

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00		
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010			
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 1 di 287	Rev. 0		

**METANODOTTO MASSAFRA - BICCARI
DN 1200 (48") - p 75 bar**

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

0	Emissione	Mazzoli	Casati	Matteucci	Lug. '04
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 2 di 287	Rev. 0

INDICE

INTRODUZIONE		10
SEZIONE I - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO		12
1 SCOPO DELL'OPERA		12
2 ATTI DI PROGRAMMAZIONE DI SETTORE		14
2.1	Piano nazionale per lo sviluppo sostenibile in attuazione dell' "Agenda 21"	14
2.2	Convenzione quadro sui cambiamenti climatici e piani nazionali sul contenimento delle emissioni	16
2.3	Conferenza nazionale energia e ambiente	17
2.4	Piano Energetico Nazionale	18
2.5	Decreto per la liberalizzazione del mercato del gas naturale	19
2.6	Programmazione Europea e nazionale delle infrastrutture	20
2.7	Coerenza dell'opera con gli strumenti di programmazione	20
3 EVOLUZIONE DELL'ENERGIA IN ITALIA		23
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 nelle Regioni Puglia e Basilicata	25
5 ANALISI ECONOMICA DEI COSTI E DEI BENEFICI		28
6 BENEFICI AMBIENTALI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO		29
7 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA		32
7.1	Strumenti di tutela nazionali	32
7.2	Strumenti regionali	36
7.2.1	Regione Puglia	36
7.2.2	Regione Basilicata	38
7.3	Strumenti di pianificazione locale	40
7.4	Interazione dell'opera con gli strumenti di tutela e di pianificazione	41

	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 3 di 287	Rev. 0

7.4.1	Strumenti di tutela a livello nazionale	41
7.4.2	Strumenti di tutela a livello regionale	46
7.4.3	Strumenti di pianificazione comunale	48
7.5	Interazione interferenze con aree a rischio archeologico	50
7.5.1	Indagini preventive	51
7.5.2	Indagini durante la fase di costruzione	51
7.5.3	Recupero e preservazione dei reperti rinvenuti	52

SEZIONE II - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE **53**

1 CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO **53**

1.1	Generalità	53
1.2	Criteri progettuali di base	55
1.3	Definizione del tracciato	56
1.4	Alternative di tracciato	58

2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO **60**

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO **71**

4 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA **75**

4.1	Linea	75
4.1.1	Tubazioni	75
4.1.2	Materiali	76
4.1.3	Protezione anticorrosiva	76
4.1.4	Telecontrollo	76
4.1.5	Fascia di asservimento	77
4.2	Impianti di linea	78
4.3	Manufatti (opere complementari)	83

5 FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA **92**

5.1	Fasi di costruzione	92
5.1.1	Realizzazione di infrastrutture provvisorie	92
5.1.2	Apertura dell'area di passaggio	95
5.1.3	Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio	108
5.1.4	Saldatura di linea	109
5.1.5	Controlli non distruttivi delle saldature	109

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 4 di 287	Rev. 0

5.1.6	Scavo della trincea	110
5.1.7	Rivestimento dei giunti	111
5.1.8	Posa della condotta	111
5.1.9	Rinterro della condotta e posa del cavo telecomando	113
5.1.10	Realizzazione degli attraversamenti	114
5.1.11	Opere in sotterraneo	126
5.1.12	Realizzazione degli impianti	127
5.1.13	Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta	128
5.1.14	Esecuzione dei ripristini	128
5.2	Potenzialità e movimentazione di cantiere	128
6	ESERCIZIO DELL'OPERA	130
6.1	Gestione del sistema di trasporto	130
6.1.1	Organizzazione centralizzata: Dispacciamento	130
6.1.2	Organizzazioni periferiche: Centri	132
6.2	Esercizio, sorveglianza dei tracciati e manutenzione	132
6.2.1	Controllo dello stato elettrico delle condotte	133
6.2.2	Controllo delle condotte a mezzo "pig"	134
6.3	Durata dell'opera ed ipotesi di ripristino dopo la dismissione	136
7	SICUREZZA DELL'OPERA	137
7.1	Valutazione dei possibili scenari di eventi incidentali	137
7.2	Gestione dell'emergenza	141
7.2.1	Introduzione	141
7.2.2	Attivazione del dispositivo di emergenza	141
7.2.3	I responsabili emergenza	141
7.2.4	Procedure di emergenza	142
7.2.5	Mezzi di trasporto e comunicazione, materiali e attrezzature di emergenza	143
7.2.6	Principali azioni previste in caso di incidente	143
8	INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	145
8.1	Interventi di ottimizzazione	145
8.2	Interventi di mitigazione e di ripristino	146
8.2.1	Ripristini morfologici ed idraulici	147

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 5 di 287	Rev. 0

8.2.4	Ripristini vegetazionali	156
8.2.4	Quadro riassuntivo delle opere di mitigazione e ripristino	165
9	OPERA ULTIMATA	166
	SEZIONE III - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	179
1	INDICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE DALL'OPERA	179
2	DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE	180
2.1	Caratterizzazione climatica	180
2.2	Ambiente Idrico	187
2.2.1	Idrologia superficiale	187
2.2.2	Idrogeologia	189
2.3	Suolo e sottosuolo	192
2.3.1	Geologia e Geomorfologia	192
2.3.2	Interferenze del tracciato con aree a rischio idrogeologico	203
2.3.3	Caratterizzazione della sismicità	207
2.3.3	Suolo	222
2.4	Vegetazione ed uso del suolo	227
2.4.1	Inquadramento generale del territorio	228
2.4.2	Descrizione dell'uso del suolo lungo il tracciato	232
2.5	Caratterizzazione faunistica	235
2.5.1	Analisi faunistica	236
2.5.2	Analisi faunistica per ecosistema	245
2.6	Siti di importanza comunitaria proposti	249
2.7	Paesaggio	251
2.7.1	Generalità	251
2.7.2	Metodo di analisi paesaggistica	252
3	INTERAZIONE OPERA - AMBIENTE	255
3.1	Individuazione delle azioni progettuali e dei relativi fattori di impatto	255
3.1.1	Azioni progettuali	255
3.1.2	Fattori di impatto	256
3.2	Interazione tra azioni progettuali e componenti ambientali	258
3.2.1	Ambiente idrico (acque superficiali e sotterranee)	260

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 6 di 287	Rev. 0

3.2.2	Suolo e sottosuolo	261
3.2.3	Vegetazione e uso del suolo	262
3.2.4	Paesaggio	262
3.3	Valutazione globale dell'impatto per ciascuna componente	263
3.3.1	Ambiente idrico	263
3.3.2	Suolo e sottosuolo	264
3.3.3	Vegetazione	266
3.3.4	Paesaggio	267
3.4	Cartografia di impatto ambientale	268
3.5	Interazione dell'opera con le componenti ambientali interessate marginalmente	269
4	CONCLUSIONI	270
5	BIBLIOGRAFIA	272
	APPENDICE 1	277
1	Verifica strutturale allo scuotimento sismico	278
1.1	Dati di Input	278
1.2	Criteri di Verifica	279
1.3	Elemento di Tubazione Rettilineo	280
1.4	Elemento di Tubazione Curvo	283
2	Criteri progettuali adottati	286
3	Conclusioni	287

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 PUGLIA

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 7 di 287	Rev. 0

Elaborati grafici

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Vol. 2 di 5

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

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Vol. 3 di 5

LB-A-83215	COROGRAFIA DI PROGETTO (scala 1:200.000)
LB-A-83216	DIRETTRICI ALTERNATIVE (scala 1:200.000)
LB-D-83201	TRACCIATO DI PROGETTO - Planimetria (scala 1:10.000)
LB-D-83202	INTERFERENZE NEL TERRITORIO (riprese aeree)
LB-D-83206	OPERE DI MITIGAZIONE E RIPRISTINO (scala 1:10.000)

Vol. 4 di 5

LB-D-83207	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
LB-D-83208	ATTRAVERSAMENTI E PERCORRENZE FLUVIALI

Disegni Tipologici

LC-D-83300 rev.0	Fasce di servitu'
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
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-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)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 8 di 287	Rev. 0

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 armadi di controllo in vetroresina
LC-D-83359 rev.0	Cartello segnalatore
LC-D-83360 rev.0	Impianto n. 0 - Punto di lancio pig e interconnessione (Nodo di Palagianò)- Loc. Masseria Pezza Rossa
LC-D-83361 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 1 - Loc. Camera di Ciccotti
LC-D-83362 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 2 - Loc. Masseria Trisolini
LC-D-83363 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 3 - Loc. Arbusta
LC-D-83364 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 4 - Loc. Masseria Punzi
LC-D-83365 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 5 - Loc. Serra Vaccaro
LC-D-83366 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 6 - Loc. SS n. 99 sud
LC-D-83367 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 7 - Loc. SS n. 99 nord
LC-D-83368 rev.0	Punto di intercettazione di derivazione importante PIDI n. 8 con misura della portata (Nodo di Altamura) - Loc. C. Sabini
LC-D-83369 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 9 - Loc. Parcone S. Sofia
LC-D-83370 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 10 - Loc. S. Gerolamo
LC-D-83371 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 11 - Loc. Masseria Nardone
LC-D-83372 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 12 - Loc. Valle Pentecchia
LC-D-83373 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 13 - Loc. Lago Pozzo del Corvo
LC-D-83374 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 14 - Loc. Masseria Sardone
LC-D-83375 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 15 - Loc. Masseria Barbuzzi sud
LC-D-83376 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 16 - Loc. Masseria Barbuzzi nord
LC-D-83377 rev.0	Punto di intercettazione di derivazione importante PIDI n. 17 con connessione sul metanodotto "Potenziamento per Potenza" DN 250 (10") - Loc. Lupara
LC-D-83378 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 18 - Loc. Finocchiaro
LC-D-83379 rev.0	Impianto n. 19 Punto di lancio/ricevimento pig e connessione con metanodotto "Derivazione per Potenza" DN 150 (6") (Nodo di Melfi)- Loc. Masseria Rotonda
LC-D-83380 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 20 - Loc. F. Ofanto
LC-D-83381 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 21 - Loc. Posta Fissa
LC-D-83382 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 22 - Loc. Masseria Sparacristo sud
LC-D-83383 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 23 - Loc. Masseria Sparacristo nord
LC-D-83384 rev.0	Punto di intercettazione di derivazione importante PIDI n. 24 con futura regolazione verso il metanodotto "Candela - Borgomezzanone" DN 500 (20"), (Nodo di Candela) - Loc. Masseriola
LC-D-83385 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 25 - Loc. Contrada Acquaviva

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 9 di 287	Rev. 0

LC-D-83386 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 26 - Loc. Cofollone
LC-D-83387 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 27 - Loc. masseria Montefibero
LC-D-83388 rev.0	Punto di intercettazione di linea di derivazione importante PIDI n. 28 con connessione sul metanodotto "Biccari - Napoli" DN 600 (24") e regolazione - Loc. Masseria Festa
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)
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-83427 rev.0	Muro cellulare in legname a doppia parete
LC-D-83428 rev.0	Soletta di fondazione in c.a.
LC-D-83430 rev.0	Muro in pietrame
LC-D-83434 rev.0	Muro gradonato in gabbioni
LC-D-83440 rev.0	Muro di contenimento in c.a.
LC-D-83448 rev.0	Canalette in terra e/o pietrame
LC-D-83451 rev.0	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con materassi metallici
LC-D-83452 rev.0	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua
LC-D-83454 rev.0	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con elementi prefabbricati in c.a.
LC-D-83458 rev.0	Ricostituzione spondale con muro cellulare in legname e pietrame
LC-D-83463 rev.0	Ricostituzione spondale con gabbioni
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 e materassi metallici
LC-D-83473 rev.0	Ricostituzione alveo con massi
LC-D-83475 rev.0	Rivestimento fondo alveo con materiale lapideo
LC-D-83484 rev.0	Difesa trasversale in gabbioni
LC-D-83485 rev.0	Difesa trasversale in massi
LC-D-83487 rev.0	Difesa trasversale in c.a.
LC-D-83491 rev.0	Sistemi di protezione della condotta

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Vol. 5 di 5

LB-D-83209	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, IDROGEOLOGIA (scala 1:25.000)
LB-D-83210	USO DEL SUOLO (scala 1:10.000)
LB-D-83211	IMPATTO AMBIENTALE (scala 1:10.000)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 10 di 287	Rev. 0

INTRODUZIONE

Il presente “Studio di Impatto Ambientale”, relativo al metanodotto Massafra - Biccari, 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 pronuncie 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 della Società Snamprogetti (Gruppo Eni) che, per tematiche specifiche (componente fauna) si è, anche, avvalso della collaborazione di specialisti esterni.

Gruppo di lavoro

Massimo Gallipoli	ingegnere progettista
Mirto Matteucci	geologo, coordinatore progettazione pipeline
Carlo Casati	geologo, coordinatore dello studio di impatto
Domenico Tomassini	ingegnere, stress analysis
Luigi Ricci	geometra, progettista pipeline
Stefano Paolucci	geometra, coordinatore per elaborazione allegati
Salvatore Morgante	ingegnere, coordinatore e progettazione di opere idrauliche e di ripristino
Carlo Caffarelli	ingegnere, studi idraulici e progettazione ripristini
Guido Guidotti	geologo, progettazione ripristini, geomorfologia, geologia e stima dell’impatto
Gabriele Giovannini	geologo, progettazione ripristini, geomorfologia, geologia e stima dell’impatto
Maurizio Cinque	geologo, progettazione ripristini, geomorfologia, geologia e stima dell’impatto
Giuseppe Giovanetti	forestale, normativa e pianificazione territoriale,
Luigi Lasi	agronomo, progettazione ripristini, inquadramento climatico, vegetazione naturale, suolo, uso del suolo, paesaggio e stima dell’impatto
Euro Buongarzone	agronomo, normativa e pianificazione territoriale e stima dell’impatto
Alessandro Zanghellini (*)	naturalista, fauna

* Società cooperativa Albatros s.c.a.r.l.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 11 di 287	Rev. 0

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 inquadrata 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 ; 1:25000 e 1:50.000 , 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.

	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 12 di 287	Rev. 0

SEZIONE I - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

1 SCOPO DELL'OPERA

Snam Rete Gas opera sulla propria rete il servizio di trasporto del gas naturale, per conto degli utilizzatori del sistema, in un contesto regolamentato dalle direttive europee (Direttiva 98/30/CE), dalla legislazione nazionale (Decreto Legislativo 164/00 o "Decreto Letta") e dalle delibere dell' Autorità per l'energia elettrica ed il gas.

Ai sensi di tali normative Snam Rete Gas è tenuta a dare l'accesso alla propria rete agli utenti che ne facciano richiesta ed a provvedere agli eventuali potenziamenti della stessa, purché le opere richieste siano fattibili dal punto di vista tecnico ed economico. Snam Rete Gas, inoltre, provvede alla programmazione degli investimenti necessari a mantenere la propria rete in condizioni di affidabilità e sicurezza ed a svilupparla secondo i fabbisogni di capacità previsti per gli utenti del servizio di trasporto.

Tali fabbisogni di capacità sono determinati dall'evoluzione della domanda di gas e dalle disponibilità dalle varie fonti di approvvigionamento, oltre che dalle politiche commerciali e di approvvigionamento degli operatori.

Per quanto riguarda la domanda di gas, i dati indicano che 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. 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 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.

In tale contesto è determinante il ruolo presente e futuro degli approvvigionamenti dall'estero, che segneranno un sostanziale incremento, a causa del progressivo declino delle disponibilità nazionali e dell'incremento dei consumi sopra richiamato.

Lo sviluppo delle capacità dei punti di entrata del sistema nazionale del gas ha quindi un ruolo chiave nel garantire la possibilità di nuovi approvvigionamenti caratterizzati da adeguati livelli di flessibilità e sicurezza.

In particolare il progetto in esame fa parte di un più ampio progetto che ha due finalità: una complessiva ed una parziale-locale.

La finalità complessiva è di realizzare le capacità di trasporto richieste dal previsto terminale di gas naturale liquefatto (GNL) di Brindisi.

La finalità parziale-locale è di magliare localmente le reti esistenti, in modo da conferire maggior flessibilità ed affidabilità al sistema di trasporto.

Finalità complessiva

La società Brindisi LNG SpA, proprietaria del terminale di rigassificazione GNL in progetto nel Comune di Brindisi, nonché le società Enel e British Gas, che prevedono di operare sul terminale stesso, hanno richiesto a Snam Rete Gas la disponibilità di nuove capacità in ingresso alla rete in corrispondenza del terminale, per un quantitativo di 28 Mm³/g, equivalenti a circa 8 MLD m³/a.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 13 di 287	Rev. 0

Al fine di soddisfare tale richiesta è necessario potenziare la rete esistente, mediante la realizzazione di una nuova struttura. Tale struttura collega il metanodotto esistente della Rete Nazionale, Bernalda-Brindisi DN 1050 (in Comune di Massafra), con il metanodotto di potenziamento del Transmed in corso di realizzazione, Campochiaro-Sulmona DN 1200 (in Comune di Campochiaro); successivamente la nuova struttura prosegue dal terminale del metanodotto sopraccitato (in Comune di Sulmona) fino al nodo esistente di Minerbio dove convergono i metanodotti esistenti del Transmed e dell'Importazione dalla Russia. E' inoltre necessario realizzare una nuova centrale di Compressione in Comune di Sulmona. In base ai collegamenti realizzabili con le strutture esistenti è possibile suddividere la struttura in più lotti funzionali. Tali lotti sono concepiti in maniera tale che sia possibile assicurare almeno parzialmente il servizio di trasporto dal Terminale GNL anche in caso di indisponibilità di uno o più di essi a causa di problematiche che dovessero insorgere in fase realizzativa o di esercizio. Questa suddivisione consente quindi di ridurre il livello di criticità complessiva insito in ogni nuova infrastruttura.

I lotti funzionali sono i seguenti:

metanodotto Massafra – Biccari	DN 1200 mm	195	km
metanodotto Biccari – Campochiaro	“	71	km
metanodotto Sulmona – Foligno	“	165	km
metanodotto Foligno – Sestino	“	113	km
metanodotto Sestino – Minerbio	“	143	km
centrale di Sulmona	n° 3 turbo compressori da 33 Mw		

Ai fini del conseguimento della finalità complessiva dell'opera è necessaria la disponibilità di ognuno dei lotti funzionali sopraccitati. Tra questi, tuttavia, è possibile individuare, in funzione delle riduzioni di capacità causate dalla mancanza di uno di essi, un diverso livello di criticità. Secondo queste valutazioni il metanodotto Massafra-Biccari, oggetto del presente studio, rappresenta il tratto più critico dell'intero progetto.

Finalità parziale-locale

Accanto alla finalità globale dell'opera sopra descritta vi è anche una serie di finalità parziali-locali che vengono soddisfatte dalla realizzazione dei vari lotti funzionali del progetto; tali finalità sono di potenziare localmente le reti esistenti, costituendo contemporaneamente importanti magliature delle reti medesime, in modo da conferire maggior flessibilità ed affidabilità al sistema di trasporto, come di seguito meglio specificato.

In particolare il metanodotto Massafra – Biccari, che attraversa la regione Puglia per 137 km e per 58 km la Regione Basilicata, ha la finalità di trasportare i volumi in arrivo dal terminale GNL di Brindisi fino alla Rete Nazionale dei Gasdotti (RNG) esistenti in prossimità del nodo di Biccari, che alimenta il nord della Puglia e della Campania; tale metanodotto si affianca agli esistenti metanodotti Biccari-Fiume Celone-Candela-Altamura (RNG), San Salvo-Biccari (RNG) e Altamura-Taranto (Rete Regionale), realizzati tra il 1967 e il 1971, che alimentano alcuni poli di consumo delle Regioni Puglia e Basilicata, migliorando l'affidabilità della rete di trasporto dell'area.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 14 di 287	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", le cui linee sono state ribadite e sviluppate nella conferenza ONU di Johannesburg del settembre 2002 sullo sviluppo sostenibile.

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.

L'approccio del quinto Piano di azione è stato confermato nel sesto Piano di azione ambientale e nella correlata decisione 1600/2002/CE in cui viene ribadito come uno sviluppo sostenibile deve essere fondato anche su un uso razionale ed efficiente dell'energia attraverso le fonti energetiche rinnovabili e a più basso impatto ambientale.

