevolmente ridotti fino a diventare trascurabili per gran parte delle componenti ambientali coinvolte.


Tab. 3.1/A: Azioni progettuali

Azioni progettuali	Fase	Attività di dettaglio
Apertura fascia di lavoro	Costruzione	taglio vegetazione realizzazione opere provvisorie eventuale apertura strade di accesso piazzole accatastamento tubi
Scavo della trincea	Costruzione	accantonamento terreno vegetale escavazione deponia del materiale
Posa e rinterro della condotta	Costruzione	sfilamento tubi saldatura di linea controlli non distruttivi posa condotta e cavo telecomando rivestimento giunti sottofondo e ricoprimento attraversamenti fluviali e di infrastrutture
Collaudo idraulico della condotta	Costruzione	pulitura condotta riempimento e pressurizzazione svuotamento
Ripristini	Costruzione	ripristini geo-morfologici ripristini vegetazionali
Opere fuori terra	costruzione/esercizio	recinzione, segnaletica
Interventi di manutenzione	Esercizio	verifica dell'opera

3.1.2 Fattori di impatto

L'interferenza di ogni singola azione progettuale con l'ambiente avviene attraverso determinati elementi e/o che costituiscono i cosiddetti fattori d'impatto.

Nella seguente tabella (vedi tab. 3.1/B), vengono riportati i principali fattori d'impatto, correlati con le relative azioni progettuali.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.216 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 3.1.B: Fattori d'impatto ed azioni progettuali

Fattore d'impatto	Azioni progettuali	Note
Effluenti liquidi	collaudo idraulico della condotta	la condotta posata verrà sottoposta a collaudo idraulico, con acqua prelevata da corsi d'acqua superficiali, successivamente rilasciata negli stessi
Emissioni solide in sospensione	apertura della fascia di lavoro, scavo della trincea	durante lo scavo in presenza di acqua, si produrranno limitate quantità di particelle in sospensione
Presenza fisica	Tutte	è dovuta alla presenza di mezzi di lavoro in linea e relative maestranze
Modificazioni del soprassuolo	apertura della fascia di lavoro, opere fuori terra	
Modificazioni del suolo e del sottosuolo	scavo della trincea, opere fuori terra	
Modificazioni del regime idrico superficiale	scavo della trincea	

Ciascun fattore d'impatto identificato in precedenza interagisce con una o più componente ambientale. Nella seguente tabella 3.1/C, viene evidenziata tale interazione, al fine di poter stabilire successivamente l'impatto dell'opera per ciascuna componente ambientale.


Tab. 3.1/C: Fattori d'impatto e componenti ambientali

Fattore d'impatto	Componenti ambientali
Effluenti liquidi	Ambiente idrico
Emissioni solide in sospensione	Ambiente idrico
Presenza fisica	Paesaggio, fauna
Modificazioni del soprassuolo	Vegetazione, ecosistemi e fauna, paesaggio
Modificazioni del suolo e del sottosuolo	Suolo e sottosuolo, ambiente idrico
Modificazioni del regime idrico superficiale	Ambiente idrico, ecosistemi e fauna

Dalla tabella emerge che le componenti ambientali coinvolte dalla realizzazione dell'opera sono: ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione, paesaggio ed ecosistemi e fauna.

La stima dell'impatto lungo il tracciato della condotta è stata effettuata prendendo in considerazione la sola fase di costruzione e le componenti ambientali (ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione, ecosistemi e paesaggio) maggiormente coinvolte durante questa fase di lavoro.

Per quanto riguarda la componente fauna, non si è ritenuto necessario presentare una differenziazione dell'impatto nel territorio, in considerazione del fatto che la

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.217 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

realizzazione del metanodotto non presenta, per questa componente, alcun carattere di criticità.

Si può, infatti, affermare, che gli impatti durante la fase di costruzione dell'opera saranno modesti e di carattere transitorio, legati, nella ristretta fascia dei lavori, sia alla presenza fisica ed al disturbo acustico dovuto alle operazioni di cantiere, sia alle modificazioni degli habitat per la rimozione del suolo e vegetazione.


L'esercizio del metanodotto non potrà provocare alcun tipo di disturbo sulla fauna poiché la condotta, essendo interrata, non comporta alcuna interruzione fisica del territorio che possa limitare gli spostamenti degli animali e, non emettendo rumori e vibrazioni, non costituisce neppure una barriera acustica al libero movimento degli stessi.

In effetti, come già specificato nel par. 3.1.1, in generale la realizzazione dell'opera non comporta impatti rilevanti in fase di esercizio.

3.2 Interazione tra azioni progettuali e componenti ambientali

Ciascuna azione progettuale identificata in precedenza interagisce potenzialmente con una o più componenti ambientali. La matrice della Tab. 3.2/A, evidenzia, per il caso in oggetto, tale interazione al fine di poter successivamente stimare l'impatto effettivo della realizzazione dell'opera per ciascuna componente ambientale.


Lo sviluppo lineare dell'opera in oggetto fa sì che dette interferenze su ogni singola componente interessata possano variare, anche sensibilmente, lungo il tracciato in relazione alla diversa capacità di carico dell'ambiente, alla sensibilità ambientale delle aree interessate, alla scarsità della risorsa su cui si verifica il disturbo ed alla sua capacità di ricostituirsi entro un periodo ragionevolmente esteso, alle reciproche relazioni tra le diverse componenti interessate, sia in termini di consistenza che di estensione spaziale.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.218 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Tab. 3.2/A: Interazione tra azioni progettuali e componenti ambientali

ATTIVITA' DI DETTAGLIO		COMPONENTI AMBIENTALI			
		SUOLO E SOTTOSUOLO	AMBIENTE IDRICO	VEGETAZIONE USO DEL SUOLO	PAESAGGIO
COSTRUZIONE	Realizzazione di infrastrutture provvisorie (piazzole di accatastamento tubazioni)	X		X	X
	Taglio vegetazione			X	X
	Accantonamento terreno vegetale	X		X	
	Apertura della fascia di lavoro (eventuale realizzazione di opere provvisorie ed eventuale apertura di strade di accesso)	X	X	X	X
	Sfilamento della tubazione, saldatura, controllo delle saldature, rivestimento dei giunti				X
	Scavo trincea e deponia materiale di risulta	X	X		
	Posa della condotta				X
	Realizzazione di attraversamenti fluviali	X	X		X
	Realizzazione di attraversamenti di infrastrutture	X			
	Realizzazione di impianti di linea ed eventuali strade di accesso			X	X
	Collaudo idraulico		X		X
	Rinterro e ripristini geomorfologico	X	X		X
	Ripristini vegetazionali			X	X
ESERCIZIO	Messa in esercizio				
	Presenza di cartelli di segnalazione				X
	Acquisizione servitù non aedificandi				
	Presenza di opere fuori terra			X	X
	Esecuzione controlli lungo la linea e delle operazioni di ordinaria manutenzione				

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.219 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0


L'impatto viene stimato secondo una scala qualitativa, composta da quattro classi:

- impatto trascurabile;
- impatto basso;
- impatto medio;
- impatto alto.

Al fine di rendere la stima più oggettiva possibile, di ciascuna componente ambientale sono state individuate quelle caratteristiche la cui presenza lungo il tracciato dell'opera ne caratterizza la classe di impatto.

3.2.1 Ambiente idrico (acque superficiali e sotterranee)


Impatto trascurabile	Assenza della rete idrografica superficiale, ovvero limitata alla presenza di piccoli fossi, quali scoline di drenaggio e canali irrigui. Presenza di falde con livelli piezometrici piuttosto profondi rispetto al piano campagna; presenza di falde confinate in acquiferi non sfruttati.
Impatto basso	Presenza di corsi d'acqua a regime temporaneo. Presenza di falde di bassa potenzialità in acquiferi fessurati non sfruttate; presenza di falde di media-elevata potenzialità, localmente sfruttate a scopi agricoli ed artigianali.
Impatto medio	Presenza di corsi d'acqua a regime perenne. Presenza di falde subaffioranti a media-elevata potenzialità, localizzate in terreni altamente permeabili, utilizzate a scopi irrigui. Presenza di falde ad elevata potenzialità in acquiferi fessurati (permeabilità in grande), non sfruttate.
Impatto alto	Presenza di falde di media-bassa potenzialità utilizzate a scopi idropotabili.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.220 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