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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 15 di 287	Rev. 0

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 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 16 di 287	Rev. 0

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.

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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 17 di 287	Rev. 0

Italia sono stati introdotti i seguenti limiti di legge:

Inquinante:	Livello di Attenzione (D.M. 15/4/94)	Livello di Allarme (D.M. 15/4/94)
SO ₂	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 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).

Il Protocollo di Kyoto è stato ratificato in Italia con la legge 1/6/2002 n. 120 "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997".

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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 18 di 287	Rev. 0

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.

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. 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 19 di 287	Rev. 0

Ai PEN sono seguite le leggi attuative 9 e 10 del 1991. Mancano ad oggi successivi programmi energetici nazionali mentre sta assumendo un maggior peso la programmazione regionale (Piani energetici regionali). I Piani elaborati dal 2001 ad oggi partono dal presupposto che nei prossimi anni si assisterà ad un incremento del consumo di energia che, in una certa misura, sarà supportato da un incremento dell'uso del gas naturale nelle centrali termoelettriche a ciclo combinato. Pertanto, il consumo termoelettrico e, in misura minore, quello industriale e civile, del gas naturale aumenteranno. Pertanto, in conseguenza di un tale aumento dovrà essere potenziata la rete di trasporto in termini sia di capacità complessiva che di nuovi allacciamenti.

Molte Regioni hanno evidenziato il contributo che l'incremento del consumo del gas naturale, quale fonte alternativa al petrolio nella produzione di energia elettrica, può dare al rispetto del protocollo di Kyoto e, comunque, alla tutela dell'ambiente.

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, sono diventati clienti idonei per la stipula di contratti con imprese di commercializzazione.

Riguardo alla regolamentazione del mercato del Gas l'Unione Europea ha adottato la direttiva 2003/55/CE sul mercato interno del gas che innova e sostituisce la direttiva 98/30/CE. La nuova direttiva dovrà essere recepita dalla legislazione italiana nei prossimi mesi.

La nuova direttiva pone particolare attenzione allo sviluppo della concorrenza e della sicurezza degli approvvigionamenti, indicando nella realizzazione di nuove infrastrutture energetiche o nel potenziamento delle esistenti un elemento chiave per l'ottenimento di tali obiettivi.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 20 di 287	Rev. 0

2.6 Programmazione Europea e nazionale delle infrastrutture

Nel quadro della politica energetica comunitaria va segnalato che con decisione n. 1229/2003/CE del 26 giugno 2003 sulle reti transeuropee nel settore dell'energia (TEN –E), sono state definite la natura e la portata dell'azione comunitaria di orientamento in materia di reti transeuropee dell'energia. Essa stabilisce un insieme di orientamenti concernenti gli obiettivi, le priorità e le principali linee di azione della Comunità nel settore delle reti transeuropee dell'energia. Tali orientamenti individuano progetti di interesse comune nelle reti transeuropee di elettricità e gas naturale, compresi i progetti prioritari.

La Comunità favorisce l'interconnessione, l'interoperabilità e lo sviluppo delle reti transeuropee dell'energia nonché l'accesso a queste reti, conformemente al diritto comunitario vigente, al fine di:

- a) favorire l'effettiva realizzazione del mercato interno in generale e in particolare del mercato interno dell'energia, incoraggiando nel contempo la produzione, la distribuzione e l'utilizzazione razionali delle risorse energetiche nonché lo sviluppo e la connessione delle risorse rinnovabili, al fine di ridurre il costo dell'energia per il consumatore e contribuire alla diversificazione delle fonti energetiche;
- b) facilitare lo sviluppo e ridurre l'isolamento delle regioni meno favorite e insulari della Comunità, contribuendo così al rafforzamento della coesione economica e sociale;
- c) rafforzare la sicurezza dell'approvvigionamento di energia, anche mediante l'approfondimento delle relazioni con i paesi terzi in materia di energia, nel reciproco interesse, in particolare nel quadro della Carta dell'energia nonché degli accordi di cooperazione conclusi dalla Comunità.

Tra gli assi dei progetti prioritari viene indicata la realizzazione di terminali GNL in Belgio, Francia, Spagna, Portogallo e Italia, compresi i collegamenti GNL con la rete di trasporti; tali progetti hanno la finalità della diversificazione delle fonti di approvvigionamento e dei punti d'ingresso.

Più specificamente, tra i progetti d'interesse comune, attualmente individuati conformemente ai criteri della decisione europea vi è, nella categoria dello sviluppo delle capacità di ricezione di gas naturale liquefatto (GNL) e delle capacità di stoccaggio di gas naturale la realizzazione di un terminale GNL sulla costa adriatica meridionale dell'Italia.

Dal punto di vista della programmazione nazionale si segnala che tra le opere strategiche nazionali individuate in attuazione della c.d. Legge obiettivo (l. 443/01) rientra la realizzazione del terminale di rigassificazione GNL di Brindisi.

2.7 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 21 di 287	Rev. 0

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.

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 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;

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 22 di 287	Rev. 0

- 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 e perseguita dalle direttive dell'Unione Europea. La realizzazione delle opere oggetto della presente istanza, risulta direttamente collegata allo sviluppo della concorrenza e della sicurezza degli approvvigionamenti, come indicato dalla Direttiva 2003/55/CE.

La coerenza con le linee dei progetti TEN-E e con le indicazioni della c.d. Legge obiettivo (l. 443/01) risulta evidente dal momento che le opere allo studio, oltre ad essere finalizzate alle finalità parziali-locali descritte nel paragrafo "Scopo dell'opera", sono direttamente funzionali a realizzare le capacità di trasporto richieste dal previsto terminale di gas naturale liquefatto (GNL) di Brindisi.

	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 23 di 287	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 ai circa 76,2 miliardi di metri cubi del 2003 (fonte MAP), 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) al 33% del 2003. 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.

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 ai 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 delle Attività Produttive).

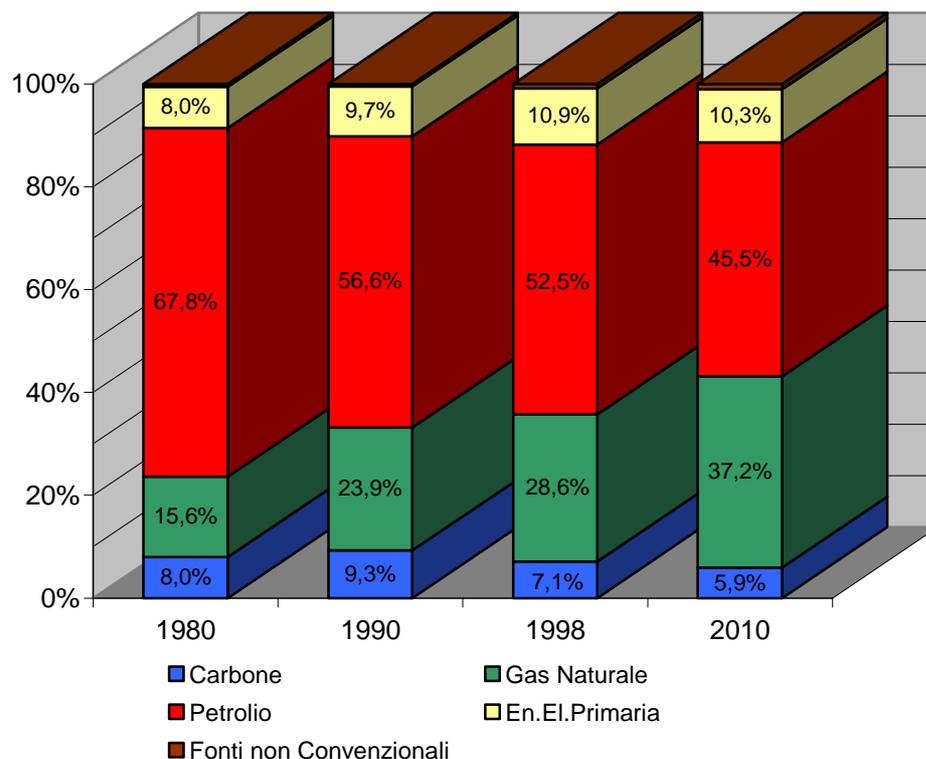


Fig.3/A: Evoluzione del bilancio dell'energia in Italia (%)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 24 di 287	Rev. 0

Il Ministero delle Attività Produttive 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 20% rispetto il valore attuale, 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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 25 di 287	Rev. 0

4 LA METANIZZAZIONE IN ITALIA

4.1 La produzione di gas naturale

Nel 2003 la produzione di gas naturale in Italia è stata di 14 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 netta 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 inferiore ai 10 miliardi di m³ previsto per il 2010.

4.2 Le importazioni

Nel 2003 gli approvvigionamenti di gas naturale dall'estero hanno raggiunto il volume di 62,5 miliardi di m³. Le quantità importate dall'Algeria hanno rappresentato il 35% del totale, quelle dalla Russia il 35% e le importazioni dal Nord Europa il 24%; la restante parte delle importazioni è costituita dal GNL trasportato via nave e rigassificato al terminale di Panigaglia prima di essere immesso in rete.

Per soddisfare la prevista crescita della domanda di gas in Italia, è necessario disporre di volumi di gas da importazione superiori a 80 miliardi di m³/anno al 2010. Sono in corso progetti di potenziamento delle infrastrutture di trasporto per consentire l'importazione di volumi addizionali dal Nord Africa e in particolare dalla Libia (8 miliardi di m³). E' inoltre prevista la realizzazione di nuovi terminali GNL, fra cui quello di Brindisi, destinati insieme a ulteriori potenziamenti delle importazioni via tubo esistenti, a colmare il fabbisogno di gas naturale previsto nel medio lungo termine.

4.3 Rete dei metanodotti in Italia e nelle Regioni Puglia e Basilicata

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 .

Dal 31.12.2003, Snam Rete Gas dispone di una rete di gasdotti che si sviluppa per circa 30149 km e che comprende sia le grandi linee di importazione, sia un articolato ed esteso sistema di trasporto e distribuzione, costituito da metanodotti a pressioni e diametri diversi.

In base al Decreto Min. del 22 dicembre 2000, riguardante l'individuazione della Rete nazionale dei gasdotti ai sensi dell'art. 9 del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164, è stata definita una ripartizione dei metanodotti Snam Rete Gas in due parti:

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 26 di 287	Rev. 0

- Rete Nazionale di Gasdotti (per un totale di 7993 km)
- Rete di Trasporto Regionale (per i restanti 22156 km)

La rete dei gasdotti di Snam Rete Gas è inoltre 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 31.12.2003 la Rete Nazionale di Gasdotti nel territorio della regione Puglia, era lunga circa 508 km, mentre la Rete di Trasporto Regionale si sviluppava per 1149 km, per uno sviluppo complessivo di 1657 km; alla stessa data nella Regione Basilicata la Rete Nazionale di Gasdotti era circa 367 km, di cui 100 km rappresentati dai gasdotti Transmediterranei, mentre la Rete di Trasporto Regionale si sviluppava per 817 km, per uno sviluppo complessivo nella regione di 1184 km (vedi fig. 4.3/A).

Snam Rete Gas ha avviato nelle Regioni Puglia e Basilicata progetti di nuovi metanodotti, compreso quello oggetto di questa istanza, per un totale di 328 km (258 in Puglia e 70 in Basilicata), il completamento di tali progetti è previsto tra il 2004 e il 2007. Ulteriori progetti potranno essere sviluppati ed avviati in conseguenza di richieste di allacciamento di utenti, incrementi di capacità necessari per i fabbisogni degli stessi, o mantenimento della rete esistente (vedi fig. 4.3/A).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 27 di 287	Rev. 0

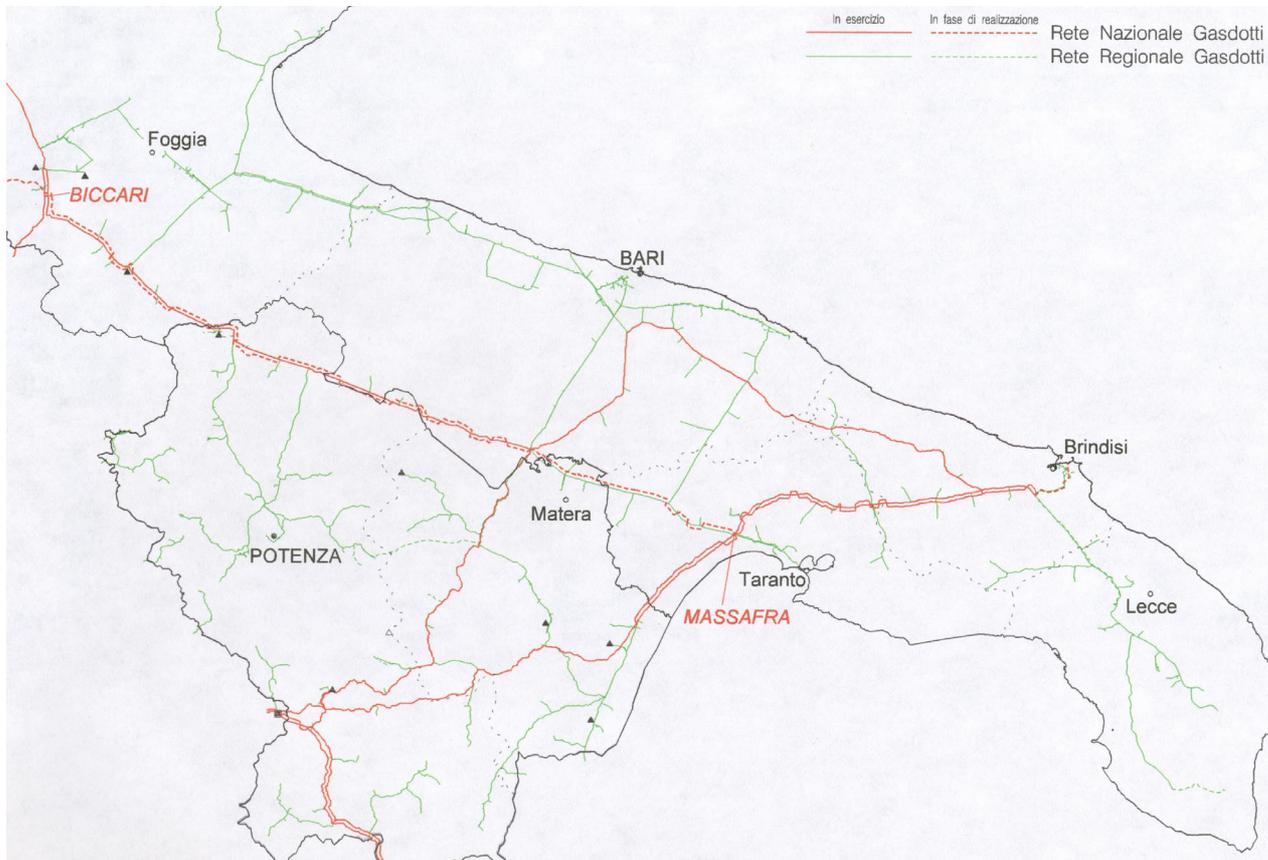


Fig. 4.3/A: La rete dei metanodotti Snam Rete Gas nelle Regioni Puglia e Basilicata

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 28 di 287	Rev. 0

5 ANALISI ECONOMICA DEI COSTI E DEI BENEFICI

Come descritto nei capitoli precedenti il metanodotto in oggetto costituisce un potenziamento della Rete Nazionale dei Gasdotti, definita, in base all'art. 9 del D.Legislativo 23 maggio 2000, n. 164, dal Ministero delle Attività Produttive, in quanto integra la parte di infrastruttura realizzata per l'importazione di gas da Sud con nuovi metanodotti destinati a realizzare le capacità di trasporto richieste dal previsto terminale di gas naturale liquefatto (GNL) di Brindisi. Questa fonte concorrerà per quasi il 10% alla capacità di importazione di gas in Italia.

In base al decreto n. 164 citato sopra, Snam Rete Gas ha l'obbligo di soddisfare le richieste di trasporto quando queste prevedano l'uso di capacità di trasporto disponibile ovvero la capacità richiesta sia tecnicamente realizzabile rispettando criteri di economicità.

L'opera in oggetto, fa parte di un progetto, che consentirà di incrementare la capacità in ingresso di circa 28 milioni di m³/g, rendendo possibile l'importazione via GNL di 8 miliardi di m³ annui.

Sulla base dei criteri definiti dall'Autorità per l'energia elettrica ed il gas nella delibera n°120/01, i ricavi associati all'investimento in oggetto vengono determinati in maniera da assicurare la copertura dei costi operativi e degli ammortamenti e garantire una remunerazione del capitale investito netto fissata, per il primo periodo di regolazione, nella misura del 7,94% in termini reali, prima delle imposte. A fronte di un investimento di 345 milioni di euro, il ricavo atteso è stimato in circa 43 milioni di euro/anno.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 29 di 287	Rev. 0

6 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. 6/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.

La società Brindisi LNG SpA, proprietaria del terminale di rigassificazione GNL in progetto nel Comune di Brindisi, nonché le società Enel e British Gas, che prevedono di operare sul terminale stesso, hanno richiesto a Snam Rete Gas la disponibilità di nuove capacità in ingresso alla rete in corrispondenza del terminale.

Al fine di soddisfare tale richiesta è necessario potenziare la rete esistente, mediante la realizzazione di una nuova struttura. Tale struttura collega il gasdotto esistente della Rete Nazionale, Bernalda-Brindisi DN 1050 (in Comune di Massafra), con il gasdotto di potenziamento del Transmed in corso di realizzazione, Campochiaro-Sulmona DN 1200 (in Comune di Campochiaro); successivamente la nuova struttura prosegue dal terminale del gasdotto sopraccitato (in Comune di Sulmona) fino al nodo esistente di Minerbio dove convergono i gasdotti esistenti del Transmed e dell'Importazione dalla Russia.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 30 di 287	Rev. 0

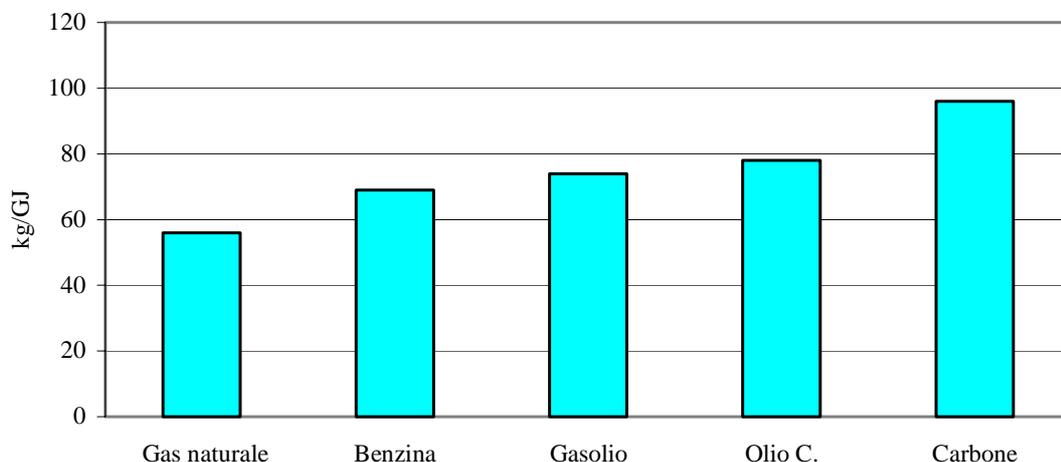


Fig.6/A: CO2 prodotta dalla combustione dei combustibili fossili

Il potenziamento prevede la realizzazione di cinque tratti di gasdotti (tratto Massafra – Biccari di 193 km in Puglia e Basilicata, tratto Biccari – Campochiaro di 69 km in Puglia, Campania e Molise, tratto Sulmona – Foligno di 165 km in Abruzzo, Lazio, Umbria e Marche, tratto Foligno – Sestino di 113 km in Umbria, Marche e Toscana, tratto Sestino – Minerbio in Marche, Toscana e Emilia Romagna) del diametro nominale di 1200 mm, concepiti in maniera tale da assicurare almeno parzialmente il servizio di trasporto dal Terminale GNL anche in caso di indisponibilità di uno o più di essi a causa di problematiche che dovessero insorgere in fase realizzativa o di esercizio

L'opera 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. 6/A).