3.2.2 Suolo e sottosuolo

Impatto trascurabile	Aree pianeggianti ed aree di versante a bassa acclività ovvero ampi crinali con assenza di processi morfodinamici in atto; Suoli giovani, non differenziati in orizzonti ovvero suoli agricoli, suoli alluvionali.
Impatto basso	Aree pianeggianti, aree di versante a bassa acclività ovvero ampi crinali con processi morfodinamici in atto; Aree di versante a bassa acclività con coperture eluvio-colluviali caratterizzate da bassa propensione al dissesto e/o substrato argilloso sub-affiorante; Aree di versante mediamente acclivi con coltre eluviale stabile e/o substrato roccioso massivo o stratificato sub-affiorante; aree di pianura o di crinale a sommità appiattita con terreni strutturati, evoluti, profondi e con presenza di orizzonte organico; Suoli poco differenziati in orizzonti diagnostici ma con presenza di orizzonte organico.
Impatto medio	Aree di versante mediamente acclive, ovvero ampi crinali con coperture eluvio-colluviali caratterizzate da bassa propensione al dissesto e/o sub-strato argilloso sub-affiorante; Aree di versante ad elevata acclività con coltre eluvio-colluviale stabile e/o substrato roccioso massivo o stratificato sub-affiorante; suoli differenziati in orizzonti di cui quello organico con spessore da profondo a superficiale.
Impatto alto	Aree di cresta assottigliata; Aree di versante ad elevata acclività con coperture eluvio-colluviali caratterizzate da bassa propensione al dissesto e/o substrato roccioso sub-affiorante con propensione al dissesto (elevato grado di fratturazione, giacitura sfavorevole, ecc.); Suoli differenziati in orizzonti, profondi; spessore dell'orizzonte organico scarso, ovvero poco profondo.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.221 di 248	Rev. 0


Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

3.2.3 Vegetazione e uso del suolo

Impatto trascurabile	Aree con vegetazione naturale scarsa, aree con vegetazione erbacea di origine antropica, ovvero con vegetazione erbacea dei greti fluviali
Impatto basso	Aree con colture arboree di origine antropica o con popolamenti arborei ed arbustivi, naturali o seminaturali, con struttura non articolata in piani di vegetazione e composizione specifica semplificata. Aree con formazioni che hanno una veloce capacità di ricostituzione naturale.
Impatto medio	Aree con vegetazione naturale o semi naturale, arborea e arbustiva, struttura articolata in piani di vegetazione ma tendenzialmente coetaneiforme; ricchezza di specie nella composizione specifica. Boschi governati a ceduo, comprese tutte le forme di transizione conseguenti all'attuale gestione. Aree con formazioni che hanno una capacità di ricostituzione naturale stimabile in tempi medi.
Impatto alto	Aree con popolamenti naturale o seminaturale, arborei, con struttura articolata in piani di vegetazione, complessa e tendenzialmente disetaneiforme. Boschi governati a fustaia, comprese tutte le forme di transizione conseguenti all'attuale gestione. Cenosi di particolare valore naturalistico, con specie rare o endemismi. Aree con formazioni che hanno una capacità di ricostituzione naturale stimabile in tempi lunghi o molto lunghi.

3.2.4 Paesaggio

Impatto trascurabile	Aree pianeggianti fortemente antropizzate con presenza di vegetazione erbacea. Grado di visibilità dell'opera molto basso e poco persistente nel tempo
Impatto basso	Aree pianeggianti con presenza di vegetazione arborea, aree di versante o di cresta con presenza di vegetazione erbacea. Grado di visibilità dell'opera basso e poco persistente nel tempo.
Impatto medio	Aree pianeggianti ma con elementi che caratterizzano paesaggisticamente il territorio, aree di versante o di cresta con presenza di vegetazione arborea o arbustiva. Grado di visibilità dell'opera medio e con possibilità di protrarsi nel tempo.
Impatto alto	Aree in prossimità di particolari emergenze paesaggistiche o con un grado di visibilità dell'opera elevato e persistente nel tempo.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.222 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

La stima globale dell'impatto dell'opera sul territorio esaminato, è stata valutata analizzando le interazioni delle singole azioni progettuali con ognuna delle componenti ambientali. I risultati sono sintetizzati nel paragrafo seguente.

3.3 Valutazione globale dell'impatto per ciascuna componente

Al fine di precisare ulteriormente i criteri seguiti nella valutazione dell'impatto indotto dalla realizzazione dell'opera, si ritiene opportuno premettere come nel processo di stima per ogni singola componente, si sia tenuto conto del fatto che la gran parte dell'opera si sviluppa in stretto parallelismo a condotte in esercizio.

Questa scelta progettuale, permettendo all'opera di usufruire, almeno in parte, dei varchi di passaggio esistenti nell'ambiente lungo le tubazioni esistenti e di ripercorrere un "corridoio tecnologico" già affermato nel territorio, consente, infatti, di limitare, significativamente, alcune interferenze soprattutto sulla vegetazione, minimizzando gli effetti legati al taglio di individui arborei, e sul paesaggio riducendo, con la realizzazione degli impianti in ampliamento di analoghe esistenti strutture, la visibilità della nuova condotta.

3.3.1 Ambiente idrico

Impatto trascurabile: è stato stimato in quelle aree dove la falda freatica risulta assente; nelle zone pianeggianti caratterizzate da falde episuperficiali con qualità delle acque medio - basse ovvero dov'è possibile la presenza di falde con livelli piezometrici profondi rispetto il p.c.

In riferimento all'assetto idrografico superficiale questo livello di impatto si riscontra dove manca una rete idrografica superficiale di una certa importanza ovvero dove sono presenti piccoli corsi d'acqua la cui sezione idraulica è poco marcata.


In queste aree, i lavori di costruzione del metanodotto non avranno interferenze significative con l'ambiente idrico superficiale e sotterraneo.

Questo livello d'impatto si ritrova lungo la gran parte del tracciato, specialmente per quanto riguarda la componente idrogeologica. Inoltre, tale livello d'impatto è presente in corrispondenza dei tratti dove è previsto l'attraversamento in sotterraneo tramite microtunnel che saranno realizzati con tecnologie che garantiscono condizioni generali di buona tenuta idraulica e, conseguentemente, con effetto di drenaggio della eventuale falda intercettata praticamente nullo.

Impatto basso: è stato definito laddove è possibile la presenza di falde superficiali discontinue, più o meno estese, a potenzialità e qualità delle acque medio - basse, ovvero dove è possibile la presenza di falde di media – elevata potenzialità, localmente sfruttate per scopi agricoli ed artigianali.

In riferimento all'assetto idrografico superficiale si riscontrano condizioni di impatto basso nell'attraversamento di quei corsi d'acqua a regime temporaneo e/o che presentano delle sezioni idrauliche non particolarmente marcate ed impegnative e non evidenziano una capacità erosiva di particolare entità.

Livelli d'impatto basso si riscontrano in località "Vicenne" nel territorio di Goriano Sicoli, in località "Capocci" nel comune di Cappadocia, lungo la percorrenza della Valle Quartarana ed in corrispondenza degli attraversamenti dei fiumi Sagittario e Imele.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.223 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Impatto medio: è stato attribuito alle zone di attraversamento o percorrenza di corsi d'acqua a regime perenne, dotati, sia in virtù del regime idrico che dell'erosività dei terreni in cui risultano scavati gli alvei, di una buona capacità erosiva spondale e/o di fondo e di sezioni idriche di una certa rilevanza. In riferimento all'assetto idrogeologico questo livello di impatto si riscontra nelle zone con presenza di falde a media elevata potenzialità localizzate in terreni altamente permeabili, utilizzate a scopi irrigui.

Specificatamente alla linea in progetto tale impatto si riscontra solo in corrispondenza dell'attraversamento del fiume Gizio, anche in ragione delle locali caratteristiche morfologiche dell'alveo che comporteranno, rispetto agli altri attraversamenti fluviali, una presumibile maggiore durata delle attività di cantiere in alveo.

Impatto alto: lungo il tracciato di progetto non si riscontrano condizioni di criticità a breve ed a lungo termine sull'ambiente idrico superficiale, ottenendo comunque e sempre, a fine riprofilatura, il ristabilirsi dell'assetto idrografico originario, con conseguente ripristino delle caratteristiche di naturalità dell'alveo; pertanto si può escludere che la realizzazione dell'opera produca effetti di impatto elevato su questa componente ambientale. Lo stesso dicasi per l'ambiente idrico sotterraneo, in quanto non vengono mai interessate falde utilizzate a scopi idropotabili.

3.3.2 Suolo e sottosuolo

Nella identificazione degli impatti delle componenti suolo e sottosuolo, sul territorio interessato dall'opera è stata evidenziata, volta per volta, quella delle due che determina l'impatto di maggiore rilevanza.

Impatto trascurabile: caratterizza una buona parte del tracciato del gasdotto; in particolare la percorrenza di tutte le aree sostanzialmente pianeggianti ovvero debolmente pendenti o ondulate e non soggette a fenomeni morfogenetici.


Si tratta delle aree che costituiscono i fondovalle, i versanti ed i crinali a debole acclività, le spianate sommitali o gli altopiani.