Tabella 6/A: Emissioni atmosferiche annuali evitate (t)

SOx	NOx	PST	CO ₂
69.150	12.200	5.600	11.270.000

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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 31 di 287	Rev. 0

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;
- 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, in questi settori, eviterà nel ciclo urbano la circolazione annuale di circa 477.000 autocisterne.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 32 di 287	Rev. 0

7 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 e/o ambientale che possono, in varia misura, influenzare il progetto.

7.1 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; il Decreto Legislativo n. 42 del 22 Gennaio 2004, il Decreto del Presidente della Repubblica 8 Settembre 1997, n. 357 ed il Decreto Ministeriale del 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 22 Gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 Luglio 2002, n. 137", abrogando il precedente DLgs 490/99, detta una nuova classificazione degli oggetti e dei beni da sottoporre a tutela e introduce diversi elementi innovativi per quanto concerne la gestione della tutela stessa.

In particolare, il nuovo Decreto identifica, all'art. 1, come oggetto di "tutela e valorizzazione" il "patrimonio culturale" costituito dai "beni culturali e paesaggistici" (art. 2).

Il Codice è suddiviso in cinque parti delle quali: la Parte II è relativa ai "beni culturali" e la Parte III ai "beni paesaggistici".

Nella Parte Seconda "Beni culturali", Titolo I, Capo I, art. 10, il Codice, tra l'altro, tutela:

- *"le cose mobili ed immobili d'interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico, appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro "(art. 2 ex DLgs 490/99);*

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 33 di 287	Rev. 0

- *"le cose mobili ed immobili del precedente punto che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico particolarmente importante", appartenenti a soggetti diversi da quelli indicati al precedente punto (art. 2 ex DLgs 490/99);*
- *"le cose mobili ed immobili, a chiunque appartenenti, che rivestono un interesse particolarmente importante a causa del loro riferimento con la storia politica, militare, della letteratura, dell'arte e della cultura in genere, ovvero quali testimonianze dell'identità e della storia delle istituzioni pubbliche, collettive o religiose";*
- *"le ville, i parchi ei giardini che abbiano interesse artistico o storico" (art. 2 ex DLgs 490/99);*
- *"i siti minerari di interesse storico od etnoantropologico".*

La tutela, Capo III art. 20, ne impedisce la distruzione, il danneggiamento o l'uso non compatibile con il loro carattere storico-artistico o tale da recare pregiudizio alla loro conservazione. Tra gli interventi soggetti ad autorizzazione (art. 21) del Ministero ricadono *"la demolizione delle cose costituenti beni culturali, anche con successiva ricostruzione"* mentre *"l'esecuzione di opere e lavori di qualunque genere su beni culturali è subordinata ad autorizzazione del soprintendente"* ad eccezione delle opere e dei lavori incidenti su beni culturali ove per il relativo iter autorizzativo si ricorra a conferenza di servizi (art. 25) o soggetti a valutazione di impatto ambientale (art. 26). In questi ultimi due casi l'autorizzazione è espressa dai competenti organi del Ministero con parere motivato da inserire nel verbale della conferenza o direttamente dal Ministero in sede di concerto per la pronuncia sulla compatibilità ambientale.

Nella Parte Terza "Beni paesaggistici", Titolo I, Capo I, art. 134, il Codice individua come beni paesaggistici:

- gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico (art. 136) - (art. 139 ex DLgs 490/99):
 - *"le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica";*
 - *"le ville, i giardini ed i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, 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";*
- le aree tutelate per legge (art. 142) - (art 146 ex DLgs 490/99) -, fino all'approvazione del piano paesaggistico:
 - *"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 territori elevati sui laghi";*

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 34 di 287	Rev. 0

- *"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 Dicembre 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, come definiti dall'art. 2, commi 2 e 6, del DLgs 18 Maggio 2001, n. 227";*
 - *"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 individuate alla data di entrata in vigore del presente codice".*
- c) *"gli immobili e le aree comunque sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156".*

Per quanto concerne la gestione della tutela, il Codice, ribadendo la competenza delle regioni in materia di tutela e valorizzazione del paesaggio (art. 135), indica i criteri di elaborazione ed i contenuti dei piani paesaggistici regionali (art. 143), che, a riguardo, devono, *"in base alle caratteristiche naturali e storiche ed in relazione al livello di rilevanza e integrità dei valori paesaggistici"* ripartire l'intero territorio di competenza in ambiti omogenei *"da quelli di elevato pregio paesaggistico fino a quelli significativamente compromessi o degradati"*, attribuendo a ciascun ambito corrispondenti obiettivi di qualità paesaggistica ed individuando così, in relazione alle diverse tipologie di opere ed interventi di trasformazione del territorio, le aree nelle quali la loro realizzazione è consentita in base alla verifica del rispetto delle prescrizioni delle misure e dei criteri di gestione stabiliti dagli stessi piani e quelle per le quali il piano definisce anche parametri vincolanti per le specifiche previsioni da introdurre negli strumenti urbanistici in sede di conformazione e di adeguamento.

I Piani possono, tra l'altro, altresì individuare:

- a) le aree, tutelate ai sensi dell'art. 142 (art. 146 ex DLgs 490/99), nelle quali la realizzazione delle opere e degli interventi consentiti, in considerazione del livello di eccellenza dei valori paesaggistici o della opportunità di valutare gli impatti su scala progettuale, richiede comunque il previo rilascio dell'autorizzazione paesaggistica;
- b) le aree, non oggetto di atti e provvedimenti volti alla dichiarazione di notevole interesse pubblico, nelle quali, *"la realizzazione delle opere e degli interventi può avvenire in base alla verifica della conformità alle previsioni del piano e dello strumento urbanistico effettuata nell'ambito del procedimento inerente al titolo*

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 35 di 287	Rev. 0

edilizio con le modalità previste dalla relativa disciplina..... e non richiede il rilascio dell'autorizzazione" paesaggistica.

In sintesi, il Codice prevede, difformemente a quanto disposto dal DLgs 490/99, che le Regioni possano escludere la necessità dell'autorizzazione paesaggistica per la realizzazione di opere e di interventi nelle zone "Galasso" in attuazione di quanto indicato alla lettera b).

Le regioni hanno 4 anni di tempo, a decorrere dal 1 maggio 2004, per verificare la congruenza tra i piani paesistici attualmente vigenti ed i nuovi contenuti richiesti dal Codice e per provvedere, se necessario, agli opportuni adeguamenti.

Al massimo entro 2 anni dalla approvazione o entro la data prevista nel piano, "i comuni, le città metropolitane, le province e gli enti gestori delle aree naturali protette conformano e adeguano gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica alle previsioni dei piani paesaggistici", introducendo, ove necessario, le ulteriori previsioni conformative che, alla luce delle caratteristiche specifiche del territorio, risultino utili ad assicurare l'ottimale salvaguardia dei valori paesaggistici individuati dai piani.

Il Codice (art.146) assicura la protezione dei beni soggetti a tutela vietando ai proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di distruggerli o introdurvi modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione. Gli stessi soggetti hanno l'obbligo di sottoporre alla Regione o all'Ente locale al quale la regione ha affidato la relativa competenza i progetti delle opere che intendano eseguire, al fine di ottenerne la preventiva autorizzazione.

A questo proposito il Decreto modifica l'iter autorizzativo che coinvolge la commissione per il paesaggio da istituirsi presso ciascuna provincia, la soprintendenza e l'autorità competente attribuendo a quest'ultima un potere decisionale maggiore rispetto a quello degli altri due soggetti che, a riguardo esprimono un parere.

Fino all'approvazione dei piani paesaggistici, suscettibile di cadenze temporali diverse da regione a regione, è prevista una fase transitoria che mantiene in essere il sistema preesistente (art. 159) e quindi il rilascio dell'autorizzazione paesaggistica seguirà quanto in materia disposto dal DLgs 490/99.

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 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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 36 di 287	Rev. 0

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.

Con Decisione del 22 dicembre 2003, la Commissione delle Comunità Europee, in applicazione della Direttiva 92/43/CEE, ha approvato il primo elenco dei siti di importanza comunitaria (SIC) della regione biogeografica alpina. L'elenco riporta 959 Siti localizzati nel territorio comunitario delle Alpi (Austria, Italia, Germania e Francia), dei Pirenei (Francia e Spagna), degli Appennini (Italia) e delle montagne della Fennoscandinavia (Svezia e Finlandia).

Per quanto attiene il territorio nazionale, il Ministro dell'Ambiente e della tutela del Territorio, con proprio decreto del 25 marzo 2004, ha pubblicato la lista dei 452 Siti ricadenti in Italia e che, ai sensi dell'art. 3 del DPR 357/97, saranno designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC) con decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio entro il termine di sei anni.

7.2 Strumenti regionali

7.2.1 Regione Puglia

Con LR 31 maggio 1980, n. 56, la Regione Puglia individua e disciplina, in riferimento ai livelli di governo del territorio, gli strumenti di pianificazione urbanistica, le forme di controllo sostitutivo, nonché l'esercizio delle relative funzioni amministrative.

Gli strumenti di pianificazione territoriale individuati dalla legge suddetta sono:

- il piano urbanistico territoriale regionale e sue articolazioni (PUT);
- il piano regolatore generale comunale e/o intercomunale.

L'art.8 della suddetta legge recita che "fino all'entrata in vigore del primo PUT, la Regione può individuare ed organizzare il territorio mediante PUTT per temi (Piano Urbanistico Territoriale Tematico: PUTT), in funzione degli interessi regionali singolarmente considerati. Il PUTT ha lo stesso contenuto, segue lo stesso procedimento di formazione ed approvazione ed ha gli stessi effetti del PUT"

In adempimento di quanto sopra riportato e di quanto disposto dall'art. 149 dell'ex Dlgs 490/99, la Regione Puglia ha approvato con DGR n. 1748 del 15/12/2000, il Piano Urbanistico Territoriale Tematico "Paesaggio" (PUTT/P), che disciplina i processi di trasformazione fisica e l'uso del territorio allo scopo di tutelarne l'identità storica e culturale, rendere compatibili la qualità del paesaggio, delle sue componenti strutturanti e il suo uso sociale, promuovere la salvaguardia e valorizzazione delle risorse territoriali.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 37 di 287	Rev. 0

Il PUTT/P, sotto l'aspetto normativo, si configura come un piano urbanistico territoriale con specifica considerazione dei valori paesistici e ambientali e risponde ai requisiti di contenuto previsti dalla citata LR 56/80. Il campo di applicazione del PUTT/P sono le categorie di beni paesistici di cui al Titolo II dell'ex DLgs 490/99..

Il contenuto normativo del PUTT/P è articolato nei seguenti aspetti:

- **obiettivi** di salvaguardia e valorizzazione paesistica;
- **indirizzi** di orientamento degli obiettivi di Piano e per la definizione delle metodologie e modalità di intervento;
- **direttive** di regolamentazione per le procedure e modalità di intervento da adottare a livello degli strumenti di pianificazione;
- **prescrizioni** di base direttamente vincolanti e applicabili a livello di salvaguardia provvisoria e/o definitiva nei processi di rilascio di autorizzazioni per interventi diretti;
- **criteri** di definizione dei requisiti tecnico-procedurali di controllo.

Il PUTT/P ha perimetrato, all'interno del territorio regionale, cinque tipologie di ambiti territoriali, con differente valore paesaggistico; questi ambiti vengono identificati come "ambiti territoriali estesi" e sono così definiti:

- ambiti con valore eccezionale ("A"), nei quali sussistono condizioni di rappresentatività di almeno un bene costitutivo di riconosciuta unicità e/o singolarità, con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- ambiti con valore rilevante ("B"), nei quali sussistono condizioni di compresenza di più beni costitutivi, con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- ambiti con valore distinguibile ("C"), nei quali sussistono condizioni di presenza di un bene costitutivo, con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- ambiti di valore relativo ("D"), nei quali, pur non sussistendo la presenza di un bene costitutivo, sussista la presenza di vincoli che ne individuino una significatività;
- ambiti di valore normale ("E"), nei quali non è direttamente dichiarabile un significativo valore paesaggistico.

I terreni e gli immobili compresi negli ambiti territoriali estesi "A", "B", "C", e "D" sono sottoposti a tutela diretta dal PUTT/P e non possono essere oggetto di interventi di rilevante trasformazione (così come definiti dell'art. 4.01 che, a riguardo, include anche le opere derivanti dalla infrastrutturazione del territorio relativa al trasporto di fluidi), senza che per tali lavori sia stata rilasciata l'attestazione di compatibilità paesaggistica.

Con il rilascio dell'attestazione, inoltre, devono essere perseguiti obiettivi di salvaguardia e valorizzazione paesaggistico-ambientale, nel rispetto dei seguenti indirizzi di tutela:

- ambiti ("A"): conservazione e valorizzazione dell'assetto attuale; recupero delle situazioni compromesse attraverso l'eliminazione dei detrattori;
- ambiti ("B"): conservazione e valorizzazione dell'assetto attuale; recupero delle situazioni compromesse attraverso l'eliminazione dei detrattori e/o la mitigazione degli effetti negativi; massima cautela negli interventi di trasformazione del territorio;

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 38 di 287	Rev. 0

- ambiti ("C"): salvaguardia e valorizzazione dell'assetto attuale se qualificato; trasformazione dell'assetto attuale, se compromesso, per il ripristino e l'ulteriore qualificazione; trasformazione dell'assetto attuale che sia compatibile con la qualificazione paesaggistica;
- ambiti ("D"): valorizzazione degli aspetti rilevanti con salvaguardia delle visuali panoramiche;
- ambiti ("E"): valorizzazione delle peculiarità del sito.

7.2.2 Regione Basilicata

Nel territorio della Regione Basilicata, ai sensi della LR 20/87, sono state individuate sei parti del territorio regionale disciplinate dai Piani Territoriali Paesistici di Area Vasta.

Il consiglio regionale, in attuazione dell'art. 19 della citata norma, ha, infatti, approvato con la LR n. 3 del 12-02-1990 i Piani Paesistici di Area Vasta relativi alle seguenti aree: Sirino; Sellata e Volturino Madonna di Viggiano, Gallipoli Cognato- Piccole Dolomiti Lucane Metaponto e Laghi di Monticchio e successivamente, con la LR n. 13 del 21/05/1992 il Piano Territoriale Paesistico di Area Vasta dei Comuni Costieri della Basilicata Tirrenica.

In tali Piani sono individuati:

- gli **elementi**, costituiti da emergenze puntuali, lineari o areali, riconoscibili per caratteri di evidente omogeneità;
- gli **insiemi** di particolare rilevanza paesistica;
- gli **ambiti** ricompresi nel rispettivo "insieme" richiedenti una progettazione complessa e integrata.

La tutela e la valorizzazione del territorio oggetto dei Piani si esplicano mediante modalità di conservazione, miglioramento e ripristino e mediante modalità di trasformazione degli elementi, degli insiemi e degli ambiti, in relazione ai loro caratteri costitutivi, al loro valore e alle loro categorie d'uso.

In particolare, l'uso viene suddiviso in quattro categorie:

- uso insediativo
- uso infrastrutturale
- uso produttivo agro-silvo-pastorale
- uso produttivo estrattivo

Per rendere ammissibili questi usi in relazione al valore degli elementi, la tutela, la valorizzazione e la trasformazione si esplicano secondo modalità di conservazione o di trasformazione.

Le modalità di conservazione si applicano agli insiemi di particolare rilevanza paesistica. Per questi insiemi sono ammesse in generale solo opere di conservazione, manutenzione, miglioramento e ripristino delle caratteristiche costitutive.

Al di fuori di questi insiemi, le trasformazioni del territorio, in relazione all'uso infrastrutturale, risultano ammissibili previo apposito studio di valutazione di compatibilità ambientale.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 39 di 287	Rev. 0

Un ulteriore strumento di pianificazione di livello interregionale che interessa l'area di studio è il Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico (PAI), elaborato dall'Autorità Interregionale di Bacino della Basilicata, ai sensi dell'art 17, comma 6-ter della L 183/89.

Il PAI, volto alla individuazione delle aree a rischio di frana e di alluvione e delle misure finalizzate alla mitigazione del rischio, persegue la migliore compatibilità tra le aspettative di utilizzo e di sviluppo del territorio e la naturale dinamica idrogeomorfologica dei bacini, nel rispetto della tutela ambientale e della sicurezza delle popolazioni, degli insediamenti e delle infrastrutture.

Il PAI, conseguentemente strutturato in due titoli: il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ed il Piano Stralcio delle Aree di Versante, individua le seguenti zone, soggette a limitazioni alle attività di trasformazione del territorio:

- *le fasce di territorio di pertinenza dei corsi d'acqua* suddividendole in:
 - fasce ad alta frequenza di inondazione, corrispondenti alle porzioni di territorio soggette ad esondazioni al verificarsi di eventi di piena con tempi di ritorno T_r fino a 30 anni (fascia A);
 - fasce con moderata frequenza di inondazione, corrispondenti alle porzioni di territorio soggette ad esondazioni al verificarsi di eventi di piena con tempi di ritorno (T_r) fino a 200 anni (fascia B);
 - fasce a bassa frequenza di inondazione, corrispondenti alle porzioni di territorio soggette ad esondazioni al verificarsi di eventi di piena con tempi di ritorno (T_r) fino a 500 anni (fascia C);
- *le aree a rischio idrogeologico elevato (R3)*, nelle quali è possibile l'instaurarsi di fenomeni comportanti rischi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici ed alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione delle attività socio-economiche, danni al patrimonio ambientale e culturale;
- *le aree a rischio idrogeologico medio (R2)*, nelle quali è possibile l'instaurarsi di fenomeni comportanti danni minori agli edifici alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, che non pregiudicano le attività economiche e l'agibilità degli edifici;
- *le aree a rischio idrogeologico moderato (R1)*, nelle quali è possibile l'instaurarsi di fenomeni comportanti danni sociali ed economici marginali al patrimonio ambientale e culturale;
- *le aree a pericolosità idrogeologica (P)*, definita come aree che, pur presentando condizioni di instabilità o di propensione all'instabilità, interessano aree non antropizzate e quasi sempre prive di beni esposti e, pertanto, non minacciano direttamente l'incolumità delle persone non provocano in maniera diretta danni a beni ed infrastrutture;
- *le aree assoggettate a verifica idrogeologica (ASV)*, definite come aree nelle quali sono presenti fenomeni di dissesto e instabilità, attivi o quiescenti.;

Le NdA, per ciascuna tipologia di area, dettano divieti e prescrizioni specifiche per ciascuna area; in particolare la realizzazione di infrastrutture nel caso in cui siano ritenute indispensabili per l'interesse pubblico è consentita, sia nelle fasce fluviali (art. 9), sia in tutte le aree a rischio idrogeologico (art. 20).

Tale realizzazione è subordinata "*al parere vincolante dell'Autorità di Bacino per la verifica della compatibilità con le finalità*" del PAI. Detto parere è subordinato alla

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 40 di 287	Rev. 0

presentazione alla stessa Autorità del "*progetto preliminare dell'opera, secondo la normativa vigente, contenente tutti gli elementi utili per consentire una accurata istruttoria*".

7.3 Strumenti di pianificazione locale

Gli strumenti urbanistici sono suddivisi in "generalisti" 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 PRG 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 dell'art.17 della L 6 agosto 1967, n. 765, sono considerate zone territoriali omogenee:

- A. 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;
- B. le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad $1,5 \text{ m}^3 / \text{m}^2$;
- C. 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);
- 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 41 di 287	Rev. 0

7.4 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.

7.4.1 Strumenti di tutela a livello nazionale

Per quanto concerne gli strumenti di tutela ambientale a livello nazionale, il tracciato del metanodotto viene ad interferire con l'areale delle zone soggette a vincolo idrogeologico (RD 3267/23) e con alcune aree, tutelate ai sensi del DL 42/04 .

L'interferenza tra tracciato e le aree sottoposte a vincolo idrogeologico (vedi Dis. LB-D-83203) si verifica per una lunghezza complessiva di 34,765 km, pari al 17,85% dell'intero tracciato in progetto (vedi tab. 7.4/A).