In queste zone, generalmente caratterizzate dall'affioramento di terreni sciolti e litoidi, le operazioni di movimentazione terra (sbancamenti e scavi) non determinano modificazioni sostanziali dell'assetto morfologico e litostrutturale; a riprofilatura ultimata, quindi, si ristabilirà la configurazione geologica e morfologica originaria senza determinare le condizioni per alterare l'equilibrio geomorfologico. Anche dal punto di vista pedologico, la realizzazione dell'opera in progetto risulta avere un impatto trascurabile in corrispondenza delle aree pianeggianti o subpianeggianti, generalmente utilizzate a scopi agricoli; sono suoli non soggetti a fenomeni di erosione superficiale e facilmente recuperabili all'attività produttiva.

Questo livello di impatto è stato definito anche per i tratti in cui è previsto l'attraversamento in sotterraneo, tramite microtunnel, soluzione che consente di non alterare l'assetto morfologico e litostrutturale nell'immediato sottosuolo e la componente pedologica.

Impatto basso: contempla vari contesti ambientali, sia in termini morfologico - litologici sia relativamente ai suoli, vi ricadono diversi tratti di tracciato, differenziati per ambito orografico ed evoluzione pedogenetica.

In particolare questo impatto viene stimato per situazioni di versante e di crinale a sommità spesso arrotondata a medio e bassa acclività, in cui si possono rilevare segni

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.224 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

di attività morfodinamica, oppure nei quali l'eventuale potenzialità all'instabilità non viene modificata in senso negativo dalla realizzazione dell'opera in oggetto.

In definitiva si tratta di aree in cui prevale un assetto morfologico locale generalmente blando senza particolari elementi di discontinuità.

Dal punto di vista litologico, le aree comprese in questa classe d'impatto sono generalmente interessate da formazioni litoidi e subordinatamente terrigene.

In questi tratti i lavori di sbancamento per la creazione della pista di lavoro e lo scavo della trincea possono modificare la configurazione originaria dei luoghi (pendenze, ondulazioni e depressioni della topografia), anche se nel ripristino è possibile ricostituire, in maniera abbastanza vicina allo stato preesistente, le caratteristiche morfologiche.

Per quanto concerne l'aspetto pedologico, in questa classe di impatto ricadono quei suoli che ricoprono i versanti a bassa acclività e che sono soggetti a modesti fenomeni di erosione superficiale; si tratta di terreni con spessori di una certa rilevanza, sui quali la vegetazione naturale e più ancora, le colture agricole, potranno facilmente ricrescere dopo il termine dei lavori.

Impatto medio: si riscontra, generalmente, in corrispondenza di brevi tratti relativi ad aree di versante o crinale a media - forte acclività, caratterizzate da condizioni naturali di bassa propensione al dissesto ma che, in relazione alle pendenze, a seguito della perdita di consistenza dei terreni scavati, senza l'esecuzione degli interventi di ripristino, possono sviluppare fenomeni erosivi superficiali di entità superiore rispetto a quelli di cui al precedente punto. Questo aspetto può determinare un impatto medio anche dal punto di vista strettamente pedologico, in quanto possibili fenomeni di erosione superficiale possono ridurre le capacità produttive e la fertilità dei suoli.

Dal punto di vista litologico vengono interessate formazioni prevalentemente litoidi.


Lungo la condotta in progetto, questo livello di impatto si riscontra per un breve tratto sui versanti dell'impluvio che incide il versante meridionale del Costone di Valle Faito e sulla discesa della dorsale di Cima Pettonito, sul versante sud-occidentale del monte Fontecellese.

Impatto alto: è tipico delle aree di cresta assottigliata, delle zone di versante con elevata acclività e propensione al dissesto con presenza di suoli caratterizzati da scarsa profondità. In riferimento al corridoio percorso dalla linea della condotta in progetto non si rilevano tratti ricadenti in questo livello di impatto.

3.3.3 Vegetazione

Si fa presente che per i tratti di percorrenza in sotterraneo (microtunnel), è stato considerato un livello d'impatto nullo in quanto, ad eccezione delle relative aree d'imbocco, non si prevede che si manifesti in esterno alcun tipo di alterazione della struttura o della composizione della vegetazione. Sulla carta degli impatti la fincatura relativa a questi tratti figura priva di colorazione.

Impatto trascurabile: sono ascrivibili a questa categoria tutte le zone che ospitano colture agricole erbacee ed annuali, o tipologie di vegetazione con scarse caratteristiche di naturalità. In queste aree infatti la realizzazione del metanodotto non causa una sensibile alterazione delle caratteristiche vegetazionali o delle specificità

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.225 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

delle tipologie di uso del suolo e anche la persistenza dell'impatto è decisamente limitata nel tempo.

L'opera causa prevalentemente un impatto trascurabile su questa componente in corrispondenza dei primi 10 km circa, dove predominano colture agricole; nella percorrenza del territorio compreso tra la valle Orfecchia e località "Camerata", nei territori comunali di Goriano Sicoli e di Castel d'Ieri; in corrispondenza di aree coltivate nei comuni di Magliano dei Marsi, di Scurcola Marsicana e di Tagliacozzo; infine, in corrispondenza degli ultimi 2 km del tracciato in comune di Oricola.

Impatto basso: vi rientra la gran parte delle aree presenti nella porzione intermedia del tracciato, dove predominano formazioni prative e pascolive; più precisamente, l'opera comporta un impatto basso sulla vegetazione nel tratto compreso tra l'Autostrada A25, ad est di Prezza e la linea ferroviaria Roma-Pescara, a sud-est di Goriano Sicoli; nella percorrenza del Bosco di Rio Bianco; dalla località "Belvedere" fino a "Prati del Popolo"; dal fondovalle della Valle d'Arano, in comune di Ovindoli, fino al Monumento di Perseo, nel territorio comunale di Magliano dei Marsi; nel tratto compreso tra l'abitato di Casali d'Oriente e località "Casali" nel comune di Pereto, dove fa eccezione un tratto boscato di circa 3 km circa localizzato sul versante sud-occidentale del Monte Fontecellese.

Le aree citate sono caratterizzate da prati permanenti semplici e arborati, dove la componente arborea è costituita soprattutto da mandorleti.

Impatto medio: interessa aree caratterizzate da una morfologia generalmente movimentata e da cenosi vegetali che variano dalle praterie secondarie ai boschi di latifoglie, ma accomunate dal possedere tutte buone caratteristiche di naturalità.


In particolare, l'opera comporta un impatto medio su questa componente in corrispondenza soprattutto di tre zone: la prima localizzata tra le località di "Vallorno" e "Traguno" nei comuni di Castelvechio Subequo e di Gagliano Aterno, dove vengono interessati boschi di latifoglie; la seconda all'altezza del Monte della Ravecena, dove il metanodotto attraversa un bosco ceduo puro di faggio; la terza, infine, sul già citato versante del Monte Fontecellese, dove il tracciato attraversa dapprima un bosco misto a prevalenza di faggio e poi un querceto misto di cerro e roverella governato a ceduo.

Impatto alto: nel territorio attraversato dal metanodotto questa categoria di impatto è riscontrabile esclusivamente in un breve tratto in località "Macchia del Pero" dove il tracciato del metanodotto in progetto interessa brevemente una faggeta governata a fustaia.

3.3.4 Paesaggio

Si fa presente che per quanto concerne i tratti previsti in sottterraneo mediante la realizzazione di trivellazioni e microtunnel, è stato considerato un livello d'impatto nullo in quanto, ad eccezione delle relative aree di imbocco, non si prevede che si manifesti in esterno alcun tipo di alterazione paesaggistica. Sulla carta degli impatti la fincatura relativa a questi tratti figura, perciò, priva di colorazione.

Impatto trascurabile: in questa categoria d'impatto ricadono tutti i tratti in cui il grado di visibilità dell'opera è molto basso, corrispondenti alle aree pianeggianti coltivate.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.226 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

La ricostituzione dell'assetto paesaggistico è, in genere, molto rapida, essendo legata alla riprofilatura dell'originaria superficie topografica ed alla ripresa dell'attività colturale.

In questa categoria d'impatto rientra gran parte del tracciato del metanodotto in progetto.

Impatto basso: le zone che ricadono in questa categoria sono caratterizzate da una situazione morfologica simile alla precedente (aree pianeggianti o subpianeggianti) ma hanno un maggiore grado di visibilità ed una maggiore persistenza nel tempo in quanto ospitano sia colture agricole arboree, rappresentate soprattutto da vigneti ed in misura minore da oliveti, sia vegetazione ripariale.