Tab. 7.4/A: Vincolo idrogeologico (RD 3267/23)

Comune	Percorrenza in area vincolata (km)
Massafra	-
Palagianò	-
Palagianello	0,090
Castellaneta	11,270
Laterza	0,040
Matera	4,995
Altamura	0,045
Gravina di Puglia	1,680
Poggiorsini	-
Genzano	-
Spinazzola	4,780
Venosa	-
Montemilone	-
Lavello	-
Melfi	0,040
Candela	0,270
Deliceto	3,805
Bovino	2,915
Orsara di Puglia	2,195

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 42 di 287	Rev. 0

Tab. 7.4/A: Vincolo idrogeologico (RD 3267/23) - (seguito)

Comune	Percorrenza in area vincolata (km)
Troia	2,640
Castelluccio Valmaggiore	-
Biccari	-
Totale	34,765

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 paesaggistici", il tracciato del metanodotto in progetto interferisce con:

- Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (art. 136 DLgs 42/04), in corrispondenza del tratto dal km 8,800 al km 11,500, di 2,700 km circa, pari al 1,39% della lunghezza complessiva del gasdotto in esame.
- Fiumi torrenti e corsi d'acqua iscritti al TU 11.12.33 n. 1775 (art.142 DLgs 42/04, lettera "c"): il tracciato interessa la fascia di 150 m per sponda, per un totale di 35,500 km (18,2% dello sviluppo complessivo dell'opera), dei seguenti corsi d'acqua principali (vedi tab. 7.4/B).

Tab. 7.4/B: Corsi d'acqua

Corso d'acqua	Rif. Tavola Dis. LB-D-83203
Lama d'Uva	1
Lama di Vite	1
Lama di Lenne	3
Pantano di Iesce	12
Gravina di Matera	15
Valle di Sagliocchia	16 - 17
Torrente Gravina	18 - 19
Torrente Pentecchia (o T.Pentecchia di Chimienti)	20 ÷ 22
Fosso Valle Cupa	36
Torrente Oliveto	37
Vallone Casella	39

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 43 di 287	Rev. 0

Tab. 7.4/B: Corsi d'acqua (seguito)

Corso d'acqua	Rif. Tavola Dis. LB-D-83203
Vallone di Catapane	40
Vallone Camarda Vecchia	40
Fiume Ofanto	40
Torrente Carapelle	45
Fiume Viticone (o Fosso Viticone)	45
Valle Comune (ramo del F. Viticone)	46
Torrente Carapellotto	47
Torrente Biletra	48
Torrente Cervaro	49
Torrente Lavello	50 - 51
Torrente Sannoro	51
Valle delle Canne	53
Torrente Celone	53

Nel territorio attraversato dalla condotta risultano assoggettati a tutela anche numerosi corsi d'acqua minori, affluenti del T. Basentello e del T. Sannoro, alcune lame poste in corrispondenza di una scarpata morfologica in località "Masseria Aspro Grande" (80,300 km circa) ed un tributario del Lago di Serra del Corvo (81,510 km).

- Territori coperti da foreste e boschi (art. 142 DLgs 42/04, lettera "g"): il tracciato interessa tali aree in tre tratti successivi di percorrenza (rispettivamente compresi tra il km 16,450 e il km 16,780, tra il km 21,060 e il km 21,260 e tra il km 21,960 e il km 22,030), tutti nel territorio comunale di Castellaneta, per una lunghezza complessiva di 0,600 km, pari al 0,31% della lunghezza totale dell'opera;
- Aree gravate da Usi Civici (art. 142 DLgs 42/04, lettera "h"): il metanodotto in progetto interseca zone soggette a tale vincolo in sei tratti successivi (dal km 0,650 al km 6,285; dal km 54,450 al km 55,080; dal km 98,780 al km 100,32; dal km 101,820 al km 103,180; dal km 173,400 al km 174,930 e dal km 194,370 al km 194,720), per un totale di 11,045 km circa, pari al 5,67% della percorrenza complessiva dell'opera;
- Zone di interesse archeologico (art. 142 DLgs 42/04, lettera "m"): il tracciato interessa tali aree in venti successivi tratti di percorrenza, tutti compresi nel territorio della Regione Puglia, per una lunghezza totale di 4,925 km, pari al 2,53% dello sviluppo lineare complessivo dell'opera. Più specificatamente si tratta, nella quasi totalità dei casi, di interferenze con aree "tratturali" e, solo in due punti, con due insediamenti rurali di interesse archeologico individuati dal PUTT (vedi tab. 7.4/C).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 44 di 287	Rev. 0

Tab. 7.4/C: Zone di interesse archeologico

Comune	Bene Archeologico	Rif. Tavola Dis. LB-D-83203
Palagiano	Tratturello n. 77 "Palagiano-Bradano"	2
	Tratturello n. 75 "Tarantino"	2
Palagianello	Tratturello n. 75 "Tarantino"	2 - 3
	Contrada Fontana del Fico (Necropoli Ellenica)	2 - 3
Castellaneta	Tratturello n. 75 "Tarantino"	3 - 4
	Masseria Minervia (Insediamento Prima Età Bronzo)	4
	Tratturello n. 23 "Orsanese"	6 - 7
	Tratturo n. 21 "Melfi-Castellaneta"	7
Laterza	Tratturello n. 82 "Bernalda-Ginosa-Laterza"	7
	Tratturo n. 21 "Melfi-Castellaneta"	7
	Candile (Tombe a grotticella)	7
	Tratturello n. 72 "Santeramo in Colle-Laterza"	9
Gravina di Puglia	Tratturello n. 89 "Gravina-Matera"	18
	Tratturello n. 71 "Tolve-Gravina"	19
Spinazzola	Tratturello n. 66 "Canosa-Monteserico-Palmira"	27
Candela	Tratturo n. 7 "Pescasseroli-Candela"	44
	Tratturello n. 38 "Cervaro-Candela-S. Agata"	45
Bovino	Tratturello n. 51 "Cerignola-Ponte di Bovino"	49
Troia	Tratturello n. 32 "Foggia-Camporeale"	53

A riguardo, è da evidenziare che il Consiglio Regionale della Regione Puglia ha recentemente approvato una legge (LR 29/2003 "Disciplina delle funzioni amministrative in materia di tratturi") che obbliga le Amministrazioni Comunali nel cui ambito ricadono i tratturi a redigere, entro un anno dalla entrata in vigore della norma, il "piano comunale dei tratturi" individuando:

- i tratti "che conservano l'originaria consistenza o che possono essere alla stessa reintegrati, nonché la loro destinazione in ordine alla fruizione turistico-culturale";

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 45 di 287	Rev. 0

- i tratti "*idonei a soddisfare riconosciute esigenze di carattere pubblico, con particolare riguardo a quella di strada ordinaria*";
- i tratti "*che hanno subito permanenti alterazioni, anche di natura edilizia*".

I piani dei tratturi, così predisposti, assumono valenza di Piano urbano esecutivo ed apportano le necessarie modificazioni al PUTT-P, differenziando, nell'ambito dei tratturi sopra citati le aree tratturali di interesse archeologico dalle aree tratturali prive di interesse archeologico.

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'interrimento, 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 rimboschimento 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 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 Siti di Importanza Comunitaria (SIC), tutelati ai sensi del DPR 357/97 e DGR n. 36/21 del 1-7-98, il tracciato attraversa le seguenti tre aree, tutte ricadenti nel territorio regionale della Puglia (vedi Dis. LB-D-83203):

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 46 di 287	Rev. 0

“Area delle Gravine” (anche zona ZPS), codice sito: IT9130007. Il sito è interessato dal tracciato in quattro successivi tratti di percorrenza (rispettivamente compresi tra 10,260 e 10,870 km, tra 11,300 e 12,130 km, tra 12,630 e 13,210 km e tra 14,010 e 22,330 km) per una lunghezza complessiva di 10,340 km;

“Valle Ofanto - Lago di Capaciotti”, codice IT9120011. Il tracciato interessa questo sito in un tratto di percorrenza lungo 3,770 km, tra il km 143,080 ed il km 146,850;

“Valle del Cervaro - Bosco dell'Incoronata”, codice IT9110032. Il tracciato interessa questo sito in un tratto di percorrenza, tra il km 175,030 ed il km 175,890 per una lunghezza pari a 0,860 km .

7.4.2 Strumenti di tutela a livello regionale

Regione Puglia

Il tracciato della nuova condotta, nel suo sviluppo lineare nel territorio della Regione Puglia, viene ad interferire variamente con gli areale degli Ambiti Territoriali Estesi individuati dal PUTT (vedi Tab. 7.4/C). Le percorrenze, in dettaglio, sono riportate nelle allegate planimetrie in scala 1:10.000 denominate “Strumenti di tutela e pianificazione normativa a carattere regionale” (vedi Dis. LB-D-83204).

Tab. 7.4/C: Percorrenze parziali negli Ambiti Territoriali Estesi del PUTT

Comune	Perc. (km) Ambito “A”	Perc. (km) Ambito “B”	Perc. (km) Ambito “C”	Perc. (km) Ambito “D”	Rif. Tav. Dis. LB-D-83204
Massafra	0,260	-	0,390	-	1
Palagiano	0,250	-	0,965	-	2-3
Palagianello	0,450	0,700	2,045	-	3-4
Castellaneta	0,130	1,935	3,250	6,870	4÷7
Laterza	-	0,025	0,870	-	7÷10
Altamura	-	1,500	2,255	-	14÷17
Gravina di Puglia	-	3,580	19,550	0,400	17÷24
Poggiorsini	-	-	0,135	-	24
Spinazzola	-	0,120	5,920	3,485	26÷31

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 47 di 287	Rev. 0

Tab. 7.4/C: Percorrenze parziali negli Ambiti Territoriali Estesi del PUTT

Comune	Perc. (km) Ambito "A"	Perc. (km) Ambito "B"	Perc. (km) Ambito "C"	Perc. (km) Ambito "D"	Rif. Tav. Dis. LB-D-83204
Candela	-	0,280	2,535	0,250	40, 42, 45-46
Deliceto	-	-	3,255	2,530	46÷48
Bovino	-	-	4,225	1,610	48÷50
Orsara di Puglia	-	-	2,785	0,880	50÷52
Troia	-	-	2,380	1,270	52-53
Castelluccio V.	-	-	-	-	
Biccari	-	-	-	-	

Dalla tabella si evince che il tracciato interferisce con:

- Ambito "A" per 1,090 km (0,80% della percorrenza nel territorio regionale);
- Ambito "B" per 8,140 km (6,01%);
- Ambito "C" per 50,560 km (37,31%);
- Ambito "D" per 17,295 km (12,76%).

Le Norme Tecniche di Attuazione del PUTT individuano, all'art. 3.05, delle direttive di tutela suddivise, per i citati Ambiti, in base ai tre sistemi:

1. Assetto geologico-geomorfologico e idrogeologico (art. 3.02);
2. Copertura botanico-vegetazionale e colturale (art. 3.03);
3. Stratificazione storica dell'organizzazione insediativa (art. 3.04).

Con riferimento alla tipologia dell'opera in progetto le NdA riportano le seguenti direttive di tutela:

1. Assetto geologico-geomorfologico e idrogeologico
 Nell'Ambito "A" è vietata ogni modifica delle componenti individuate e dei fattori naturalistici che caratterizzano il sito.
 Nell'Ambito "B" va conservato l'assetto morfologico di insieme, ponendo attenzione alla difesa del suolo, al ripristino dei luoghi, alla riduzione dei rischi e alla difesa dall'inquinamento delle acque superficiali.
 Negli Ambiti "C" e "D" ogni intervento deve conservare l'assetto geologico-geomorfologico e idrogeologico d'insieme.
2. Copertura botanico-vegetazionale e colturale
 Nell'Ambito "A" sono vietati: il danneggiamento delle specie vegetali autoctone, l'inserimento di specie estranee, l'ampliamento delle strade esistenti e la modificazione dell'assetto idrogeologico.
 Nell'Ambito "B" vanno evitati: l'ampliamento delle strade esistenti, la modificazione dell'assetto idrogeologico e l'allocatione di condotte sotterranee

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 48 di 287	Rev. 0

deve essere subordinata ad uno studio di impatto sul sistema vegetazionale nel quale devono essere previste le eventuali opere di mitigazione.

Negli ambiti "C" e "D" ogni intervento deve conservare gli elementi botanici\vegetazionali che caratterizzano il territorio in esame.

3. Stratificazione storica dell'organizzazione insediativa Negli Ambiti "A" e "B" va mantenuta l'integrità della visuale perseguendo la riqualificazione del contesto; mentre negli Ambiti "C" e "D" occorre finalizzare ogni intervento alla salvaguardia e alla valorizzazione del bene interferito.

Regione Basilicata

Per quanto attiene il Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico (PAI), elaborato dall'Autorità Interregionale di Bacino della Basilicata, si evidenzia che il tracciato della condotta, interferisce con il territorio di competenza dell'Autorità di bacino nella porzione di territorio compresa fra il km 37,945 km ed il km 108,630 , per una percorrenza di 70,685 km, pari al 36,3% dello sviluppo complessivo del metanodotto, interessando unicamente un'area a rischio idrogeologico molto elevato R4 nel territorio comunale di Matera, a circa 1 km a NE dell'abitato di Borgo Venusio (vedi par. 2.3.2 Sez. III "Quadro di riferimento ambientale").

Le NdA del PAI (art. 20) consentono, in questa zone, la realizzazione delle opere di interesse pubblico, previo "*parere vincolante dell'Autorità di Bacino per la verifica della compatibilità con le finalità*" del PAI.

7.4.3 Strumenti di pianificazione comunale

Per quanto riguarda gli strumenti comunali, sono stati considerati i Piani Regolatori Generali Comunali (PRGC) o i Programmi di Fabbricazione Comunali (PFC) dei seguenti comuni: Massafra, Palagiano, Palagianello, Castellaneta, Laterza, Matera, Altamura, Gravina di Puglia, Poggiorsini, Genzano, Spinazzola, Venosa, Montemilone, Lavello, Melfi, Candela, Deliceto, Bovino, Troia, Castelluccio Valmaggiore e Biccari.

Le interferenze tra tracciato del metanodotto e zonizzazioni, diverse dalle aree destinate alle pratiche agricole, si registrano nei territori dei seguenti comuni (vedi Dis. LB-D-83205):

L'opera si sviluppa prevalentemente in territori a destinazione agricola (vedi dis. LB-D-83205), non venendo, quindi, a modificare la destinazione d'uso degli stessi ; di seguito si descrivono le interferenze tra il tracciato del metanodotto in progetto e le zonizzazioni comunali, diverse dalle aree destinate alle pratiche agricole.

Comune di Palagianello

Il tracciato interessa in tre tratti (dal km 6,240 al km 6,470 , dal km 6,610 al km e dal km 9,110 al km 10,285) un'area la cui destinazione d'uso è definita dalle Norme Tecniche di Attuazione come "Agricola vincolata - E2". In tali zone le NdA perseguono la protezione del patrimonio culturale e la tutela dei valori ambientali e, comunque, consentono la realizzazione di impianti di interesse pubblico.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 49 di 287	Rev. 0

Comune di Castellaneta

Il tracciato interferisce, tra il km 21,215 ed il km 21,800 , con il margine meridionale della zona di rispetto ambientale di un PIP, ubicato lungo la sede della SS n. 7 "Via Appia" al confine con il territorio comunale di Laterza.

Comune di Gravina di Puglia

Il metanodotto in progetto attraversa, per un tratto compreso tra 63,140 km e 63,250 km un'area a "Parco urbano - F2", per la quale le NdA vietano il mutamento di destinazione d'uso. Il tracciato, inoltre, interferisce con una zona di "Interesse archeologico - G4" dal km 72,980 al km 73,450 nella quale è vietato ogni intervento che trasformi l'area tutelata. Nell'ambito della percorrenza nel territorio comunale, il tracciato oltrepassa, inoltre, per mezzo di una percorrenza in sotterraneo (microtunnel) la zona turistica che si estende lungo il crinale della Serra Pendino e la zona F2 "Parco urbano che la borda a nord-est.

Comune di Spinazzola

Il gasdotto in progetto percorre, dal km 100,150 al km 100,305, una zona la cui destinazione d'uso è di tipo produttivo.

Comune di Candela

Il tracciato in esame attraversa un'area destinata ad uso produttivo in un breve tratto compreso tra il km 157,270 ed il km 158,180.

Comune di Bovino

Il metanodotto in progetto interferisce in due tratti, compresi tra il km 178,060 e il km 178,100 e tra il km 178,140 ed il 178,220, con ambiti boschivi definiti dalle Norme di Attuazione come "zone boscate, rimboschite e a vincolo idrogeologico". In tali aree le NdA prevedono che la realizzazione di un'opera pubblica, nella fattispecie i metanodotti, deve rispettare il patrimonio boscato ed essere sottoposta al parere dell'organo competente e deve adottare modalità esecutive tese ad assicurare la stabilità del suolo ed il regolare regime delle acque.

Comune di Troia

Il territorio comunale è interessato dal passaggio del tracciato in progetto in un tratto compreso tra il km 185,220 ed il 185,740 la cui destinazione d'uso è di tipo produttiva e denominata come "area per media e grande industria".

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 50 di 287	Rev. 0

7.5 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 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 51 di 287	Rev. 0

7.5.1 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.

7.5.2 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 di 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 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 della condotta.
- **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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 52 di 287	Rev. 0

dell'area. In taluni casi, in presenza di manufatti murari, è possibile procedere con lo smontaggio del manufatto, la numerazione dei singoli elementi ed il suo rimontaggio una volta posata la condotta.

- **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, microtunnel, 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.

7.5.3 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 53 di 287	Rev. 0

SEZIONE II - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

1 CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO

1.1 Generalità

L'opera in progetto, sviluppandosi in direzione SE-NO tra i territori comunali di Massafra, in Provincia di Taranto, e di Biccari, in Provincia di Foggia, lungo il margine occidentale delle Murge, percorre alternativamente la porzione nord-occidentale del territorio della Regione Puglia e la parte nord-orientale della regione Basilicata (vedi dis. LB-A-83215 "Corografia di progetto").

Il tracciato di progetto della nuova condotta è stato, in prima istanza, definito scegliendo di percorrere lo stesso corridoio individuato dall'esistente metanodotto "Dorsale per Taranto", realizzato in diversi tratti tra il 1967 ed il 1971, ad eccezione della "Variante ASI di Melfi DN 600 (24)" costruita nei primi anni '90, privilegiando il criterio di mantenere per quanto possibile il parallelismo con la tubazione esistente. Su questa scelta di base è stato sviluppato l'intero progetto; qualsivoglia nuovo intervento infrastrutturale che, come nel caso in oggetto, presenta un notevole sviluppo lineare non può, infatti, prescindere dalla presenza di un corridoio tecnologico ormai affermato nel territorio.

La scelta di mantenere la nuova condotta in stretto parallelismo ad una tubazione esistente, permette di sfruttare, in tutto od in parte, servitù già costituite, evitando di gravare ulteriormente il territorio e le proprietà private con l'imposizione di nuove restrizioni, e, consentendo di usufruire dei varchi già costituiti nell'ambiente, limita il "consumo" di superfici naturali da parte del progetto.

Il tracciato del metanodotto in progetto percorre, quindi, il territorio delle due regioni in stretto parallelismo ai diversi tratti del metanodotto esistente, discostandosene in alcuni punti, in gran parte imputabili ad esigenze di carattere tecnico-operativo (attraversamenti di contrafforti montuosi, corsi d'acqua e di infrastrutture) e, solo localmente, allo sviluppo urbanistico avvenuto in questi ultimi anni (vedi Dis. LB-D-83201 "Tracciato di progetto").

Gli scostamenti, di un certo rilievo tra il nuovo tracciato e le condotte esistenti, si registrano nei seguenti dodici casi:

- per superare l'alveo della Lama Castellaneta, tra 9,800 e 10,870 km, ove la nuova condotta diverge a sud dalla tubazione esistente, proseguendo affiancata ad una strada esistente per affrontare la risalita del versante occidentale dell'incisione, ove il pendio è meno acclive, evitando il dirupo esistente in prossimità della tubazione in esercizio per ricongiungersi ad essa a nord-est di "Mass.ria dei Salesiani" (vedi Dis. LB-D-83201 "Tracciato di progetto" - tav. 3 e 4);
- in corrispondenza degli attraversamenti dell'incisione di Valle Cassoni, della sede della SS n. 99 e della vicina linea ferroviaria "Matera - Bari", tra 46,220 e 49,980 km, ove il tracciato di progetto nell'impossibilità di seguire, per mancanza di spazi adeguati, la condotta esistente in prossimità di un insediamento industriale (cementificio) e della relativa cava, ne diverge a nord risalendo il pendio a sud di

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 54 di 287	Rev. 0

"Mass.ria Castelli" per ricongiungersi alla tubazione prima dell'attraversamento della Gravina di Matera, denominata anche Canale del Pantano (vedi Dis. LB-D-83201 - tav. 14 e 15);

- tra le località di "Mass.ria Lama la Noce" e di "V.la Cavallerizza", tra 60,210 e 61,380 km, ove la nuova linea diverge dal gasdotto esistente in quanto la presenza di edifici in prossimità della sede della SP n. 201 impedisce il mantenimento dello stretto parallelismo tra le due tubazioni (vedi Dis. LB-D-83201 - tav. 17 e 18);
- in prossimità dell'abitato di Gravina di Puglia, ove la nuova condotta per la presenza di aree urbanizzate e del nuovo svincolo della SS n. 96 diverge a sud dalla tubazione esistente ed attraversa le propaggini settentrionali del rilievo di Serra Pendino, tra 65,820 e 66,865 km, per mezzo di un tratto di percorrenza in sotterraneo (microtunnel) evitando così percorrenze a mezzacosta lungo i pendii dello stesso rilievo che potrebbero compromettere la stabilità della tubazione esistente (vedi Dis. LB-D-83201 - tav. 19);
- lungo la percorrenza della Valle Petecchia, tra 72,070 e 78,950 , ove il nuovo tracciato diverge dalla tubazione esistente che percorre i fianchi, potenzialmente instabili dell'incisione, per mantenersi lungo il margine golenale del corso d'acqua (vedi Dis. LB-D-83201 - tav. 21 e 22);
- poco a nord di Mass.ria Spada (84,820 - 86,530 km) ove la nuova condotta dopo aver superato il corso del Canale Roviniero, abbandona la tubazione esistente per risalire l'incisione di un piccolo tributario dello stesso corso d'acqua per evitare percorrenze di pendii potenzialmente instabili evitando di compromettere la sicurezza del metanodotto esistente (vedi Dis. LB-D-83201 - tav. 24);
- in località M. della Croce (89,195 - 90,550 km), ove il tracciato, per evitare un'area in cui si è manifestato un fenomeno di instabilità del substrato argilloso, diverge dalla tubazione esistente, piegando verso ovest, risale in sequenza le sommità di due, meno pronunciate, alture per ricongiungersi alla tubazione esistente dopo aver superato la sede della SP n. 129 (vedi Dis. LB-D-83201 - tav. 25);
- in corrispondenza del pendio a sud di "Masseria Cucinella" (97,700 - 99,580 km), ove la nuova condotta diverge a nord dalla condotta esistente per percorrere la sommità di un breve altura, evitando di compromettere la sicurezza della condotta in esercizio lungo la percorrenza di un pendio caratterizzato da un substrato di natura argillosa in cui si possono manifestare fenomeni di instabilità;
- in località Serra della Force (103,450 - 104,980 km), ove la nuova condotta diverge a sud dalla tubazione esistente per attraversare le vicine sedi della SS n. 655 "Bradonica", della SP n. 232 ex SS n. 168 e della linea ferroviaria "Foggia - Altamura" per ricongiungersi ad essa in prossimità di Masseria Podice,
- a sud-ovest del paese di Lavello, tra 126,660 e 131,050 km, ove, a causa dell'espansione urbanistica dello stesso centro che preclude praticamente la possibilità di collocare la nuova condotta parallelamente alla tubazione esistente; il tracciato di progetto, piegando verso SSO in località "Piani delle Mandorle", attraversa l'incisione di V. Cupa e, dopo avere ripreso a dirigersi verso nord-ovest, raggiungere la nuova SS n. 665, ne attraversa la sede per ricongiungersi alla

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 55 di 287	Rev. 0

tubazione in esercizio poco ad est di località "Suffunnata" (vedi Dis. LB-D-83201 - tav. 36 e 37);

- in località "Le Gattarole" (165,065 - 166,840 km), ove la nuova condotta, a causa della mancanza di spazi adeguati tra la sede della nuova SR n 1, l'esistente impianto Snam Rete Gas "Nodo di Candela" ed una contigua installazione Agip, si allontana dalla tubazione esistente per ricongiungersi ad essa a sud del rilievo di Serra Campanile all'uscita del citato nodo (vedi Dis. LB-D-83201 - tav. 46 e 47);
- in località "Mass.ria Montebifero" (185,035 - 186,170 km), ove il nuovo tracciato, dopo aver attraversato il corso del T. Sannoro, diverge a sud dalla tubazione esistente nell'impossibilità di mantenersi ad essa parallela per la presenza di edifici lungo la sede della SP n. 123 (vedi Dis. LB-D-83201 - tav. 52);
- in corrispondenza della piana che si sviluppa tra i vicini corsi del V. delle Canne e del T. Celone, tra il km 189,700 e il km 191,680 , ove il nuovo tracciato, proseguendo verso NNO, abbandona la tubazione esistente che si dirige verso ovest, per ricongiungersi ad essa in prossimità di "Mass.ria Figorella", dopo aver attraversato gli alvei dei due corsi d'acqua.

Ulteriori, più brevi e limitati ma numerosi, tratti di scostamento tra la nuova condotta e le tubazioni in esercizio, si registrano, inoltre, sia in corrispondenza degli attraversamenti di diverse arterie viarie e dell'alveo di alcuni corsi d'acqua, per garantire la sicurezza della tubazione in esercizio durante i lavori di posa della nuova condotta, sia in presenza di edifici e manufatti che, in relazione alla normativa tecnica che regola la realizzazione dei metanodotti, non permettono per mancanza di spazi adeguati il mantenimento del parallelismo tra le due condotte.

In sintesi, la nuova condotta per circa 146,920 km, pari al 75,45 % del suo sviluppo lineare, risulta in stretto parallelismo (10 m) alle tubazioni esistenti.

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), 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;

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 56 di 287	Rev. 0

- 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 trasporto del gas 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.

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;

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 57 di 287	Rev. 0

- 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.);

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;
- 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fig. 58 di 287	Rev. 0

1.4 Alternative di tracciato

Il territorio interessato dalla realizzazione dell'opera è dominato dalla presenza dell'altipiano delle Murge, ad est, e dalle piane della Fossa Bradanica e del Tavoliere delle Puglie, ad ovest. Il territorio presenta un assetto morfologico piuttosto uniforme caratterizzato da zone pianeggianti o al più debolmente ondulate, derivato dalla costante presenza in affioramento di formazioni litologiche recenti, di natura prevalentemente clastica (conglomerati, calcareniti, sabbie ed argille) con giacitura sub orizzontale e sostanzialmente non interessate da deformazioni di tipo tettonico.

In tale contesto, il corridoio individuato dai metanodotti esistenti, ripercorso dalla nuova condotta, appare nel suo sviluppo da sud-est verso nord-ovest, lungo le piane della fossa bradanica, al margine sud occidentale dell'altopiano Murge, prima, e del Tavoliere, poi, la soluzione più idonea sia dal punto di vista ambientale che per quanto attiene agli aspetti più strettamente tecnico-operativi.

L'andamento quasi rettilineo della direttrice individuata dalle condotte esistenti consente, infatti, minimizzando la lunghezza dell'opera di limitare il "consumo" di territorio da parte del progetto riducendone conseguentemente gli impatti sull'ambiente.

Qualsivoglia possibile ipotetica soluzione diversa dal tracciato di progetto appare, in relazione al maggiore sviluppo lineare, più penalizzante; come è possibile rilevare osservando l'allegata planimetria in scala 1:200.000 (vedi Dis. LB-A-83216 "Direttrici alternative"), dette ipotetiche soluzioni porterebbero, in comparazione al tracciato di progetto, ad un sostanziale aumento della lunghezza dell'opera con un conseguente sensibile aumento della servitù sul territorio delle due regioni.

Più in dettaglio nella parte iniziale dell'opera, escludendo qualsiasi soluzione a nord del tracciato di progetto che porterebbe la condotta a percorrere longitudinalmente il territorio del Sito di importanza comunitaria, denominato "Murgia Alta" e del Parco Nazionale dell'Alta Murgia, recentemente istituito (vedi Dis. LB-A-83216 - direttrice A), un'eventuale direttrice di percorrenza a sud della linea di progetto (direttrice B1), per evitare l'interferenza con il pSIC "Area delle Gravine" e con l'areale del "Parco della Murgia Materana" dovrebbe, dal punto iniziale, dirigersi verso ovest per attraversare la Fossa Bradanica e piegare quindi verso nord-ovest verso l'abitato di Montescaglioso. Detta ipotetica soluzione porterebbe l'opera a percorrere la zona più francamente collinare che si sviluppa nella parte occidentale della Fossa Bradanica: un'area caratterizzata, per la natura prevalentemente argillosa delle formazioni che ne costituiscono il substrato, da diffusi fenomeni di dissesto. In comparazione al tracciato proposto, questa soluzione appare difficilmente percorribile sia per le maggiori difficoltà di carattere tecnico operativo, che per il sensibile incremento della lunghezza dell'opera che la stessa comporterebbe.

Per quanto riguarda il successivo tratto dell'opera, qualsiasi direttrice a nord del tracciato di progetto, analogamente a quanto esposto per il settore iniziale, appare ugualmente impercorribile in quanto, a fronte di un aumento della lunghezza non eviterebbe l'interferenza con il pSIC denominato "Valle Ofanto - Lago di Capaciotti".

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 59 di 287	Rev. 0

Un'eventuale soluzione a sud del tracciato proposto che, si staccasse dallo stesso in prossimità dell'abitato di Lavello dirigendosi verso ovest per aggirare ad occidente gli areali dei pSIC "Valle Ofanto - Lago di Capaciotti", "Accadia -Deliceto" e "Valle del Cervaro - Bosco dell'Incoronata" (direttrice B2), porterebbe l'opera a percorrere gli estremi contrafforti orientali della catena appennica tra gli abitati Monteleone di Puglia e Accadia, prima, e tra Savignano Irpino e Panni, poi.

Detta direttrice, in comparazione con il tracciato di progetto, non comporta sostanziali vantaggi dal punto di vista del consumo di ambiente naturale, ma, analogamente alla precedente ipotetica soluzione, percorrendo aree morfologicamente più rilevate, presenta un maggiore impegno dal punto di vista tecnico-operativo e, avendo una maggiore lunghezza e divergendo dal corridoio tecnologico esistente, condurrebbe ad un sensibile aumento della servitù sul territorio delle due regioni.

	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 60 di 287	Rev. 0

2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il tracciato di progetto è schematizzato nella "Corografia di progetto" (vedi Dis. LB-A-83215) e 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 si estende lungo il confine tra le regioni Puglia e Basilicata, venendone alternativamente ad interessare i rispettivi territori, ha origine dall'esistente impianto Snam Rete Gas, denominato "Nodo di Palagiano", in località Masseria Pezzarossa lungo la sponda orientale della Lama d'Uva, nel territorio comunale di Massafra (Ta), e termina in località "Pezza S. Michele", nel territorio comunale di Biccari, in provincia di Foggia.

La condotta si sviluppa, per una lunghezza complessiva di circa 195 km, nei territori comunali di:

- Massafra, Palagiano, Palagianello, Castellaneta e Laterza, in Provincia di Taranto;
- Matera in Provincia di Matera;
- Altamura, Gravina di Puglia, Poggiorsini e Spinazzola, in Provincia di Bari
- Genzano, Venosa, Montemilone, Lavello e Melfi, in Provincia di Potenza,
- Candela, Deliceto, Bovino, Orsara di Puglia, Troia, Castelluccio Valmaggiore e Biccari, in Provincia di Foggia.

Le percorrenze relative ai singoli territori comunali sono riportate nella seguente tabella (vedi tab. 2/A e 2/B).

Tab. 2/A: Percorrenza in sequenza progressiva lungo la direttrice di progetto

n.	Comune	da km	a km	percorrenza (km)
1	Massafra	0,000	0,650	0,650
2	Palagiano	0,650	6,285	5,635

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 61 di 287	Rev. 0

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

n.	Comune	da km	a km	percorrenza (km)
3	Palagianello	6,285	10,170	3,885
4	Castellaneta	10,170	22,325	12,155
5	Laterza	22,325	33,955	11,630
6	Matera	33,955	48,835	14,880
7	Altamura	48,835	49,175	0,340
6	Matera	49,175	49,485	0,310
7	Altamura	49,485	49,960	0,475
6	Matera	49,960	51,855	1,895
7	Altamura	51,855	52,035	0,180
6	Matera	52,035	52,230	0,195
7	Altamura	52,230	57,455	5,225
8	Gravina di Puglia	57,455	84,765	27,310
9	Poggiorsini	84,765	84,985	0,220
10	Genzano	84,985	93,675	8,690
11	Spinazzola	93,675	109,395	15,720
12	Venosa	109,395	110,085	0,690
13	Montemilone	110,085	117,205	7,120
12	Venosa	117,205	123,270	6,065
14	Lavello	123,270	131,840	8,570
15	Melfi	131,840	143,040	11,200
16	Candela	143,040	164,195	21,155
17	Deliceto	164,195	171,810	7,615
18	Bovino	171,810	180,735	8,925
19	Orsara di Puglia	180,735	185,090	4,355
20	Troia	185,090	191,800	6,710
21	Castelluccio Valmaggiore	191,800	194,435	2,635
22	Biccari	194,435	194,720	0,285

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 62 di 287	Rev. 0

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

n.	Comune	da km	a km	km parz.	km tot.
1	Massafra	0,000	0,650	0,650	0,650
2	Palagiano	0,650	6,285	5,635	5,635
3	Palagianello	6,285	10,170	3,885	3,885
4	Castellaneta	10,170	22,325	12,155	12,155
5	Laterza	22,325	33,955	11,630	11,630
6	Matera	33,955	48,835	14,880	17,280
		49,175	49,485	0,310	
		49,960	51,855	1,895	
		52,035	52,230	0,195	
7	Altamura	48,835	49,175	0,340	6,220
		49,485	49,960	0,475	
		51,855	52,035	0,180	
		52,230	57,455	5,225	
8	Gravina di Puglia	57,455	84,765	27,310	27,310
9	Poggiorsini	84,765	84,985	0,220	0,220
10	Genzano	84,985	93,675	8,690	8,690
11	Spinazzola	93,675	109,395	15,720	15,720
12	Venosa	109,395	110,085	0,690	6,755
		117,205	123,270	6,065	
13	Montemilone	110,085	117,205	7,120	7,120
14	Lavello	123,270	131,840	8,570	8,570
15	Melfi	131,840	143,040	11,200	11,200
16	Candela	143,040	164,195	21,155	21,155
17	Deliceto	164,195	171,810	7,615	7,615
18	Bovino	171,810	180,735	8,925	8,925
19	Orsara di Puglia	180,735	185,090	4,355	4,355
20	Troia	185,090	191,800	6,710	6,710
21	Castelluccio Valmaggiore	191,800	194,435	2,635	2,635
22	Biccari	194,435	194,720	0,285	0,285

Dal punto iniziale, la nuova condotta si dirige verso ONO, ponendosi in stretto parallelismo all'esistente metanodotto "Dorsale per Taranto DN 350 (14") p 24 bar" (vedi Dis. LB-D-83202 "Interferenze nel territorio" e LB-D-83207 "Documentazione fotografica" - foto 1 e 2), attraversa con esso i corsi della Lama d'Uva e della Lama di Vite, le sedi della SS n. 106 (vedi foto 3) e della SP n. 31 (vedi foto 4), per transitare a sud dell'abitato di Palagiano (vedi foto 5) e superare gli alvei della Lama di Lenne e della vicina Lama di Castellaneta (vedi foto 6).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 63 di 287	Rev. 0

Seguendo l'andamento della originaria "Via Appia" (vedi foto 7), il tracciato, dirigendosi verso nord-ovest, risale il tavolato calcareo percorrendo la bassa dorsale (vedi foto 8) che separa la Gravina S. Stefano, ad est, e la Gravina di Montecamplo, ad ovest, superando ad occidente l'abitato di Castellaneta (vedi foto 9 e 10) per piegare, quindi, leggermente ad ovest e raggiungere la SS n. 7 "Via Appia". Superata la sede della statale nei pressi di "Mas.ria S. Maria", la nuova condotta, sempre in stretto parallelismo alla tubazione esistente, prosegue verso ONO (vedi foto 11÷13), e, transitando a nord del paese di Laterza (vedi foto 14), attraversa l'incisione di Valle delle Rose e le sedi delle provinciali n. 19 e n. 17, per abbandonare, dopo aver lasciato a sud "Mas.ria Sarole" (vedi foto 15), il territorio della Regione Puglia ed approssimarsi al corso del Vallone Terlecchia, in località "la Cassa" (vedi foto 16). Attraversato l'alveo del corso d'acqua, la nuova condotta oltrepassa a nord la città di Matera, transitando tra la "Mas.ria Pini di Santoro" e la "Mas.ria Madonna la Bruna" (vedi foto 17 e 18), prima, e tra la Serra d'Alta e le propaggini meridionali della Serra Vaccaio (vedi foto 19), poi, piega, leggermente a nord (vedi foto 20) per raggiungere il confine tra le regioni Basilicata e Puglia attraversandolo due volte in rapida sequenza e superare la SS n. 99 "di Matera" (vedi foto 21).

Dopo essere rientrata nuovamente nel territorio pugliese, la nuova condotta attraversa la linea ferroviaria "Matera - Bari" per varcare nuovamente il confine tra le due regioni, attraversare (vedi foto 22) la Gravina di Matera (che localmente è denominata Canale del Pantano) e superare la località "Conca d'Oro". Proseguendo verso ONO sempre affiancato alla tubazione in esercizio, il tracciato, dopo essere brevemente rientrato in territorio pugliese, percorre un ultimo, altrettanto breve, tratto in Provincia di Matera per abbandonarne definitivamente il territorio e raggiungere l'esistente impianto Snam Rete Gas, denominato "Nodo di Altamura", in località "C. Sabini".

Lasciando l'impianto, la nuova condotta si affianca al metanodotto "Dorsale per Taranto, Tratto Candela - Altamura DN 400 (16") p 64 bar" e con esso supera la sommità di Serra Tonna per dirigersi verso ONO (vedi foto 23), attraversare l'incisione del V.le Saggioccia (vedi foto 24) e transitare tra "Mass.^a Camastro" e "Mass.^a Lama la Noce". Dopo aver piegato gradualmente verso ovest, il tracciato attraversa la SP n. 201 (vedi foto 25), SP n. 53 (vedi foto 26) ed il vicino alveo del T: Gravina per deviare, nuovamente, a nord-ovest, passando a sud dell'abitato di Gravina di Puglia e raggiungere la base del versante orientale della Serra Pendino (vedi foto 27) ove si prevede l'imbocco di un tratto di percorrenza in sotterraneo (microtunnel) per superarne le propaggini settentrionali.

Dall'uscita settentrionale del tunnel (vedi foto 28), la nuova condotta, riaffiancandosi alla tubazione in esercizio, risale, dopo aver attraversato la linea ferroviaria "Altamura - Avigliana" e la contigua sede della SS n. 96 "Barese", il fondovalle dell'incisione percorsa dal T. Pentecchia di Chimienti (vedi foto 29÷32) sino a raggiungere "Mass.^a Lamacolma" per risalire, quindi, la bassa dorsale che limita ad est la valle percorsa dal Canale Roviniero, transitando a nord della cima di M. Marano.

Dopo aver disceso il versante orientale dell'incisione percorsa dal canale in località "Pozzo del Corvo", il tracciato, raggiungendo il fondovalle nei pressi di "Mass.^a Mad.^{na} del Piede", piega verso nord, lo risale brevemente per deviare, quindi, verso ovest ed attraversarne il corso, entrando nuovamente nel territorio della Regione Basilicata.