E' una categoria piuttosto rappresentata lungo il tracciato esaminato: si riscontra infatti nel tratto iniziale; dall'attraversamento dell'Autostrada A25, in comune di Bugnara, fino a località "La Forchetta", nel territorio di Goriano Sicoli, caratterizzato da morfologia ondulata e da vegetazione soprattutto prativa; da località "Camerata" fino al versante meridionale di Colle Montone, dove si hanno caratteristiche simili a quelle del tratto precedente; dalla risalita della Valle d'Arano, in località "Rocchetta", fino al rilievo "I Colli" a SE dell'abitato di Forme, dove sono presenti pascoli di alta quota con scarsa acclività. Sono altresì presenti brevi tratti con questo livello di impatto nel tratto a SO di Casali d'Oriente; tra "Piano del Pozzo" e "Assolato di Acquaramata", nel territorio di Tagliacozzo, in presenza di praterie di altitudine subpianeggianti e infine, lungo la percorrenza di "Camposecco" e "Oppiato" in comune di Pereto, con situazione analoga alla precedente. In queste aree, la visibilità dell'opera, oltre che dalle condizioni morfologiche e topografiche del territorio attraversato, viene spesso limitata dalla tipologia di vegetazione attraversata (arbusteti, incolti e prati - pascoli facilmente recuperabili).


Impatto medio: in questa categoria vengono inclusi i tratti di versante più acclivi e con maggiore grado di esposizione. Si tratta della percorrenza di versanti boscati con cenosi arboree ed arbustive, dove si stima che l'impronta del passaggio dell'opera possa perdurare a lungo nel tempo a causa dei tempi necessari alla ripresa ed alla ricrescita della vegetazione.

Lungo il tracciato si riscontrano diversi tratti con queste caratteristiche: in particolare, da località "Argentieri", nel territorio comunale di Gagliano Aterno, fino alla Valle d'Arano, dove si ha una morfologia particolarmente acclive; in corrispondenza della salita di Monte Dogana; in località "Macchia del Pero" in comune di Pereto, dove vi è presenza di boschi di alto fusto; sul versante sud-occidentale del monte Fontecellese fino a località "Casali", dove si riscontrano boschi di latifoglie molto diffusi.

Impatto alto: lungo il tracciato in progetto non si riscontrano situazioni nelle quali l'opera determina un impatto ascrivibile a questa categoria.

3.4 Cartografia di impatto ambientale

I risultati della stima globale degli impatti sulle componenti ambientali è stata riportata sul documento cartografico in scala 1:10.000 (vedi Dis. LC-D-83211 "Impatto

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.227 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

ambientale"); in tale carta, per ciascuna delle componenti ambientali analizzate, viene indicato il grado di impatto lungo l'intera percorrenza, secondo la seguente legenda:

Classe d'impatto	Colore
Trascurabile	Giallo chiaro
Basso	Verde
Medio	Marrone
Alto	Bruno scuro

3.5 Interazione dell'opera con le componenti ambientali interessate marginalmente

Come già visto nel capitolo 1 della presente sezione, solamente alcune componenti ambientali risultano essere in qualche misura interessate dalla realizzazione dell'opera in progetto. L'impatto su altre componenti, di contro, risulta trascurabile o addirittura nullo, sia per la tipologia dell'opera da realizzare, sia per le modalità di costruzione e le relative tecnologie e scelte progettuali utilizzate.

Le componenti che, nel caso specifico, vengono considerate minori, sono:

- atmosfera
- rumore
- ambiente socio-economico


Per quanto riguarda l'atmosfera, l'opera in progetto non comporta scarichi gassosi in fase di esercizio, mentre in fase di costruzione, le uniche interferenze riguardano le emissioni di gas di scarico delle macchine operatrici e il sollevamento di polvere, soprattutto durante le operazioni di scavo e di rinterro della trincea.

I gas provenienti dal funzionamento dei mezzi di costruzione sono costituiti essenzialmente da NO_x, SO_x, CO, idrocarburi esausti, aldeidi, particolato.

Le emissioni prodotte saranno comunque conformi ai valori limite fissati dalla normativa nazionale e CEE.

La quantità di polveri sollevata durante i lavori di movimentazione del terreno è legata alle condizioni meteorologiche; nel caso del progetto in esame, si è in presenza di un clima non particolarmente piovoso (circa 1000 mm di pioggia annua media); durante i periodi più secchi, quindi, e in presenza di terreni particolarmente fini, verrà valutata l'opportunità di bagnare artificialmente la fascia di lavoro, onde evitare il sollevamento di grossi quantitativi di polvere.


Le interferenze dell'opera sulla componente rumore sono, come nel caso della componente atmosfera, legate all'uso di macchine operatrici durante la costruzione della condotta. Tali macchine saranno dotate di opportuni sistemi per la riduzione delle emissioni acustiche, che si manterranno a norma di legge; in ogni caso, i mezzi

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.228 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

saranno in funzione solo durante il giorno e non tutti contemporaneamente. In fase di esercizio, infine, il rumore prodotto dall'opera è nullo.

Per quanto riguarda l'ambiente socio-economico, il progetto non determina significativi mutamenti poiché l'opera non sottrae in maniera permanente, ad esclusione delle superfici per gli impianti di linea (13.685 m²), beni produttivi, né comporta modificazioni sociali, né interessa, infine, opere di valore storico e artistico.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.229 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

4 CONCLUSIONI

Il presente studio di impatto ambientale ha permesso di stimare gli effetti derivanti dalla realizzazione dell'opera in oggetto, sulle diverse componenti ambientali interessate dal progetto. Tale stima è stata effettuata prendendo in considerazione le singole componenti ambientali ed analizzandone il livello del disturbo conseguente alla realizzazione (e all'esercizio), secondo una scala qualitativa di valori.

I risultati sono stati riportati su un allegato cartografico, al fine di poter visualizzare le aree più critiche (vedi Dis. 100 LB-D-83211 "Impatto ambientale").

Dall'analisi dell'elaborato risulta evidente che il livello di impatto varia notevolmente secondo le caratteristiche del territorio interessato dal progetto. In effetti, vengono attraversate aree sufficientemente diverse fra loro per orografia ed uso del suolo: si passa dai versanti più o meno acclivi caratterizzate da coperture boschive ad aree di cresta e pianori con prati-pascoli, alle aree subpianeggianti di fondovalle con vegetazione ripariale e prativa.

E' comunque indubbio che la tipologia dell'opera in progetto determina, nel complesso, un impatto sull'ambiente piuttosto limitato, sia per il fatto che la condotta viene completamente interrata, sia perché, in fase di esercizio, non si ha alcuna emissione solida, liquida o gassosa.

L'impatto stimato è quindi del tutto temporaneo, reversibile e limitato alla sola fase di costruzione; la realizzazione delle previste opere di ripristino e mitigazione tende, infatti, a far scomparire ogni segno del passaggio della condotta, nell'arco di tempo necessario alla crescita della vegetazione naturale.


Alcune scelte progettuali e l'adozione di particolari tecniche di realizzazione contribuiscono, inoltre, a minimizzare sensibilmente l'impatto dell'opera, anche in fase di costruzione.

Tali scelte, basate sui due seguenti criteri fondamentali:

1. ridurre il più possibile le aree interessate dai lavori;
2. evitare, per quanto possibile, zone di alto valore naturalistico,

possono essere così schematizzate:

- interramento totale della condotta;
- ubicazione del tracciato secondo un percorso che permette di evitare il più possibile l'attraversamento di aree di pregio;
- accantonamento dello strato superficiale di terreno e sua redistribuzione sulla superficie dello scavo, a posa della condotta avvenuta;
- realizzazione di tunnel per il superamento in sotterraneo di tratti particolari;
- utilizzazione, nei tratti caratterizzati da copertura boschiva, dei varchi di passaggio esistenti lungo condotte in esercizio;
- utilizzazione di aree prive di vegetazione arborea e/o arbustiva per lo stoccaggio dei tubi;
- utilizzazione, per quanto possibile, di viabilità esistente per le strade di accesso alla pista di lavoro;
- programmazione dei lavori nei periodi più idonei dal punto di vista climatico, fatte salve le esigenze di cantiere.


 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.230 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Per quanto riguarda gli interventi di mitigazione ambientale, questi avranno come scopo principale quello di riportare, per quanto possibile, gli ecosistemi nella situazione precedente i lavori. In particolare, nei tratti boscati, la finalità sarà quella di ricreare cenosi vegetali il più possibile vicine, per composizione specifica e struttura, a quelle iniziali e/o potenziali.


In conclusione, dall'esame dello studio di impatto, è possibile trarre le seguenti considerazioni, in grado di sintetizzare il tipo e il livello di interferenza esistente tra l'opera in progetto e l'ambiente:

1. le interazioni sono limitate alla fase di costruzione dell'opera, mentre risultano del tutto marginali quelle relative all'esercizio del metanodotto;
2. il tracciato prescelto è tale da evitare e/o ridurre al minimo possibile l'interferenza con i vincoli urbanistico-ambientali che gravano sui territori attraversati;
3. lo studio non ha messo in evidenza l'esistenza di particolari biocenosi che possano essere compromesse e/o sensibilmente alterate dalla costruzione del metanodotto;
4. sulla componente suolo e sottosuolo l'impatto è da ritenersi sostanzialmente trascurabile e basso per gran parte del tracciato, ad eccezione di un breve tratto sui versanti dell'impluvio che limita a nord-ovest il costone denominato "Accio della Punta" (32,110-32,280 km) e lungo la discesa della dorsale di Cima Pettonito (84,900-86,300 km) in cui si registrano livelli medi di impatto, in relazione alla acclività dei pendii ed alla conseguente possibile perdita di fertilità dei terreni. Le opere di mitigazione, come già accennato sopra, consentiranno di limitare l'instaurarsi di fenomeni di erosione superficiale permettendo il completo recupero della produttività e della fertilità delle aree interessate dal progetto;
5. sull'ambiente idrico l'impatto può considerarsi generalmente trascurabile o basso, solo in corrispondenza dell'attraversamento del fiume Gizio (1,260 km) il livello d'impatto risulta essere medio, in relazione alla durata delle operazioni di movimentazione di terra previste con realizzazione di scavi profondi;
6. sulla componente vegetazione si ha un impatto generalmente trascurabile, in corrispondenza delle coltivazioni agricole, localizzate soprattutto nella parte iniziale del tracciato; si riscontra un impatto basso in corrispondenza delle diffuse praterie, anche di alta quota, presenti lungo il tracciato. Un impatto medio viene riscontrato in corrispondenza dei boschi di latifoglie governati a ceduo, soprattutto faggete, attraversate dal tracciato in alcuni tratti prevalentemente compresi nel settore intermedio dell'opera, tra il km 22,000 ed il km 40,500, e nel segmento terminale della stessa, tra il km 84,250 e il km 88,500. A riguardo si evidenzia che, in corrispondenza del tratto corrispondente alla discesa del versante meridionale del M. della Revecena, la condotta, al fine di limitare l'impatto, sarà posata al margine di un'esistente strada bianca, minimizzando il numero di alberi interessati. Un livello alto di impatto si registra unicamente poco ad est della località "Macchie del Pero", per un tratto di circa 230 m (78,610-78,840 km) ove il tracciato interessa un bosco di latifoglie governato a fustaia;
7. sul paesaggio l'impatto risulta essere basso o trascurabile per gran parte del tracciato proposto, sia per le caratteristiche progettuali dell'opera (sfruttamento, nei tratti in parallelismo con il metanodotto in esercizio, di un corridoio tecnologico esistente, interrimento della condotta, scarso grado di esposizione dell'opera,

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.231 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

scarsissima rilevanza delle opere fuori terra), sia per l'esecuzione, a posa del metanodotto avvenuta, delle opere di mitigazione. Tuttavia, si riscontrano alcuni tratti, anche di apprezzabile estensione, ove si registra un livello medio d'impatto; in particolare, in caso delle percorrenze dei boschi cedui posti su versanti acclivi, particolarmente diffusi nella seconda metà del tracciato (70,700-88,500 km), l'impatto è senz'altro più alto, sia per la visibilità stessa dei lavori, sia per i tempi necessari per la crescita della vegetazione messa a dimora.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.232 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

5 BIBLIOGRAFIA

Agip - Snamprogetti, 1996 "Oleodotto Monte Alpi - Taranto, Studio di Impatto Ambientale", Gennaio 1996 (doc. ined.)

Albarelo D. et al. 1999 "Nuove Carte di Pericolosità Sismica del Territorio Nazionale", Servizio Sismico Nazionale (SSN), Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (GNDT)

"Vertebrata". In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.) "Checklist delle specie della fauna italiana", Calderini, Bologna

Atkinson S. F., 1985. "Adaptation of statistical residual analysis for use with remotely sense imagery to aid in biological impact assessment", A dissertation submitted to the graduate faculty in partial fulfilment for the requirements for the degree of doctor of philosophy. University of Norman, Oklahoma

AA.VV. 1991. "CORINE biotopes manual. Habitats of the European Community. Data specifications – Part 2" Commission of the European Communities, EUR 12587/3 EN, 300 pp., Luxembourg

AA.VV. 1995 "Interpretation manual of European Union Habitats. Annex I of Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora" European Commission, Directorate general XI – Environment, Nuclear safety and civil protection, 119 pp

Bresso M., Russo R., Zeppetella A. 1990 "Analisi dei progetti e VIA : Aspetti economico territoriali", Ed. Studi Urbani e Regionali

Brichetti P., Massa B. 1984 "Check list degli Uccelli italiani", Rivista Italiana di Ornitologia, 54 (1-2), 1-37


Bruno S. 1983 "Lista rossa degli Anfibi italiani", Rivista Piemontese di Storia Naturale. Vol. 4: 5-48

Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti, F., Sarrocco, S. (Eds) 1998 "Libro Rosso degli Animali d'Italia - Vertebrati", WWF Italia, Roma

Calvario E. Sarrocco S. (Eds.) 1997. "Lista Rossa dei Vertebrati italiani. Materiali per una definizione ragionata delle specie a priorità di conservazione", WWF Italia Settore Diversità Biologica - Serie Ecosistema Italia. DB6

Camassi R., Stucchi M. (a cura di), 1996. NT4.1 - Un catalogo parametrico di terremoti di area italiana al di sopra della soglia di danno. Milano

Canter L. W., 1990. "Prediction an assessment of impacts on the biological/ecological environment" Relazione presentata al 2° Corso Internazionale di Gestione dei Conflitti Ambientali e Valutazione di Impatto, Bologna, Italia, 10-14 dicembre 1990

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.233 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Cinque A., Ascione A., Caiazza C. "Distribuzione spazio-temporale e caratterizzazione della fagliazione quaternaria in Appennino meridionale – in "Le ricerche del GNDT nel campo della pericolosità sismica (1996-1999)" a cura di F. Galadini, C. Meletti, A.

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Servizio Sismico, 1987 "Atlante della Classificazione Sismica Nazionale", Roma

Coop. ARIET, 1987. "Valutazione di impatto ambientale: Analisi metodologiche e casi di studio", Ed. Cangemi

Corona P.; Leone M. (Senza data) "Metodologie di Valutazione di Impatto Ambientale", Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale (Società Agricola Forestale - Gruppo Ente Nazionale Cellulosa e Carta), Roma. Dattiloscritto

Corbet G., Ovenden D. 1985 "Guida dei Mammiferi d'Europa", Atlante illustrato a colori. Franco Muzzio & C. editore, Padova

Cosentino D., Parotto M., Praturlon A. (coordinatori) 1993 "Guide Geologiche Regionali, 14 Itinerari, Lazio", a cura della Società Geologica Italiana, BE-MA editrice

Décamps H., 1991 "The ecology of fluvial landscapes", World Congress of Landscape Ecology: Scanning the Mosaic, Ottawa (Canada)

Ferrari C.; Pirola A. 1986 "Un metodo per la segnalazione e la valutazione di priorità conservazionistica di aree di interesse naturalistico", Atti Istituto di Botanica e Laboratorio Crittogamico - Università degli Studi di Pavia, Serie 7, Volume 5: 131-138

Forman R.T.T., Godron M. 1986 "Landscape ecology", J. Wiley & Sons, New York.

Forneris G., Paradisi S., Specchi M. 1990 "Pesci d'acqua dolce", Carlo Lorenzini Editore, Udine

Frugis S.; Schenk H. 1981 "Red List of Italian Birds", Avocetta 5: 133-141


Gisotti G., Bruschi S. 1990 "Valutare l'ambiente Guida agli studi di impatto ambientale", Ed. NIS

GNDT 1996 "Zonazione sismogenetica del territorio nazionale ed aree limitrofe, versione denominata ZS.4"

Gruppo di Lavoro CPTI, 1999 "Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani", ING, GNDT, SGA, SSN, Bologna, 1999, 92 pp

Lavecchia G., Boncio P., Brozzetti F. 2000 "Analisi delle relazioni tra sismicità e strutture tettoniche in Umbria-Marche-Abruzzo finalizzata alla realizzazione della mappa delle zone sismogenetiche"

Lelek A. 1980. "Les poissons d'eau douce minaces en Europe", Comite europeen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Conseil de l'Europe

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.234 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Lentini et al. 2000 "Carta geologica della Provincia di Messina (Sicilia nord-orientale), Note Illustrative", Provincia Regionale di Messina, Assessorato Territorio-Servizio Geologico, S.E.L.C.A. Firenze

Malcevschi, S. 1991 "Qualità ed impatto ambientale: teoria e strumenti della valutazione di impatto", Etaslibri, Milano

Malcevschi, S. (senza data) "L'analisi delle componenti faunistiche negli studi di impatto: standard minimi e livelli ideali", Secondo Seminario Italiano sui Censimenti Faunistici dei Vertebrati, dattiloscritto

Marchetti, R. (a cura di) 1998. "Ecologia applicata", Società Italiana di Ecologia

Martini R., Mummolo G., Lo Porto A., 1987 "Le metodologie di valutazione di impatto ambientale", Quaderni C.N.R.