Riprendendo a dirigersi verso nord-ovest (vedi foto 33), il tracciato si sviluppa lunga la dorsale che limita a settentrione la valle del T. Basentello, transitando poco a nord della cima del M. Cuculo (vedi foto 34) e, risalendo il dosso a sud della sommità di M. della Croce, raggiunge la sua massima altitudine (453 m s.l.m.) per continuare,

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 64 di 287	Rev. 0

superando la SP n. 129, la località "C. De Chirico" (vedi foto 35 e 36) e la sede della SP n. 119, e rientrare nel territorio della Regione Puglia (vedi foto 37).

Da questo punto, la nuova condotta prosegue in direzione nord-ovest lungo il basso versante nord-orientale della valle del T. Basentello (vedi foto 38÷40), attraversando in sequenza la SP n.196, la SP n. 233 ex SS n. 169, la sede della nuova SS n. 655 "Bradonica", la SP n. 232 (ex SS n. 168) e la contigua linea ferroviaria "Foggia - Altamura" per transitare quindi tra "Mass.^a Podice" e "Mass.^a Barbuzzi" (vedi foto 41) e varcare nuovamente il confine con la Regione Basilicata in corrispondenza della sede della SP n. 86, in prossimità di "Mass.^a Liscio" (vedi foto 42 ÷ 44).

Proseguendo in direzione nord-ovest, il tracciato percorre la dorsale che limita a nord l'incisione della Fiumara Matinella (vedi foto 45), seguendo l'andamento della nuova SS n 655 "Bradonica" ed attraversandone la sede in prossimità di "Mass.^a Cancellara". La condotta oltrepassa, quindi, la "Mass.^a Sterpara" e la "Mass.^a Perillo" e, attraversando in sequenza le sedi delle provinciali n. 47, n. 10 e n. 135 e le testate delle incisioni del V.ne Melillo (vedi foto 46), del V.ne Messero (vedi foto 47 e 48) e del V. ne Ripone (vedi foto 49 e 50), raggiunge la località "Piani delle Mandorle" (vedi foto 51 e 52), a sud dell'abitato di Lavello.

Da questo punto, come già anticipato (vedi par. 1.1), il tracciato diverge dalla tubazione esistente, piegando verso sud, per aggirare le aree urbanizzate che si sviluppano a meridione del centro abitato di Lavello (vedi foto 53) sfruttando il corridoio di passaggio in corrispondenza della SS n. 655 "Bradonica", di recente realizzazione, ed attraversando in sotterraneo (microtunnel) lo svincolo per l'abitato di Lavello . Dopo essersi ricongiunto al gasdotto in esercizio in località "Suffunata" (vedi foto 54 e 55), il tracciato attraversa il T. Olivento e la SS n. 655 "Bradonica", per raggiungere l'esistente impianto Snam Rete Gas, denominato "Nodo di Melfi", in prossimità di Masseria Rotonda.

Lasciando l'impianto, la nuova condotta, affiancandosi al gasdotto "Dorsale per Taranto, Tratto Candela - Altamura, Variante ASI di Melfi DN 600 (24") p 64 bar", si dirige verso nord (vedi foto 56 e 57) sino a giungere in prossimità di "Mass.^a Parasacco", devia, quindi, a nord-ovest per seguire l'andamento del corso del F. Ofanto lungo la sua sponda destra (vedi foto 58÷60), superando in sequenza il Vallone Casella, il Vallone di Catapane e il Vallone Camarda Vecchia ed affrontando l'attraversamento dell'alveo del fiume (vedi foto 61 e 62).

Dopo aver raggiunto la sponda sinistra del F. Ofanto ed abbandonato così definitivamente il territorio della Regione Basilicata, il tracciato prosegue verso nord-ovest (vedi foto 63), divergendo dal corso dello stesso fiume ed attraversando la località "Canestrello" (vedi foto 64) per transitare a sud dei rilievi di Serra la Caccia, superare la SP n. 97 ed il corso del Rio Salso e giungere in località "Piano morto" (vedi foto 65 e 66).

Da questo punto, la nuova condotta, mantendosi parallelamente alla tubazione esistente, piega leggermente verso nord per passare ad est dell'abitato di Candela (vedi foto 67 e 68) ed attraversare, in sequenza, la SP n. 95, la sede dell'autostrada A16 "Napoli - Bari", la linea ferroviaria "Foggia - Potenza", la SS n. 655 "Bradonica" e la contigua SP n. 99 .

Lasciando ad est il rilievo di Serra S. Mercurio, il tracciato scende il basso versante occidentale di Serra Giardino (vedi foto 69), attraversa l'alveo del T. Carapelle, poco a valle della confluenza del T. S. Gennaro (vedi foto 70), e prosegue verso nord-ovest, superando i corsi del Fosso Tufara e del Fosso Viticone e l'incisione di "Valle Comune"

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 65 di 287	Rev. 0

(vedi foto 71 e 72) per raggiungere l'esistente impianto Snam Rete Gas, denominato "Nodo di Candela", in località "Masseriola".

Abbandonando l'impianto, la nuova condotta si affianca al gasdotto denominato "Dorsale per Taranto, Tratto Biccari - Candela DN 450 (18") p 64 bar" e proseguendo verso nord-ovest (vedi foto 73-77) attraversa trasversalmente le basse dorsali collinari che si sviluppano a nord-est dell'abitato di Deliceto, superando le incisioni del Vallone Legname, del T. Carapellotto, del Vallone Sabato Pinto, del Fosso delle Differenze e del T. Biletra (vedi foto 78) e la SS n. 161 "di Ortanuova" (vedi foto 79), per raggiungere il corso del T. Cervaro.

Dopo aver attraversato l'alveo del torrente (vedi foto 80), il tracciato supera la linea ferroviaria "Foggia - Napoli" e la contigua sede della SS n. 90 "delle Puglie" per continuare verso nord-ovest (vedi foto 81 e 82), transitando tra la "Mass.^a Serroncino" e la "Mass.^a S. Lorenzo" per raggiungere il corso del T. Lavella. Attraversato l'alveo del corso d'acqua, il tracciato superando le località di "Forapane" (vedi foto 83) e di "Belladonna", raggiunge il T. Sannoro, ne oltrepassa l'alveo per proseguire in località "Montebifero" (vedi foto 84) e "Piano di Napoli" (vedi foto 85) sino a giungere in prossimità di "Tav.na Cancarro". Da questo punto, la nuova condotta, dopo aver deviato verso NNO ed aver lasciato ad est il rilievo di M. Taverna, abbandona la tubazione in esercizio, proseguendo verso nord-ovest, per attraversare in sequenza le incisioni della Valle delle Canne e del T. Celone e giungere in località "Mezzana Caserotte" (vedi foto 86). Dopo aver attraversato anche il "Fosso la Figorella", il tracciato, piegando verso nord si ricongiunge nuovamente alla tubazione esistente (vedi foto 87 e 88), qui, a sua volta, affiancata al gasdotto "Dorsale per Napoli DN 600 (24") p 64 bar" e raggiunge il suo punto terminale (vedi foto 89), posto in prossimità di "Mass.^a Festa", dopo aver attraversato le incisioni di "V. Tamarice", del "Canale Lavanaio" e del "Canale lorenzo".

Le principali infrastrutture viarie ed i maggiori corsi d'acqua intersecati dall'opera nei territori comunali attraversati dalla nuova condotta sono sintetizzati nella seguente tabella (vedi tab. 2/C).

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

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua
0,000	Taranto	Massafra		
0,385				Lama d'Uva
0,650		Palagiano		
1,670				Lama di Vite
1,885				SS n. 106 dir.
2,995				SP n. 31
6,285		Palagianello		
6,835				Lama di Lenne
8,840				SP n. 14
10,170				Lama di Castellaneta

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 66 di 287	Rev. 0

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

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua
10,170	Taranto	Castellaneta		
13,080			SP n. 13	
13,230			SP n. 15	
13,850			SP n. 15	
22,325		Laterza		
22,390			SS n. 7 "Via Appia"	
25,265			SP n. 20	
27,345				Valle delle Rose
28,610			SP n. 19	
29,860			SP n. 17	
32,830				Canale
33,955	Matera	Matera		
37,975			SP n. 51	
39,245			SP n. 81	
42,175			SP ex SS n. 271	
44,470			SP n. 42	
46,235			SP n. 81	
48,265				Valle Cassoni
48,835	Bari	Altamura		
49,175	Matera	Matera		
49,370			SS n. 99 "Matera - Altamura"	
49,485	Bari	Altamura		
49,535			Linea ferroviaria "Matera - Bari"	
49,960	Matera	Matera		
50,715				Gravina di Matera (o Canale del Pantano)
51,855	Bari	Altamura		
52,035	Matera	Matera		
52,230	Bari	Altamura		
55,140			SP n. 11	
56,025				Valle Saglioccia
57,455		Gravina di Puglia		
58,395				V.le Saglioccia
61,280			SP n. 201	
63,675				Affl. T. Gravina
63,930				Affl. T. Gravina
64,255				Affl. T. Gravina
64,360			SP n. 53	
64,465				T. Gravina
67,725			SS n. 96 "Barese"	
67,755			Linea ferroviaria "Altamura - Avigliano"	

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 67 di 287	Rev. 0

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

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua
	Bari	Gravina di Puglia		
69,725				T. Pentecchia di Chimienti
72,975			SP n. 26	
73,700			SP n. 190	
74,470				Valle Pentecchia
74,945				Valle Pentecchia
77,255				Valle Pentecchia
84,765		Poggiorsini		
84,985				Canale Roviniero
84,985	Potenza	Genzano		
90,215			SP n. 129	
90,240				Affl. T. Basentello
93,535			SP n. 119	
93,675				Affl. T. Basentello
93,675	Bari	Spinazzola		
96,520			SP n. 196	
96,575				Affl. T. Basentello
97,180				Affl. T. Basentello
99,430				Affl. T. Basentello
100,325			SP n. 233 ex SS n. 169	
100,480				Affl. T. Basentello
101,555				Affl. T. Basentello
102,370				Affl. T. Basentello
103,695			SS n. 655 Bradanica	
104,240			SP n. 232 ex SS n. 168	
104,425			Linea ferroviaria "Foggia - Altamura"	
104,635				Affl. T. Basentello
109,395	Potenza	Venosa		
109,415			SP n. 86	
110,025			SP n. 77	
110,085		Montemilone		
111,965			SS n. 655 "Bradanica"	
116,625			SP n. 47	
117,185			SP n. 10	
117,205	Potenza	Venosa		
118,065			SP n. 135	
119,335				Affl. Vallone Melillo
119,910				Vallone Melillo
120,235				Vallone Messero (ramo)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 68 di 287	Rev. 0

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

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua
	Potenza	Venosa		
121,135				Vallone Messero (ramo)
122,380				Vallone Messero (ramo)
123,270				Vallone della Foresta
123,270		Lavello		
123,765				Vallone della Foresta (ramo)
125,045				Vallone Ripone
127,090				Valle Cupa
127,940				Fosso Valle Cupa
128,740				Affl. V. Cupa
128,860			Svincolo	
128,975			SS n. 93 Appulo Lucana	
128,995			Svincolo	
129,550			SS n. 655 "Bradonica"	
130,570			SP n. 49	
131,840				Torrente Olivento
131,840		Melfi		
132,230			SS n. 655 "Bradonica"	
133,700				Affl. T. Olivento
134,985			SP n. 48	
135,120			Strada Cons.le "Bassa Melfese"	
135,685			SP n. 134	
139,645				Vallone Casella
140,905				Vallone di Catapane
141,735				Vallone Camarda Vecchia
143,040				Fiume Ofanto
143,040	Foggia	Candela		
148,890			SP n. 97	
149,330				Affl. Rio Salso
149,960				Rio Salso
152,125				Affl. Rio Salso
153,980				Affl. Rio Salso
155,250			SP n. 95	
155,605			Autostrada A16 "Napoli - Bari"	
156,195			Linea ferroviaria "Foggia - Potenza"	
157,185			SS n. 655 "Bradonica"	
157,265			SP n. 99	
158,490			SR n. 1	

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 69 di 287	Rev. 0

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

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua
	Foggia	Candela		
159,270				T. Carapelle
160,525				Fosso Tufara
161,780			SP n. 119	
162,165				Fosso Viticone
162,825				Valle Comune
164,195		Deliceto		
165,075				Affl. V. Comune
166,955			SP n. 102	
167,370				Vallone Legname
167,430				Vallone Legname (ramo)
168,005			SR n. 1	
169,305				Torrente Carapellotto
169,515			SR n. 1	
170,235			SP n. 103	
170,735				Vallone Sabato Pinto
171,245				Fosso Sabato Pinto
171,810				Fosso delle Differenze
171,810		Bovino		
172,455				Fosso Pozzo Vitalo
173,015			SP n. 91 ter.	
173,455				Torrente Biletra
175,025			SS n. 161 "di Ortanova"	
175,675				Torrente Cervaro
176,245			Linea ferroviaria "Foggia - Napoli"	
176,290			SS n. 90"delle Puglie"	
177,055			SP n. 111	
177,465				Affl. T. Cervaro
178,065				Affl. T. Cervaro
178,185				Affl. T. Cervaro
178,395			SR n. 1 (in progetto)	
179,185				Affl. T. Cervaro
179,355				Affl. T. Cervaro
179,695			SP n. 111	
180,735				Torrente Lavella
180,735		Orsara di Puglia		
181,400			SR n. 1 (in progetto)	
181,790			SP n. 111	
182,305				Affl. T. Sannoro
182,930				Affl. T. Sannoro
183,680				Affl. T. Sannoro
185,090				Torrente Sannoro

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 70 di 287	Rev. 0

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

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua
185,090	Foggia	Troia		
185,785			SP n. 123	
187,165				Affl. F. Cancarro
188,775			SP n. 124	
190,365				Valle delle Canne
190,600				Torrente Celone
191,595				Fosso la Figorella
191,800		Castelluccio Valmaggiore		
192,015			SP n. 123	
192,205				V. Tamarice
194,010				Canale Lavanaio
194,435				Canale Irenzo
194,435		Biccari		

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 71 di 287	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.S. – 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 368/04 – Testo unico delle leggi sulla bonifica
- RD 523/04 – Polizia delle acque pubbliche.
- L 64/74 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- Ordinanza PCM 3274/03 – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.
- L 426/98 – Nuovi interventi in campo ambientale
- DM 471/99 – Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati ai sensi dell'articolo 17 del DLgs 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni ed integrazioni.
- 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 72 di 287	Rev. 0

- 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 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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 73 di 287	Rev. 0

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
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"

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 74 di 287	Rev. 0

ASTM D 624	Standard method of tests for tear resistance of vulcanised rubber
ASTM E 165	Standard practice for liquid penetrant inspection method
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 interratae – criteri generali per la misurazione, la progettazione e l'attuazione
UNI 9783/1990	Protezione catodica di strutture metalliche interratae – interferenze elettriche tra strutture metalliche interratae
UNI 10166/1993	Protezione catodica di strutture metalliche interratae – posti di misura
UNI 10167/1993	Protezione catodica di strutture metalliche interratae – dispositivi e posti di misura
UNI CEI 5/1992	Protezione catodica di strutture metalliche interratae – misure di corrente
UNI CEI 6/1992	Protezione catodica di strutture metalliche interratae – misure di potenziale
UNI CEI 7/1992	Protezione catodica di strutture metalliche interratae – misure di resistenza elettrica

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 75 di 287	Rev. 0

4 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

L'opera in oggetto, progettata per il trasporto di gas naturale con densità $0,72 \text{ kg/m}^3$ in condizioni standard ad una pressione massima di esercizio di 75 bar, sarà costituita da 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 194,720 km .
- Impianti di linea:
 - n. 23 punti di intercettazione per il sezionamento della linea in tronchi (PIL);
 - n. 4 punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI);
 - n. 2 punti di lancio/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/mm^2 , 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 D.M. 2445 del 23/02/71, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le seguenti

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 76 di 287	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 mm 3, 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 77 di 287	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 a condotte esistenti per cui sarà quasi totalmente sfruttata la servitù già in essere. L'ampliamento della larghezza della fascia di asservimento in essere risulterà limitato a 20 m soltanto, dove la stessa è posata in stretto parallelismo (10 m) alle condotte esistenti, e compreso tra 20 e 30 m, ove la distanza tra gli assi della due condotte varia tra 10 e 20 m (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 %
20	1	146,920	75,45
20-30	1	4,510	2,32
40	Nessun parallelismo	43,290	22,23
Totale linea		194,720	100,00

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 78 di 287	Rev. 0

4.2 Impianti di linea

Nel caso in oggetto, gli impianti di linea comprendono i Punti di intercettazione della condotta e i Punti di lancio/ricevimento pig.

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 interrate, ad esclusione della tubazione di scarico del gas in atmosfera (attivata, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria e per la prima messa in esercizio della condotta) e della sua opera di sostegno. Gli impianti comprendono inoltre valvole di intercettazione interrate, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta ed un fabbricato in muratura 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 1000 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 linea saranno ubicati in corrispondenza di analoghe strutture, esistenti lungo i gasdotti in esercizio, i restanti 18 in posizioni del tutto nuove lungo la condotta in progetto. Nel primo caso, la realizzazione dell'impianto comporterà un aumento della superficie attualmente occupata e non richiederà alcun intervento per garantirne l'accesso.

La collocazione degli impianti di nuova realizzazione è, comunque, generalmente prevista in vicinanza di strade esistenti dalle quali verrà derivato un breve (10 -20 m) accesso carrabile (vedi LB-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 materiale inerte, e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 79 di 287	Rev. 0

In corrispondenza di due punti di intercettazione sopra citati, il progetto prevede la realizzazione della connessione tra la tubazione DN 1200 (48") in oggetto e le tubazioni esistenti. Le interconnessioni saranno rispettivamente poste: in corrispondenza degli impianti di linea: PIDI n. 17, in località "Lupara" nel territorio comunale di Montemilone, e PIDI n. 28, punto terminale della condotta in località "Masseria Festa" nel Comune di Biccari.

Il progetto prevede, inoltre, la realizzazione degli apparati per misurare la portata in corrispondenza dell'impianto PIDI n.8 (Nodo di Altamura), in località C. Sabini", e di un sistema di regolazione della pressione in corrispondenza del punto terminale della condotta PIDI n. 28

Le connessioni, analogamente ai punti di intercettazione di linea, sono costituite da tubazioni e valvole interrato ad eccezione degli steli di manovra di queste ultime, gli apparati di misura e regolazione della pressione prevedono anche alcune tubazioni fuori terra.

Punto di lancio e ricevimento "pig"

In corrispondenza degli esistenti impianti Snam Rete Gas, denominati "Nodo di Palagiano" e "Nodo di Melfi" saranno realizzati i punti di lancio/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 interrato, come i relativi basamenti in c.a. di sostegno (vedi foto 4.2/A).

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.

Mentre la "trappola" in corrispondenza del "Nodo di Palagiano" (impianto n. 0) sarà realizzata all'interno dell'area attualmente recintata e, pertanto, non si prevede alcun incremento della superficie attualmente occupata dall'impianto, la realizzazione di quella prevista al "Nodo di Melfi", unitamente alla realizzazione di una connessione con un metanodotto esistente, comporterà un aumento dell'attuale superficie dell'impianto pari a 9420 m².