Meletti C. et al. 2003 "Task 1 - Zonazioni sismogenetiche aggiornate per valutazioni convenzionali di pericolosità sismica"

Meschini E., Frugis S (Eds.) 1993. "Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia", Suppl. Ric. Biol. Selvaggina. XX: 1-344

Mitchell - Jones, A.J., Amori, G., Bogdanowicz, W., Krystufek, B., Reijnders, P.J.H., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Thissen, J.B.M., Vohralik, V. & J. Zima. 1999. "The Atlas of European Mammals", T&AD Poyser Ltd. London

Monachesi G. & Stucchi M. 1997 "DOM4.1, un database di osservazioni macrosismiche di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno"

Morabito E. 1986 "Distribuzione del gatto selvatico (Felis silvestris Schreber 1777) in Sicilia e sua variabilità nel disegno del mantello (Mammalia, Felidae)", Naturalista sicil., S. IV, X (1-4), pp. 3-14

Ministero del LL. PP 1986. "Atlante della classificazione sismica nazionale" - Servizio Sismico Nazionale


Naveh, Z. 1990 "Ecologia del paesaggio: storia e recenti sviluppi", In SITE-IALE, Ecologia del paesaggio: prospettive teoriche e pratiche in Italia

Nola L. 1990 "Costo ecologico delle opere incidenti sul territorio: metodi di valutazione", Genio Rurale n. 5.

Oneto G. 1987 "Valutazione di impatto sul paesaggio", Ed. Pirola.

Pavan G., Mazzoldi P. 1983 "Banca dati della distribuzione geografica di 22 specie di Mammiferi in Italia", Collana verde N. 66. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Roma

Pignatti S. 1982 "Flora d'Italia", Edagricole

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.235 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Pignatti S. 1988 "Ecologia del paesaggio", In Honsell, E., Giacomini, V., Pignatti, S., La vita delle piante, 472-483

Riggio S. 1976 "Il discoglossa in Sicilia. S.O.S. Fauna – animali in pericolo in Italia", scritti sulla difesa delle specie animali minacciate nel decennale dell'Associazione Italiana per il W.W.F.

Polelli M. 1989 "Valutazione di impatto ambientale", Ed. Reda

Principi P. 1961 "I terreni italiani", R.E.D.A. Roma

Regione Emilia Romagna, Assessorato all'Ambiente e Regione del Veneto, Assessorato Agricoltura e Foreste (senza data) "Manuale tecnico di ingegneria naturalistica", Centro di Formazione Professionale "O. Malagutti"

Sauli, G. 1992 "Tecniche di ingegneria naturalistica per la rinaturazione e il consolidamento di scarpate sub-verticali", Convegno AIN, Genova, Patron ed., Bologna

Scandone P., M. Stucchi "La zonazione sismogenetica ZS4 come strumento per la valutazione della pericolosità sismica", in "Le ricerche del GNDT nel campo della pericolosità sismica (1996-1999)" a cura di F. Galadini, C. Meletti, A. Rebez

Scandone P., M. Stucchi (1999) "Note di commento sulla zonazione sismogenetica ZS4 e di introduzione agli obiettivi del progetto 5.1.1", in Progetto 5.1.1 Mappa delle zone sismogenetiche e probabilità degli eventi associati, coordinatori: P. Scandone e M. Stucchi

Slejko D., (1996) "Pericolosità Sismica del Territorio Nazionale", documento consegnato al Sottosegretario per il Coordinamento della Protezione Civile il 15.07.1996


Snam . "Manuale per la difesa ambientale nella costruzione di condotte e montaggio di impianti", (manuale interno)

Snam, 1990. "La conservazione dell'ambiente nella realizzazione di metanodotti", Roma 8,9 Novembre 1990 (doc. ined.)

Snam - Snamprogetti, 1990. "Metanodotto Castelnuovo - Caldonazzo Studio di Impatto Ambientale", Aprile 1990 (doc. ined.)

Snam - Snamprogetti, 1992. "Metanodotto Caldonazzo - S. Lugano Studio di Impatto Ambientale", Marzo 1992 (doc. ined.)

Snam - Snamprogetti, 1993. "Metanodotto Caldonazzo S. Lugano, Variante: Giovo - Roverè della Luna Studio di Impatto Ambientale", Maggio 1993 (doc. ined.)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.236 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Snam - Snamprogetti, 1995. "Oleodotto Ferrera - Gran San Bernardo, Studio di Impatto Ambientale", Maggio 1995(doc. ined.)

Snam - Snamprogetti Aquater, 1995. "Metanodotto Roverè della Luna - Bolzano, Relazione di Impatto Ambientale", Settembre 1995 (doc. ined.)

Snam - Snamprogetti - Aquater, 1996. "Metanodotto Calco-Colico DN 750, Studio di Impatto Ambientale", Luglio 1996 (doc. ined.)

Snam - Snamprogetti - Aquater, 1998. "Adeguamento importazione da CSI – Metanodotto Pordenone – Oderzo; Tratto Regione Friuli Venezia Giulia DN 1200 (48)", Studio di Impatto Ambientale", Aprile 1998 (doc. ined.)

SSN (1998) "Proposta di Riclassificazione Sismica del Territorio Nazionale", Servizio Sismico Nazionale

SSN – Rischio sismico 2001 – Servizio Sismico Nazionale

Tomaselli R, Balduzzi A., Filipello S., 1973. "Carta bioclimatica d'Italia", Collana verde 32, Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste


Tomaselli R, 1973. "La vegetazione forestale d'Italia" Collana verde 33, Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste

Touring Club Italiano, 1963. "Il Paesaggio", Collana Conosci l'Italia, Vol. 7

Villari L. (senza data) "Strutture regionali sismogenetiche e vulcanismo", INGV sez. Catania

Zen, H. 1990 "Definizioni, contenuti e obiettivi della bioingegneria naturalistica", Acer, anno 6, n. 6, 8-10


Zonnenveld, I.S. 1989 "The land unit - A fundamental concept in landscape ecology, end its applications, Landscape Ecol.", vol.3, n.2, 67-86

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.237 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

APPENDICE 1

VERIFICA STRUTTURALE ALLO SCUOTIMENTO SISMICO

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.238 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

1 Verifica strutturale allo scuotimento sismico

Per i differenti spessori della condotta DN 1200 (48") lungo il tracciato del metanodotto Sulmona - Oricola, si sono effettuati i calcoli e le verifiche degli stati tensionali indotti dallo scuotimento sismico del terreno (shaking) sui tratti rettilinei e curvi della tubazione, in occasione di un terremoto (di progetto) concomitante all'esercizio.

Lo shaking è provocato dalla propagazione delle onde sismiche nel terreno che, impartendo movimenti alle particelle di suolo, sollecitano la tubazione interrata a deformarsi come il terreno si deforma. Le tensioni indotte dalle onde sismiche sulla tubazione sono variabili sia nel tempo, che con la direzione di propagazione del movimento sismico rispetto l'asse della condotta.

Secondo le indicazioni di studi presentati nella Letteratura tecnica Internazionale, l'azione di contenimento del terreno circostante il tubo permette di trascurare gli effetti dinamici di amplificazione (Hindy, Novak 1979) e la condotta può considerarsi semplicemente investita da una composizione di onde sinusoidali [ASCE Guidelines] quali: onde di compressione (onde P o primarie), onde di taglio (onde S o secondarie) e onde superficiali (onde R o di Rayleigh).

Nei tratti di tubazione rettilinea le onde P provocano le massime sollecitazioni assiali durante la prima parte del moto; le onde S provocano le massime sollecitazioni di flessione durante la parte centrale del moto (i fenomeni non avvengono quindi contemporaneamente), mentre le onde R trasferiscono al terreno componenti di movimento sia parallelamente che perpendicolarmente la direzione di propagazione dell'onda.

Non essendo disponibile una Normativa Italiana per l'analisi sismica delle tubazioni interrate, la metodologia di verifica applicata è congruente con le indicazioni della Normativa sismica Americana presentata nelle "GUIDELINES FOR THE SEISMIC DESIGN OF OIL AND GAS PIPELINE SYSTEMS".

Questa è ritenuta sufficientemente conservativa poiché considera la simultaneità dell'azione (e quindi del relativo massimo effetto) delle onde P, S ed R, pure trascurando (nei tratti rettilinei) l'interazione trasversale tra tubo e terreno che riduce le deformazioni trasmesse dal suolo alla condotta. L'interazione tubo-terreno è invece e inevitabilmente considerata nell'analisi dei tratti di tubazione curvi.


1.1 Dati di Input

Sulla base dei dati relativi alla sismicità storica e strumentale si è stimata la massima accelerazione orizzontale, a_H , del terreno lungo il tracciato a seguito dell'evento sismico di progetto:

$$a_H = \mathbf{0,35\ g} = 343,4\ \text{cm/sec}^2 \quad \text{massima accelerazione del terreno attesa per il terremoto di progetto}$$

$$g = 981\ \text{cm/sec}^2 \quad \text{accelerazione di gravità}$$

Seguendo le indicazioni delle Guidelines (ASCE 1984), per un terreno mediamente denso, si è considerato un legame tra le caratteristiche di movimento del suolo (accelerazione e velocità) valutabile con la relazione $V/a_H = 48/g$ (inches/sec) e una velocità di propagazione dell'onda sismica nel suolo, C , pari a 915 m/sec.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.239 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Risulta quindi:

$V = 42,7 \text{ cm/sec}$ Massima velocità del terreno attesa per il terremoto di progetto
 $C = 91500 \text{ cm/sec}$ Velocità di propagazione del movimento sismico nel terreno

Per la tubazione DN 48" sono state considerate le seguenti caratteristiche meccaniche e dati operativi:


API 5L X-65		Materiale tubazione tratti rettilinei
D	= 1184,3 mm	Diametro interno
t_1	= 16,10 mm	Spessore del tubo di linea
t_2	= 18,90 mm	Spessore del tubo maggiorato
t_3	= 25,90 mm	Spessore del tubo rinforzato
E	= 206000 N/mm ²	Modulo di elasticità di Young
ν	= 0,3	Coefficiente di Poisson
σ_Y	= 450 N/mm ²	Snervamento del materiale tubazione
γ_p	= 78500 N/m ³	Peso specifico del materiale della tubazione
API 5L X-65		Materiale tubazione curve stampate
t_4	= 25,90 mm	Spessore delle curve stampate
r_o	= 8534 mm	Raggio curve stampate (7DN)
P	= 75 bar	Pressione interna di progetto
ΔT	= 45 °C	Differenza di temperatura tra l'installazione e l'esercizio

Per il terreno circostante il tubo (suolo di trincea nei confronti del quale si realizza l'interazione tubo-terreno), sono stati considerati le seguenti caratteristiche medie:

H	= 1,5 m	Altezza minima di copertura
γ	= 18000 N/m ³	Peso specifico del terreno di rinterro
δ	= 19,8	Angolo di attrito tubo-terreno
K_0	= 0,5	Coefficiente di pressione laterale

1.2 Criteria di Verifica

Con riferimento alla norma ASME B31.8 "GAS TRANSMISSION & DISTRIBUTION PIPING SYSTEMS", solitamente utilizzata per le verifiche di stress analysis nella progettazione dei gasdotti Snam Rete Gas, l'evento sismico è un carico occasionale che, come i carichi esterni, deve soddisfare le seguenti due condizioni di verifica.

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.240 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

- a) La tensione risultante, S_{LO} , dovuta ai carichi sostenuti (sustained loads: pesi e pressione interna) e a quelli occasionali (terremoto), deve risultare minore del 75% dello snervamento σ_Y del materiale del tubo:

$$S_{LO} = \frac{i M_{sust}}{Z} + \frac{F_{axl}}{A_p} \leq 0.75 \sigma_Y$$

Nell'equazione sopra M_{sust} è il momento flettente sulla tubazione generato dai carichi gravitativi e di pressione, i il coefficiente di intensificazione dello stress, Z il modulo di rigidezza della sezione trasversale del tubo, F_{axl} è la forza assiale dovuta alla pressione interna e A_p è l'area della sezione trasversale del tubo.

- b) La tensione totale longitudinale S_T risultante dalla combinazione dello stress per espansione termica (expansion stress), degli effetti dovuti ai carichi sostenuti e a quelli occasionali (S_{LO}), deve risultare minore del 100% dello snervamento σ_Y del materiale del tubo:

$$S_T = \frac{i M_{exp}}{Z} + \frac{i M_{sust}}{Z} + \frac{F_{axl}}{A_p} \leq \sigma_Y$$

M_{exp} è il momento flettente generato dall'espansione termica.

In accordo alla "good engineering practice", una ulteriore analisi è eseguita per verificare l'insorgere di fenomeni di instabilità di parete nel caso in cui risulti una deformazione longitudinale di compressione, ε .

Per una tubazione a parete sottile, fenomeni di instabilità possono accadere per una deformazione di compressione, ε_{cr} , data dalla seguente espressione (ASCE 1984):

$$\varepsilon_{cr} = 0,35 \frac{t}{D-t}$$

1.3 Elemento di Tubazione Rettilineo


Applicare i criteri di verifica proposti nelle Guidelines (ASCE 1984), ovvero trascurare l'interazione tubo-terreno nei tratti di tubazione rettilinei, fornisce valori conservativi circa lo stato tensionale indotto sulla tubazione. L'ipotesi che la tubazione rettilinea si deformi come il suolo circostante si deforma a seguito del passaggio dell'onda sismica, rende pressoché indipendente il risultato delle tensioni indotte dallo spessore del tubo.

Le tensioni assiali e di flessione indotte dalle onde di taglio S , obliquamente incidenti l'asse della condotta, sono rispettivamente:

$$\sigma_{a,S} = \pm E \frac{V}{C} \sin\vartheta \cos\vartheta$$

$$\sigma_{b,S} = \pm ER \frac{a}{C^2} \cos^3\vartheta$$

ϑ è l'angolo di incidenza tra l'asse della tubazione e la direzione di propagazione del movimento sismico.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.241 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Massimizzando questi valori rispetto all'angolo di incidenza ϑ , i valori massimi delle tensioni σ_a e σ_b si ottengono, rispettivamente, per $\vartheta = 45^\circ$ e $\vartheta = 0^\circ$:

$$\sigma_{a,S} = \pm E \frac{V}{2C}$$

$$\sigma_{b,S} = \pm ED \frac{a}{2C^2}$$

Le tensioni assiali e di flessione indotte dalle onde di compressione P, sono rispettivamente:

$$\sigma_{a,P} = \pm E \frac{V}{C} \cos^2 \vartheta$$

$$\sigma_{b,P} = \pm ED \frac{a}{2C^2} \sin \vartheta \cos^2 \vartheta$$

Massimizzando questi valori rispetto all'angolo di incidenza ϑ , i valori massimi delle tensioni σ_a e σ_b si ottengono, rispettivamente, per $\vartheta = 0^\circ$ e $\vartheta = 35^\circ 16'$:

$$\sigma_{a,P} = \pm E \frac{V}{C}$$

$$\sigma_{b,P} = \pm 0.385 ED \frac{a}{2C^2}$$

Le massime tensioni assiali e di flessione indotte dalle onde superficiali di Rayleigh R, sono rispettivamente:

$$\sigma_{a,R} = \pm E \frac{V}{C}$$

$$\sigma_{b,R} = \pm ED \frac{a}{2C^2}$$


Una stima conservativa dei massimi stress assiali e di flessione si ottiene col metodo della radice quadrata della somma dei quadrati (SRSS method: Square Route Square Sum):

$$\sigma_a = \sqrt{(\sigma_{a,S}^2 + \sigma_{a,P}^2 + \sigma_{a,R}^2)}$$

$$\sigma_b = \sqrt{(\sigma_{b,S}^2 + \sigma_{b,P}^2 + \sigma_{b,R}^2)}$$

La massima tensione longitudinale dovuta all'evento sismico risulta quindi:

$$\sigma_{\text{sism}} = \sigma_a + \sigma_b$$

	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.242 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Nelle porzioni di tubazione rettilinea, l'espansione termica impedita dall'attrito tubo-terreno genera una tensione di compressione:

$$\sigma_{\Delta T} = \alpha \Delta T E$$

Lontano dalle curve, l'effetto longitudinale di trazione dovuto alla pressione interna, è dato dalla seguente:

$$\sigma_P = \nu \frac{PD}{2t}$$

Negli elementi curvi, un ulteriore effetto longitudinale dovuto alla pressione interna, è dato dal "tiro di fondo":

$$\sigma_{PS} = \frac{PD}{4t}$$

Le massime tensioni sismiche calcolate con le formule sopra riportate, sono presentate in tabella (vedi tab. 1.3/A); i risultati sono pressoché indipendenti dallo spessore.

Tab. 1.3/A: Tensioni sismiche calcolate


Onde di taglio S		Onde di compressione P		Onde Rayleigh R		σ_{sism} (N/mm ²)
$\sigma_{a,S}$ (N/mm ²)	$\sigma_{b,S}$ (N/mm ²)	$\sigma_{a,P}$ (N/mm ²)	$\sigma_{b,P}$ (N/mm ²)	$\sigma_{a,R}$ (N/mm ²)	$\sigma_{b,R}$ (N/mm ²)	
8,04	,52	96,07	0,20	6,07	0,52	144,86

Avendo combinato le suddette tensioni in accordo ai requisiti del paragrafo 1.2, nella seguente tabella (vedi tab. 1.3/B) sono presentati i risultati delle verifiche eseguite.