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 80 di 287	Rev. 0



Foto 4.2/A: Punto di lancio e ricevimento pig

Tutti 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 ÷ A28) è indicata sull'allegata planimetria in scala 1:10.000 (vedi Dis. LB-D-83201 "Tracciato in 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	Taranto	Massafra					
0,000			Mass. Pezzarossa	Imp. n. 0 - Punto lancio pig e intercon.	0 (*)	-	
0,650		Palagiano					

(*) impianto realizzato totalmente nell'area dell'esistente "Nodo di Palagiano"

(+) Lunghezza complessiva, comprensiva dei tratti di viabilità esistente

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 81 di 287	Rev. 0

Tab. 4.2/A: Ubicazione degli impianti di linea (seguito)

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località	Impianto	Sup. m ²	Strada di accesso m (+)
6,285	Taranto	Palagianello				
9,070			Camera di Ciccotti	PIL n.1	480	-
10,170		Castellaneta				
18,570			Mass. Trisolini	PIL n. 2	387	80
22,325		Laterza				
27,465			Arbusta	PIL n. 3	609 (°)	-
33,955	Matera	Matera				
35,115			Mass. Punzi	PIL n. 4	419 (°)	1765 (§)
43,445			Serra Vaccaro	PIL n. 5	387	630 (§)
48,835	Bari	Altamura				
49,175	Matera	Matera				
49,295			SS n. 99 sud	PIL n. 6	387	299
49,485	Bari	Altamura				
49,960	Matera	Matera				
50,015			SS n. 99 nord	PIL n. 7	412 (°)	-
51,855	Bari	Altamura				
52,035	Matera	Matera				
52,230	Bari	Altamura				
54,950			C. Sabini	PIDI n. 8 (Nodo di Altamura)	2435 (°)	-
57,455		Gravina di Puglia				
62,450			Parcone S. Sofia	PIL n. 9	387	-
67,010			S. Gerolamo	PIL n. 10	508	-
67,835			Mass. Nardone	PIL n. 11	387	-
75,500			Valle Pentecchia	PIL n. 12	508	-
84,765		Poggiorsini				
84,880			Lago Pozzo del Corvo	PIL n. 13	433 (°)	-
84,985	Potenza	Genzano				
93,675	Bari	Spinazzola				
94,620			Mass. Sardone	PIL n. 14	387	360
104,190			Mass. Barbuzzi sud	PIL n. 15	387	40
104,520			Mass. Barbuzzi nord	PIL n. 16	387	270
109,395	Potenza	Venosa				
110,085		Montemilone				
113,380			Lupara	PIDI n. 17	381 (°)	-
117,205		Venosa				
123,135			Finocchiaro	PIL n. 18	479 (°)	570 (§)

(°) impianto realizzato in ampliamento di analoghe valvole esistenti lungo i metanodotti in esercizio.

(§) accessi che prevedono l'adeguamento di viabilità esistente.

(+) Lunghezza complessiva, comprensiva dei tratti di viabilità esistente

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 82 di 287	Rev. 0

Tab. 4.2/A: Ubicazione degli impianti di linea

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località	Impianto	Sup. m ²	Strada di accesso m (+)	
123,270	Potenza	Lavello					
131,840		Melfi					
132,985			Mass. Rotonda	Imp. n.19 - Punto di lancio/riciev. pig / con inter.sione (Nodo di Melfi)	9420 (°)	-	
141,900			F. Ofanto	PIL n. 20	387	40	
143,040	Foggia	Candela					
148,865			Posta Fissa	PIL n. 21	387	-	
156,145			Mass. Sparacrsto sud	PIL n. 22	387	880	
156,770			Mass. Sparacrsto nord	PIL n. 23	387	35	
164,195		Deliceto					
166,465				Masseriola	PIDI n. 24	5145 (°)	-
171,810		Bovino					
176,090				Contrada Acquaviva	PIL n. 25	447 (°)	40
176,340				Cofollone	PIL n. 26	387	35
180,735		Orsara di Puglia					
185,090		Troia					
185,715				Mass. Montebifero	PIL n. 27	387	35
191,800		Castelluccio Valmaggiore					
194,435	Biccari						
194,720			Mass. Festa	PIDI n. 28 con interconnessione	2686	50	

(°) impianto realizzato in ampliamento di analoghe valvole esistenti lungo i metanodotti in esercizio

(+) Lunghezza complessiva, comprensiva dei tratti di viabilità esistente

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 83 di 287	Rev. 0

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, garantiscano anche la sicurezza della tubazione.

Gli 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, oltre al ripristino delle opere esistenti interessate dai lavori di posa della nuova condotta, saranno realizzate opere di regimazione in corrispondenza degli attraversamenti dei principali corsi d'acqua ed opere di sostegno in corrispondenza delle scarpate delle sedi delle infrastrutture viarie attraversate.

Detti interventi, ove la nuova condotta è affiancata alle tubazioni in esercizio, consistono nel ripristino delle opere esistenti lungo le stesse e nell'eventuale loro prolungamento all'area di passaggio della nuova tubazione.

Tra le opere, si segnala la realizzazione:

- delle difese spondali con scogliere in massi in corrispondenza dell'attraversamento del T. Carapelle (n. 47), del T. Celone (n. 57) e del Vallone Tamerice (n. 59), nella seconda metà del tracciato;
- dei rivestimenti spondali in massi di numerosi corsi d'acqua minori, lungo l'intero sviluppo lineare dell'opera;
- dei muri di contenimento in c.a. in corrispondenza degli impianti PIL n. 7 (n. 8 bis) e PIDI n. 24 (n. 48 bis);

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 in progetto"), differenziando l'intervento tra opere longitudinali e trasversali all'asse della condotta.

Tab. 4.3/A: Opere complementari

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località	Descrizione dell'intervento/Rif. Disegno tipologici di progetto e schede attraversamenti e percorrenze fluviali [All. LB-D-83208]
0,000		Massafra		
0,570	1		Impluvio destro di Lama d'Uva	- n. 2 muri gradonati in gabbioni (Dis. LC-D-83434, sezione C, L=30 m caduno) - n. 1 difesa trasversale in massi (Dis. LC-D-83485, L=20 m)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 84 di 287	Rev. 0

Tab. 4.3/A: Opere complementari (seguito)

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località	Descrizione dell'intervento/Rif. Disegno tipologici di progetto e schede attraversamenti e percorrenze fluviali [All. LB-D-83208]
0,650		Palagianò		
6,285		Palagianello		
6,835	2		Lama di Lenne	- Ricostituzione spondale con muro cellulare in legname e pietrame lungo la sponda sinistra orografca (Dis. LC-D-83458, L=30 m) [Scheda 3]
7,020	3		Fontana del Fico	- n. 2 muri cellulari in legname a doppia parete (Dis. LC-D-83427, schema dimensionale A, L=30 m caduno)
10,170	4		Lama di Castellaneta	- Ricostituzione alveo con massi (Dis. LC-D-83473, schema dimensionale B, L=30m) [Scheda 4]
10,170		Castellaneta		
10,170	4		Lama di Castellaneta	- Ricostituzione alveo con massi (Dis. LC-D-83473, schema dimensionale B, L=30m) [Scheda 4]
22,325		Laterza		
27,345	5		Valle delle Rose	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) [Scheda 5]
32,830	6		Masseria Parisi	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) [Scheda 6]
33,955		Matera		
44,370	7		Serra Vaccaro	- Muro cellulare in legname a doppia parete (Dis. LC-D-83427, schema dimensionale A, L=30 m)
48,835		Altamura		
49,175		Matera		
49,485		Altamura		
49,760	8		Porcile Venusio	- Muro gradonato in gabbioni (Dis. LC-D-83434 - Sezione B, L= 30 m)
49,960		Matera		
50,015	8 bis		Porcile Venusio	- n. 1 muro di contenimento in c.a. (Dis. LC-D-833440 L = 15 m)
50,715	9		Gravina di Matera (o Canale del Pantano)	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) [Scheda 8]

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 85 di 287	Rev. 0

Tab. 4.3/A: Opere complementari (seguito)

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località	Descrizione dell'intervento/Rif. Disegno tipologici di progetto e schede attraversamenti e percorrenze fluviali [All. LB-D-83208]
51,845		Altamura		
51,845	10		Conca d'Oro	- Muro cellulare in legname a doppia parete (Dis. LC-D-83427, schema dimensionale A, L=30 m)
52,000	11		Conca d'Oro	- Muro cellulare in legname a doppia parete (Dis. LC-D-83427, schema dimensionale A, L=30 m)
52,035		Matera		
52,230		Altamura		
54,535	12		C. Sabini	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m)
56,025	12 bis		Marene	- Ripristino dell'esistente rivestimento in cls (L = 30 m)
56,065	13		Marene	- Muro cellulare in legname a doppia parete (Dis. LC-D-83427, schema dimensionale A, L=30 m)
57,455		Gravina di Puglia		
63,235	14		Casino di Scacca	- n. 4 muri cellulari in legname a doppia parete (Dis. LC-D-83427, schema dimensionale A, L=30 m ciascuno)
64,255	15		Casino di Scacca	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m)
64,465	16		T. Gravina	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L= 30 m) [Scheda 11]
66,870	17		S. Gerolamo	- n. 3 muri cellulari in legname a doppia parete (Dis. LC-D-83427, schema dimensionale A, L=30 m ciascuno)
69,725	18		T. Pentecchia di Chimienti	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) [Scheda 12] .
74,470	19		T. Pentecchia di Chimienti	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) [Scheda 13] .

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 86 di 287	Rev. 0

Tab. 4.3/A: Opere complementari (seguito)

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località	Descrizione dell'intervento/Rif. Disegno tipologici di progetto e schede attraversamenti e percorrenze fluviali [All. LB-D-83208]
Gravina di Puglia				
74,595	20		Podere S. Vito	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m)
74,945	21		T. Pentecchia di Chimienti	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) [Scheda 14] .
77,255	22		T. Pentecchia di Chimienti	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) [Scheda 15] .
78,305	23		lazzo Lamacolma	- n. 2 ricostituzioni spondali con muri cellulari in legname e pietrame (Dis. LC-D-83458, schema dimensionale A, L=30 m caduno)
80,675	24		Pozzo del Corvo	- Muro cellulare in legname a doppia parete (Dis. LC-D-83427, schema dimensionale A, L=30 m)
84,765	Poggiorsini			
84,985	25		Canale Roviniero	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) [Scheda 16] .
84,985	Genzano			
84,985	25		Canale Roviniero	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) [Scheda 16] .
90,240	26		Monte della Croce	- Ricostituzione spondale con muri cellulari in legname e pietrame (Dis. LC-D-83458, L=30 m caduno)
93,495	27		Mercante	- Muro gradonato in gabbioni (Dis. LC-D-83434 - Sezione B, L= 30 m)
93,675	28		Mercante	- Ricostituzione spondale con muri cellulari in legname e pietrame (Dis. LC-D-83458, L=30 m)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 87 di 287	Rev. 0

Tab. 4.3/A: Opere complementari (seguito)

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località	Descrizione dell'intervento/Rif. Disegno tipologici di progetto e schede attraversamenti e percorrenze fluviali [All. LB-D-83208]
93,675		Spinazzola		
93,660	28		Mercante	- Ricostituzione spondale con muri cellulari in legname e pietrame (Dis. LC-D-83458, L=30 m)
96,575	29		Pilella	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) [Scheda 18]
97,180	30		Cucinella	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) [Scheda 19] .
99,430	31		Salice	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) [Scheda 20] .
99,940	32		Salice	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) [Scheda 21] .
101,555	33		Masseria Capo d'Acqua	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) - n. 1 difesa trasversale in massi (Dis. LC-D-83485, tipologia 1, schema dimensionale A) [Scheda 23] .
104,635	34		Masseria Pòdice	- Ricostituzione spondale con muri cellulari in legname e pietrame (Dis. LC-D-83458, L=30 m) - n. 1 difesa trasversale in massi (Dis. LC-D-83485, tipologia 1, schema dimensionale A) [Scheda 25] .
109,395		Venosa		
110,085		Montemilone		
117,205		Venosa		
123,270	35		il Finocchiaro	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) - n. 1 difesa trasversale in massi (Dis. LC-D-83485, tipologia 1, schema dimensionale A) [Scheda 26] .

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 88 di 287	Rev. 0

Tab. 4.3/A: Opere complementari (seguito)

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località	Descrizione dell'intervento/Rif. Disegno tipologici di progetto e schede attraversamenti e percorrenze fluviali [All. LB-D-83208]
123,270		Lavello		
123,270	35		il Finocchiaro	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) - n 1 difesa trasversale in massi (Dis. LC-D-83485, tipologia 1, schema dimensionale A) [Scheda 26].
127,090	36		Valle Cupa	- n. 2 ripristini morfologici con terra rinforzata (Dis. LC-D-83424, schema dimensionale D, L= 30 m caduno) - Ricostituzione alveo con massi (Dis. LC-D-83473, schema dimensionale B, L=30m) [Scheda 27].
131,840	37		Torrente Olivento	- Ricostituzione alveo con massi (Dis. LC-D-83473, schema dimensionale D, L=30m) [Scheda 29].
131,840		Melfi		
131,840	37		Torrente Olivento	- Ricostituzione alveo con massi (Dis. LC-D-83473, schema dimensionale D, L=30m) [Scheda 29].
133,700	38		Affluente Torrente Olivento	- Ripristino dell'esistente protezione spondale con elementi prefabbricati in c.a. (Dis. LC-D-83454, schema dimensionale A, L=30m) [Scheda 30].
139,645	39		Vallone Casella	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) [Scheda 31].
140,905	40		Vallone di Catapane	- n. 2 ripristini morfologici con terra rinforzata (Dis. LC-D-83424, schema dimensionale D, L= 30 m caduno) - Ricostituzione alveo con massi (Dis. LC-D-83473, schema dimensionale B, L=30m) [Scheda 32].
141,735	41		Vallone Camarda Vecchia	- Ripristino dell'esistente protezione spondale con elementi prefabbricati in c.a. (Dis. LC-D-83454, schema dimensionale A, L=30m) [Scheda 33].
143,040	42		Fiume Ofanto	- Ripristino dell'esistente difesa spondale in blocchi in cls in destra idrografica [Scheda 34].

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 89 di 287	Rev. 0

Tab. 4.3/A: Opere complementari (seguito)

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località	Descrizione dell'intervento/Rif. Disegno tipologici di progetto e schede attraversamenti e percorrenze fluviali [All. LB-D-83208]
143,040		Candela		
143,040	42		Fiume Ofanto	- Ripristino dell'esistente difesa spondale con gabbioni in sinistra idrografica (Dis. LC-D-83463, L= 30m) [Scheda 34] .
149,330	43		Posta Fissa	- Ricostituzione spondale con muri cellulari in legname e pietrame (Dis. LC-D-83458, L=30 m) [Scheda 36] .
149,960	44		Rio Salso	- Ricostituzione spondale con muri cellulari in legname e pietrame (Dis. LC-D-83458, L=30 m) [Scheda 37] .
152,125	45		Piano Morto	- Ricostituzione spondale con muri cellulari in legname e pietrame (Dis. LC-D-83458, L=30 m) [Scheda 38] .
153,980	46		Masseria Chieffo	- Ricostituzione spondale con muri cellulari in legname e pietrame (Dis. LC-D-83458, L=30 m) - Ripristino dei materassini metallici come preesistenti nella parte alta delle sponde L=30m caduno. [Scheda 39] .
159,270	47		Torrente Carapelle	- n. 2 Difese spondali con scogliere in massi (Dis. LC-D-83467, schema dimensionale C, L= 30m caduna) [Scheda 40] .
160,525	48		Tufara	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) [Scheda 41] .
164,255		Deliceto		
166,465	48 bis		Masseriola	- n. 1 muro di sostegno in c.a. (Dis. LC-D-83440 L = 75 m)
167,370	49		Vallone Legname	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) [Scheda 43] .
169,305	50		Torrente Carapellotto	- Ricostituzione alveo con massi (Dis. LC-D-83473, schema dimensionale C, L=30m) [Scheda 45] .

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 90 di 287	Rev. 0

Tab. 4.3/A: Opere complementari (seguito)

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località	Descrizione dell'intervento/Rif. Disegno tipologici di progetto e schede attraversamenti e percorrenze fluviali [All. LB-D-83208]
Deliceto				
170,735	51		Vallone Sabato Pinto	- Ricostituzione alveo con massi (Dis. LC-D-83473, schema dimensionale B, L=30m) [Scheda 46] .
171,810 Bovino				
173,455	52		Torrente Biletra	- Ripristino dell'esistente regimazione con materassini metallici (Dis. LC-D-83451, schema dimensionale B, L= 30 m) [Scheda 49] .
175,675	53		Torrente Cervaro	- n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. LC-D-83467, schema dimensionale C, L= 30m caduna) [Scheda 50] .
179,185	54		S. Lorenzo	- Ricostituzione alveo con massi (Dis. LC-D-83473, schema dimensionale B, L=30m) [Scheda 51] .
179,355	54 bis		Mezzanella	- Ricostituzione alveo con massi (Dis. LC-D-83473, schema dimensionale B, L=30m) [Scheda 52] .
180,735	55		Torrente Lavella	- Ricostituzione spondale con muri cellulari in legname e pietrame (Dis. LC-D-83458, L=30 m) [Scheda 53] .
180,735 Orsara di Puglia				
180,735	55		Torrente Lavella	- Ricostituzione spondale con muri cellulari in legname e pietrame (Dis. LC-D-83458, L=30 m) [Scheda 53] .
185,090	56		Torrente Sannoro	- Ricostituzione alveo con massi (Dis. LC-D-83473, schema dimensionale B, L=30m) [Scheda 54] .
185,090 Troia				
185,090	56		Torrente Sannoro	- Ricostituzione alveo con massi (Dis. LC-D-83473, schema dimensionale B, L=30m) [Scheda 54] .
190,600	57		Torrente Celone	- n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. LC-D-83467, schema dimensionale C, L= 30m caduna) [Scheda 56] .

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 91 di 287	Rev. 0

Tab. 4.3/A: Opere complementari (seguito)

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località	Descrizione dell'intervento/Rif. Disegno tipologici di progetto e schede attraversamenti e percorrenze fluviali [All. LB-D-83208]
		Troia		
191,595	58		Fosso la Figorella	- Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, L=30 m) [Scheda 57] .
191,800		Castelluccio Valmaggiore		
192,205	59		Vallone Tamarice	- Difesa spondale con scogliere in massi (Dis. LC-D-83467, schema dimensionale C, L= 30m caduna) [Scheda 58] .
194,435	60		Canale lorenzo	- Ricostituzione spondale con muri cellulari in legname e pietrame (Dis. LC-D-83458, L=30 m) [Scheda 59] .
194,435		Biccari		
194,535	60		Canale lorenzo	- Ricostituzione spondale con muri cellulari in legname e pietrame (Dis. LC-D-83458, L=30 m) [Scheda 59] .

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. LB-D-83206 "Opere di mitigazione e ripristino").

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 92 di 287	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) e le deponie temporanee per il deposito di materiale di risulta degli scavi (D).

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.

In fase di progetto è stata individuata la necessità di predisporre 70 piazzole provvisorie di stoccaggio (incluso anche 12 ubicazioni alternative) e 2 deponie temporanee, 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. LB-D-83201).