Tab. 1.3/B: Risultati delle verifiche

t (mm)	S_{LO} (N/mm ²)	$S_{LO}/0,75\sigma_Y$ (adm)	S_T (N/mm ²)	S_T/σ_Y (adm)	ε (adm)	$\varepsilon/\varepsilon_C$ (adm)
16,1	229,86	0,68	253,32	,56	1,23E-3	0,26
8,9	217,61	0,64	253,32	0,56	1,23E-3	0,22
25,9	198,56	0,59	253,32	0,56	1,23E-3	0,16

Risultando soddisfatte tutte le verifiche previste, nei tratti rettilinei, la tubazione può considerarsi positivamente verificata.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.243 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

1.4 Elemento di Tubazione Curvo

Nell'analisi dello stato tensionale causato dal terremoto sugli elementi curvi della condotta, l'interazione tra tubo e terreno è inevitabilmente presa in considerazione. Assumendo il movimento dell'onda sismica parallelo ad uno dei tratti rettilinei della curva, si indica con L' la lunghezza di scorrimento della tubazione nel terreno su cui agisce la forza di attrito t_u (ASCE 1984).

$$L' = \frac{4A_p E \lambda}{3k_o} \left[\sqrt{1 + \frac{3 \varepsilon_{\max} k_o}{2 t_u \lambda}} - 1 \right]$$

$$t_u = \frac{\pi D}{2} \gamma H (1 + K_o) \operatorname{tg} \delta + W_p \operatorname{tg} \delta$$

dove:

A_p	=	area della sezione trasversale del tubo
λ	=	$(k_o/4EI)^{1/4}$
k_o	=	modulo di reazione del suolo
I	=	momento di inerzia della sezione trasversale del tubo
ε_{\max}	=	massima deformazione del terreno
K_o	=	coefficiente di pressione del suolo a riposo

Per la tubazione in acciaio lo spostamento sulla curva dovuto allo scorrimento della stessa nel terreno è:

$$\Delta = \frac{\varepsilon_{\max} L' - \frac{t_u L'^2}{2A_p E}}{1 + \frac{k_o L'}{2\lambda A_p E} + 2 \frac{\lambda^2 L' I}{\pi A_p r_o}}$$


dove r_o è il raggio di curvatura dell'elemento curvo.

La forza assiale sul tratto rettilineo longitudinale (parallelo alla direzione del movimento del movimento sismico) è:

$$S = \Delta \left(\frac{k_o}{2\lambda} + \frac{2\lambda^2 K^* E I}{r_o \pi} \right)$$

con:

$$K^* = 1 - \frac{9}{10 + 12(t r_o / R^2)^2}$$

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.244 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Il momento flettente sulla curva è:

$$M = \Delta \frac{2\lambda K^* E I}{r_o \pi}$$

K_1 è il fattore di intensificazione dello stress:

$$K_1 = \frac{2}{3K^*} \left\{ 3 \left[\frac{6}{5 + 6(t r_o / R^2)^2} \right] \right\}^{-1/2}$$

La tensione assiale sulla curva dovuta alla forza S, si calcola con la seguente:

$$\sigma_a = \frac{S}{A_p}$$

La tensione di flessione sulla curva dovuta al momento flettente M, vale:

$$\sigma_b = K_1 \frac{MD}{2I}$$

Nelle successive tabelle sono riportati i valori ottenuti seguendo la sopra riportata procedura di calcolo per la curva di 90°, spessore 25,9 mm.

In accordo ai criteri di verifica riportati al paragrafo 1.2, la deformazione sismica è trasferita all'elemento curvo unitamente agli effetti della pressione interna e gravità per il criterio a), agli effetti di termica, pressione e gravità per il criterio b).


- a) Spostamento e sollecitazioni interne dovute ai carichi sostenuti (pesi e pressione interna) ed a quelli occasionali (terremoto), per il calcolo di S_{LO} :

ε (adm)	Δ (mm)	S (kN)	M (kNm)	σ_a (N/mm ²)	σ_b (N/mm ²)
9,11E-4	93	545,44	962,73	15,88	77,20

dove ε è la deformazione totale trasferita all'elemento curvo e comprendente quella sismica e quella dovuta a pressione interna e gravità. Gli altri simboli hanno il significato tracciato nel presente paragrafo: in particolare, la forza assiale S e il momento flettente M sono le massime sollecitazioni trasferite alla curva dal movimento transitorio del terreno.

- b) Spostamento e sollecitazioni interne risultanti dalla combinazione della espansione termica, degli effetti dovuti ai carichi sostenuti e a quelli occasionali (S_{LO}), per il calcolo di S_T :

ε (adm)	Δ (mm)	S (kN)	M (kNm)	σ_a (N/mm ²)	σ_b (N/mm ²)
1,44E-3	31	3811,30	374,25	9,16	190,39


 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.245 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

Con i valori sopra riportati sono state eseguite le verifiche degli stati tensionali indotti in accordo ai contenuti del paragrafo 3.1.2:

S_{LO} (N/mm ²)	σ_{allow} (N/mm ²)	S_{LO}/σ_{allow} (adm)	S_T (N/mm ²)	σ_{allow} (N/mm ²)	S_T/σ_{allow} (adm)
208,72	337,50	0,62	345,19	450,00	0,77

Pur avendo considerato un fattore moltiplicativo pari a 2 per considerare l'ovalizzazione della sezione trasversale dell'elemento curvo nella interazione tubo-terreno, esso risulta positivamente verificato.


 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.246 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

2 Criteri progettuali adottati

In area sismica, si prevede l'adozione di una serie di misure atte ad aumentare la capacità della tubazione di assorbire i movimenti differenziali e le tensioni indotte da un sisma:

- a) contenimento della profondità di posa in trincea (1,5 m) al fine di ridurre l'azione di costrizione del terreno sul tubo durante l'evento sismico;
- b) impiego di tubazioni di spessore superiore a quello risultante dal calcolo (16,1 mm per la linea a spessore normale, 18,9 mm per la linea a spessore maggiorato e 25,9 mm per la linea a spessore rinforzato, invece di 14,15 mm, 17,79 mm e 25,74 mm, rispettivamente), aumentando la capacità della condotta di assorbire deformazioni;
- c) esecuzione di controlli non distruttivi accurati (raggi x ed ultrasuoni) su tutte le saldature, volta ad escludere la presenza di punti di debolezza tra le barre di tubo;
- d) assenza di punti d'ancoraggio lungo il percorso per quanto possibile rettilineo per consentire alla tubazione movimenti elastici estremamente ampi.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.247 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

3 Conclusioni


Le verifiche sismiche eseguite consentono di garantire la conformità della progettazione del gasdotto ai criteri delle linee guida sismiche Americane per le condotte interrate (ASCE 1984), nei confronti del movimento del suolo (scuotimento o shaking) provocato da un evento sismico e caratterizzato da un picco di accelerazione del terreno (PGA) pari a circa **0,35 g**.

I risultati delle analisi presentate ai paragrafi 1.3 e 1.4 hanno infatti evidenziato l'idoneità degli spessori utilizzati per la tubazione a sopportare le sollecitazioni trasmesse dal movimento transitorio del terreno durante l'evento sismico (ASME B31.8).

Dai risultati si evince pure che in nessun caso, per effetto dello shaking, si avvicinano i valori di resistenza a rottura dell'acciaio costituente la condotta in progetto, che sotto questo aspetto può essere considerata assolutamente sicura.

D'altra parte, per questo fenomeno, in Letteratura tecnica Internazionale non sono riportati casi di rottura di tubazioni integre e in acciaio, saldate e controllate con le tecniche attualmente disponibili.

Si rileva a tale proposito che le tubazioni Snam Rete Gas periodicamente controllate dall'interno con apparecchiature automatiche che rilevano qualsiasi variazione di spessore dell'acciaio ed i fenomeni corrosivi eventualmente in atto.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas SpA	COMMESSA 659750	UNITÀ 00
	LOCALITÀ' Regione Abruzzo	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Sulmona - Oricola	Fg.248 di 248	Rev. 0

Comm. AQ3594AH SPC. INSU3004 Rev. 0

4. Riferimenti bibliografici

ASCE "Guidelines for the Seismic Design of Oil and Gas Pipeline Systems" - 1984.

ASME B31.8 "Gas Transmission & Distribution Piping Systems" - 1995.

Hindy, Novak: "Earthquake Response of Underground Pipelines" - Earthquake Engineering and Structural Dynamics - 1979.

Servizio Sismico Nazionale: Rischio sismico 2001. CD-ROM, Servizio Sismico Nazionale, Roma - 2001.