Tab. 5.1/A: Ubicazione delle infrastrutture provvisorie

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località	num. ordine	Sup. (m ²)
0,000	Taranto	Massafra			
0,215			Mass.ria Pezzarossa	C1	5.000
0,650		Palagiano			
3,630			la Comune	C2	10.000
6,285		Palagianello			
6,315			Font.na del Fico	C2 bis	8.000
8,765			Cantera di Cicciotti	C3	15.000
10,170		Castellaneta			
12,970			Mass.ria S. Domenico	C4	12.000
15,885			Mass.ria Val d'Oro	C5	5.000
18,015			Mass.ria Nicodemo	C6	10.000
19,870			Mass.ria Maldarizzi	C6 bis	10.000
22,225			Mass.ria S. Maria	C7	4.000

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 93 di 287	Rev. 0

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

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località	num. ordine	Sup. (m ²)
22,325	Taranto	Laterza			
22,555			Mass.ria S. Maria	C7 bis	3.000
26,745			Mass.ria Ninni	C8 bis	8.000
26,840			Mass.ria Ninni	C8	8.000
28,640			Arbusta	C8 ter	7.000
31,055			Mass.ria Sarole	C9	6.000
33,955	Matera				
34,020			Mass.ria Iazzo Martino	C10	6.000
35,040			Tappo la Cassa	C10 bis	6.000
37,840			Mass.ria Cilivestri	C11	7.000
39,290			Mass.ria Viziello	C11 bis	7.000
42,120			SP ex SS n.271	C12 bis	8.000
42,430			Serra Vaccaro	C12	10.000
44,360			Mass.ria Monacelle	C13	8.000
48,120			Mass.ria Ciccolocane	C14	6.000
48,835	Bari	Altamura			
49,175	Matera	Matera			
49,485	Bari	Altamura			
49,960	Matera	Matera			
50,865			Canale del Pantano	C15	10.000
51,385			Conca d'Oro	C15 bis	10.000
51,855	Bari	Altamura			
52,035	Matera	Matera			
52,230	Bari	Altamura			
54,455			C. Sabini	C16	8.000
55,115			Serra Tonna	C16 bis	8.000
57,455		Gravina di Puglia			
59,475			Lago Rosa	C17	10.000
62,500			Sofia la Selva	C18	6.000
65,810			Pendino	C19	7.000
65,865			Pendino	D1	2.000
67,255			Pentecchia di Chimienti	C20	8.000
67,955			Pentecchia di Chimienti	C21	10.000
70,685			Costa Ruzzolente	C21 bis	15.000
75,420			Pod.e S. Emanuele	C22 bis	8.000
76,955			Pod.e S. Giuseppe	C22	8.000
79,765			Lamaco	C23	5.000
84,765		Poggiorsini			
84,985	Potenza	Genzano			
85,055			Canale Roviniero	C24	10.000
90,145			M. della Croce	C25	7.000
93,320			Mercante	C26	10.000

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 94 di 287	Rev. 0

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

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località	num. ordine	Sup. (m ²)
93,675	Bari	Spinazzola			
96,230			Pilella	C27	6.000
97,580			Cucinella	C28	6.000
100,250			Salice	C29	6.000
104,195			Serra della Force	C30	6.000
105,005			Mass.ria Pòdice	C31	5.000
109,395	Potenza	Venosa			
109,785			Mass.ria Liscio	C32	6.500
110,085		Montemilone			
113,320			Mass.ria Lupara	C33	6.000
117,145			Perillo Soprano	C34	6.000
117,205		Venosa			
121,960			Messero	C35	5.500
123,270		Lavello			
124,070			il Finocchiaro	C36	6.000
128,010			V.le Cupa	C37	5.000
128,700			Casino Finiguerra	D2	2.000
130,550			Pupoli	C38	6.000
131,840		Melfi			
133,255			Mass.ria Rotonda	C39	6.000
135,160			Posticcia di Parasacco	C40	6.000
141,850			F. Ofanto	C41	7.500
143,040	Foggia	Candela			
145,160			Canestrello	C42	7.000
149,115			Serra la Caccia	C43	8.000
155,200			Mass.ria Rose	C44	6.000
156,100			Mass.ria Sparacristo	C45	2.000
157,310			Pod.e S. Maria di Ripalta	C46	2.000
159,860			Mass.ria Tufarelle	C47	5.000
161,735			Correa	C48	4.000
164,195		Deliceto			
165,095			Le Gattarole	C49	6.000
168,095			le Mezzanelle	C50	6.000
171,810		Bovino			
172,610			Mass.ria Pizzo dell'Angelo	C51	6.000
175,060			Ischia	C52	6.000
176,190			Cofollone	C53	2.000
177,055			Carripoli	C54	7.000
180,735		Orsara di Puglia			
181,800			Forapane	C55	7.000
185,090		Troia			
185,760			Mass.ria Montebifero	C56	6.000
191,690			Mass.ria Figorella	C57	6.000

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 95 di 287	Rev. 0

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

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località	num. ordine	Sup. (m ²)
191,800	Foggia	Castelluccio Valmaggiore			
194,435		Biccari			
194,645			Pezza S. Michele	C58	6.000



Foto 5.1/A: Piazzola di accatastamento tubazioni

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

Nelle aree occupate da 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 96 di 287	Rev. 0

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.



Foto 5.1/B: Apertura dell'area di passaggio

La fascia di lavoro normale avrà una larghezza complessiva pari a 28 m (vedi Dis. 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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 97 di 287	Rev. 0

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. LC-D-83301), dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- sul lato Sx 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'assieme della condotta;
 - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assieme, 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 grafico (vedi dis. LB-D-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	Taranto	Massafra		
0,440-0,480			Lama d'Uva/Attrav. alveo	2000
0,650		Palagianò		
1,575-1,760			Lama di Vite/Attrav. alveo	5000
1,810-1,865			Grava S. Marco/Attrav. SS n.106 dir.	3000
1,910-1,980			Grava S. Marco/Attrav. SS n.106 dir.	2000
2,050-2,085			Grava S. Marco/Attrav. ex.SS n.106	1500
2,115-2,150			Grava S. Marco/Attrav. ex SS n.106	1500
2,895-2,935			Casino Masella/Attrav.SP n. 31	800
3,010-3,030			Casino Masella/Attrav.SP n. 31	400
3,420-3,480			la Comune/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 350 (14")	800
3,940-4,000			la Comune/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 350 (14")	800

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 98 di 287	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)
	Taranto	Palagiano		
4,075-4,120			la Comune/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 350 (14")	800
4,240-4,295			la Comune/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 350 (14")	800
6,165-6,210			Font. del Fico/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 350 (14")	800
6,285		Palagianello		
6,745-6,915			Lama di Lemme/Attrav. alveo	6000
8,100-8,140			Casino Capone/ Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 350 (14")	800
9,045-9,105			Camera di Ciccio/Realiz. PIL n.1	1500
9,980-10,170			Lama di Castellaneta/Attrav. alveo	4000
10,170		Castellaneta		
10,170-10,180			Lama di Castellaneta/Attrav. alveo	4000
11,320-11,435			Mass.a dei Salesiani/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 350 (14")	1000
13,045-13,065			il Pagliarone/Attrav. SP n.13	600
13,095-13,115			il Pagliarone/Attrav. SP n.13	400
13,825-13,875			il Pagliarone/Attrav. SP n. 15	800
15,795-15,850			Mass.a Val d'Oro/ Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 350 (14")	800
18,540-18,595			Mass.a Trisolini/Real. PIL n. 2	1000
19,730-19,765			Mass.a Trisolini/ Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 350 (14")	800
19,935-20,050			Mass. Maldarizzi/Attrav. fosso	1500
21,280-21,325			Mass.a del Vecchio Nuova/ Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 350 (14")	800
22,020-22,055			Mass.a del Vecchio Nuova/ Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 350 (14")	800
22,305-22,325			Mass.a S. Maria/Attrav. SS. N.7 "Via Appia"	300
22,325		Laterza		
22,325-22,370			Mass.a S. Maria/Attrav. SS. N.7 "Via Appia"	200
22,405-22,475			Mass.a S. Maria/Attrav. SS. N.7 "Via Appia"	500
25,225-25,255			Mass.a Candile/Attrav. SP n. 20	400
25,280-25,315			Mass.a Candile/Attrav. SP n. 20	400
27,300-27,390			Valle delle Rose/Attrav. canale	3500
27,445-27,490			Arbusta/Realiz. PIL n.3	4000
28,235-28,300			Ponte di Lena/ Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 350 (14")	800

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 99 di 287	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)
	Taranto	Laterza		
28,580-28,690			Arbusta/Attrav. SP n. 19	1000
28,905-28,975			Arbusta/ Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 350 (14")	800
29,835-29,905			Ponte delle Rene/Attrav. SP n. 17	1000
32,755-32,865			Mass.a Parisi/Attrav. canale	2000
33,955	Matera	Matera		
35,075-35,140			Tappo la Cassa/realiz. PIL n. 4	1500
37,940-38,015			Mass.a Di Mauro/Attrav. SP n. 51	800
39,220-39,305			Mass.a Viziello/Attrav. SP n. 81	600
42,125-42,220			Mass.a Pini di Santoro/Attrav. SP ex SS n. 271	1000
43,410-43,480			Serra Vaccaro/Realiz. PIL n. 5	1500
44,450-44,505			Mass.a Tonacelle/Aggiramento impianto intercettazione esistente	1500
45,650-45,925			Mass.a Fontana di Vite/Realiz. drenaggi	2500
46,200-46,225			Iazzo/Attrav. SP n. 81	600
46,245-46,270			Iazzo/Attrav. SP n. 81	600
48,245-48,285			Mass.a Ciccolocane/Attrav. alveo Valle Cassoni	800
48,835	Bari	Altamura		
49,175	Matera	Matera		
49,275-49,325			Mass. Castelli/Realiz. PIL n. 6	2500
49,335-49,355			Mass. Castelli/Attrav. ex SS n.99	700
49,385-49,415			Mass. Castelli/Attrav. SS n. 99	1000
49,485	Bari	Altamura		
49,485-49,520			Mass. Castelli/Attrav. SS n. 99 e Linea ferr. "Matera - Bari	1500
49,545-49,575			Mass. Castelli/Linea ferr. "Matera - Bari	1000
49,950-49,960			Podere Venusio/Attrav. strada	400
49,960	Matera	Matera		
49,960-49,985			Podere Venusio/Attrav. strada	200
50,005-50,035			Podere Venusio/Realiz. PIL n. 7	3000
50,685-50,755			Canale del Pantano/Attrav. alveo	1500
51,855	Bari	Altamura		
52,035	Matera	Matera		
52,230	Bari	Altamura		
54,715-54,745			C. Sabini/ Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 350 (14")	800
54,870-55,020			C. Sabini/Realiz. PIDI n. 8	4500
55,090-55,120			Serra Tonna/Attrav. SP n. 11	600
55,150-55,190			Serra Tonna/Attrav. SP n. 11	800
55,955-56,055			Marene/Attrav. alveo Valle Saglioccia	1000

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 100 di 287	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)
57,455	Bari	Gravina di Puglia		
62,330-62,370			Mass.a Loglisci/ Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 400 (16")	800
62,425-62,480			Parcone S. Sofia/Realiz. PIL n. 9	1500
63,035-63,115			Casino di Scacca/ Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 400 (16")	1500
64,295-64,340			Casino di Scacca/Attrav. SP n. 53	800
64,375-64,535			Casino di Scacca/Attrav. SP n. 53 e alveo T. Gravina	2500
64,865-64,965			C. Tota/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 400 (16")	800
65,850-66,135			Pozzo dei Vermi/Imbocco di monte microtunnel	8000
66,745-66,860			Pandino/ Imbocco di valle microtunnel	8000
66,980-67,050			S. Gerolamo/Realiz. PIL n. 10	1500
67,610-67,715			S. Gerolamo/Attrav. SS. 96	1000
67,760-67,780			S. Gerolamo/Attrav. linea ferr. "Altamura - Avigliano" e ex SS. 96	600
67,805-67,885			Mass.a Tardone/Realiz. PIL n. 11	2000
69,680-69,805			Iazzo S. Teresa/Attrav. alveo T. Pentecchia	2000
70,225-70,270			Iazzo S. Teresa/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 400 (16")	800
72,260-72,370			Mannarella/Attrav. fosso	1500
74,445-74,645			Pod. S. Vito/Attrav. alvei Valle Pentecchia e fosso	4300
74,900-74,975			Pod. S. Vito/Attrav. alveo Valle Pentecchia	1000
75,480-75,540			Pod. S. Emanuele/ Realiz. PIL n. 12	2000
77,195-77,310			Pod. S. Giuseppe/Attrav. alveo Valle Pentecchia	1500
78,065-78,135			Iazzo Lamacolma/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 400 (16")	800
81,475-81,570			Pozzo del Corvo/Attrav. fosso	2000
82,385-82,495			Mass.a Madonna del Piede/Attrav. strada comunale	1000
84,765		Poggiorsini		
84,800-84,985			Posto/Realiz PIL n. 13 e attrav. alveo Canale Roviniero	3000
84,985	Potenza	Genzano		
84,985-85,045			Posto/Attrav. alveo Canale Roviniero	2000
87,505-87,655			Piano Coperchio/ Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 400 (16")	1000
90,125-90,200			M. della Croce/Attrav. SP n. 129	1000

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 101 di 287	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)
	Potenza	Genzano		
90,225-90,290			M. della Croce/Attrav. SP n. 129	1000
91,540-91,910			Monte Poto/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 400 (16") e realiz. drenaggi	6800
91,945-92,005			C. De Chirico/Attrav. strada comunale	1000
93,505-93,575			Mercante/Attrav. SP n. 119	1000
93,650-93,675			Mercante/Attrav. affl.te T. Basentello	500
93,675	Bari	Spinazzola		
93,675-93,705			Mercante/Attrav. affl.te T. Basentello	500
94,590-94,650			Mass.a Sardone/Realiz. PIL n. 14	1200
96,600-96,620			Pilella/Attrav. affl. T. Basentello	1000
97,085-97,155			Cucinella/Attrav. affl. T. Basentello	1000
99,510-99,595			Salice/Attrav. affl. T. Basentello	1000
100,270-100,300			Salice/Attrav. SP n.233 ex SS n.169	1200
101,495-101,530			Mass.a Capo d'Acqua/Attrav. affl. T. Basentello	1000
104,165-104,220			Serra della Force/Realiz. PIL n. 15 e attrav. SP n. 232 ex SS n.168	2500
104,375-104,415			Mass.a Barbuzzi/Attrav. linea ferr. "Foggia - Altamura"	1000
104,490-104,550			Mass. Barbuzzi /Realiz. PIL n. 16	1500
104,995-105,045			Mass.a Podice/Attrav. acquedotti	1000
105,550-105,580			Grotte di Don Peppino/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 400 (16")	800
106,665-106,700			Mass.a D'Errico/Attrav. strada comunale	1000
109,350-109,395			Mass.a Liscio/Attrav. SP n. 86	500
109,395	Potenza	Venosa		
109,395-109,400			Mass.a Liscio/Attrav. SP n. 86	700
109,970-110,010			C. Petrocelli/Attrav. SP n.77	1000
110,085		Montemilone		
111,985-112,015			Mass.a Cancellara/Attrav. SS n 655	1200
113,350-113,405			Lupara/Realiz. PIDI n. 17	2000
117,205		Venosa		
119,030-119,075			Giovannone/Attrav. strada comunale	1000
119,670-119,700			Giovannone/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 400 (16")	700
123,105-123,160			il Finocchiaro/Realiz. PIL n. 18	1500
123,270		Lavello		
123,300-123,330			il Finocchiaro/Attrav. alveo Vallone della Foresta	1500
126,950-127,170			Valle Cupa/Attrav. alveo	5000

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 102 di 287	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)
	Potenza	Lavello		
128,665-128,695			Cas.o Finiguerra/Imbocco di montemicrotunnel	2000
129,040-129,075			Posta Ricci/imbocco di valle microtunnel	1500
129,385-129,430			Posta Ricci/Attrav. SS n.655	1500
129,575-129,615			Posta Ricci/Attrav. SS n.655	1500
130,530-130,560			Pupoli/Attrav. SP. 49	1000
131,775-131,840			Suffunata/Attrav. alveo T. Olivento	2500
131,840		Melfi		
131,840-131,920			Suffunata/Attrav. alveo T. Olivento	2000
132,630-132,670			Tartaro di Viscilicchio/ Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 400 (16")	800
132,895-133,140			Mass.a Rotonda/Realiz. Impianto n. 19	3000
135,010-135,040			Posticchia di Parasacco/Attrav. SP n.48	1000
135,070-135,105			Posticchia di Parasacco/Attrav. strada consorziale	1000
139,550-139,740			Mass.a Posta del Barone/Attrav alveo Vallone Casella	5000
140,445-140,505			Mass.a Posta del Barone/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 600 (24")	800
140,850-140,890			Mass.a Posta del Barone/Attrav. alveo Vallone di Catapane	5000
141,680-141,725			F. Ofanto/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 400 (16")	800
141,870-141,925			F. Ofanto/Realiz. PIL n. 20	1500
142,805-143,040			F. Ofanto/Attrav. alveo	6000
143,040	Foggia	Candela		
143,040-143,105			F. Ofanto/Attrav. alveo	3000
145,210-145,235			Canestrello/Attrav. acquedotto	1000
145,415-145,445			Canestrello/Attrav. canale	1000
148,840-148,900			Posta Fissa/Realiz. PIL n.21	1400
149,260-149,305			C. Piscioi di Basso/Attrav. alveo affl. Rio Salso	1300
149,860-149,935			Piano Morto/ Attrav. alveo Rio Salso	1500
152,045-152,105			Piano Morto/ Attrav. alveo affl. Rio Salso	1000
155,200-155,240			Mass.a Rose/Attrav. SP n. 95	1000
155,565-155,595			Stazione di Candela/Attrav. autostrada A16 "Napoli - Bari"	1500
156,120-156,170			Mass.a Sparacristo/Realiz. PIL n. 22	1500
156,210-156,255			Mass.a Sparacristo/Attrav. linea ferr. "Foggia - Potenza"	1200

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 103 di 287	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)
	Foggia	Candela		
156,740-156,795			Mass.a Sparacristo/Realiz. PIL n. 23	1500
157,095-157,150			Pod. S. Maria di Ripalta/Attrav. SS n.655	1000
157,215-157,245			Pod. S. Maria di Ripalta/Attrav. SSn. 655 e SP n. 99	1200
159,200-159,345			T. Carapelle/Attrav. alveo	5000
164,195		Deliceto		
165,050-165,105			Le Gattaiole/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 400 (16")	800
165,930-165,985			Masseriola/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 400 (16")	800
166,115-166,165			Masseriola/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 400 (16")	800
166,435-166,495			Masseriola/Realiz. PIDI n. 24	1800
169,245-169,290			Mass.a Racioppo/Attrav. alveo T. Carapellotto	1200
170,185-170,220			C. Bonomo/Attrav. SP n. 103	1000
171,810		Bovino		
173,415-173,495			Mulinello/Attrav. alveo T. Biletra	3000
174,700-174,740			Radogna/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 450 (18")	800
174,980-175,015			Radogna/Attrav. SS n. 161	1000
175,580-175,730			Ischia/Attrav. alveo T. Cervaro	10000
176,065-176,115			Cofollone di Sotto/Realiz. PIL n.25	1500
176,200-176,235			Cofollone di Sotto/Attrav. linea ferr. "Foggia - Napoli" e SS n. 90	1500
176,315-176,375			Castello Schiavo/Realiz. PIL n. 26	1500
178,015-178,055			Mass.a Macchietta/Attrav. fosso	1000
180,685-180,735			Mass.a S. Lorenzo/Attrav. alveo T. Lavella	1500
180,735		Orsara di Puglia		
180,735-180,800			Mass.a S. Lorenzo/Attrav. alveo T. Lavella	1500
184,025-184,050			Mass.a Magliano/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 450 (18")	800
185,035-185,090			Magliano/Attrav. alveo T. Sannoro	2000
185,090		Troia		
185,090-185,130			Magliano/Attrav. alveo T. Sannoro	2000
185,685-185,740			Mass.a Montebifero/Realiz. PIL n. 27	1500
186,125-186,205			C. la Calandra/Attrav. met. Dorsale per Taranto DN 450 (18")	800
190,535-190,645			C. Sangiovannaro/Attrav. alveo T. Celone	4500

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 104 di 287	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)
191,800	Foggia	Castelluccio Valmaggiore		
192,160-192,215			Mass.a Vigna Massi/Attrav. alveo V. Tamarice	1500
194,435		Biccari		
194,435-194,500			Mass.a Festa/Attrav. alveo C. Iorenzo	1200
194,665-194,720			Mass.a Festa/Realiz. PIDI n. 28	1800

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 (vedi tab. 5.1/C e Dis. LB-D-83201 "Tracciato di progetto" - strade evidenziate in colore verde).

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.

Tab. 5.1/C: Ubicazione dei tratti di adeguamento della viabilità esistente

Pogr. (km)	Comune	Località	Lunghezza (m)	Motivazione
0,000	Massafra			
0,650	Palagiano			
0,675		Pezzella di Cecco	490	Accesso all'area di passaggio
1,670		Lama di Vite	480	Accesso all'area di passaggio
2,955		la Comune	50	Accesso all'area di passaggio
3,815		la Comune	440	Accesso all'area di passaggio ed alla piazzola di accatastamento C2
6,285	Palagianello			
10,170	Castellaneta			
19,895		Mass.a Maldarizzi	320	Accesso all'area di passaggio
22,325	Laterza			
24,385		Mass.a S. Filippo	210	Accesso all'area di passaggio
33,955	Matera			
33,970		Mass.a Iazzo Martino	1070	Accesso all'area di passaggio ed alla piazzola di accatastamento C10

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 105 di 287	Rev. 0

Tab. 5.1/C: Ubicazione dei tratti di adeguamento della viabilità esistente (seguito)

Pogr. (km)	Comune	Località	Lunghezza (m)	Motivazione
Matera				
35,105		Tappo la Cassa	210	Accesso alla piazzola di accatastamento C10 bis
44,875		Mass.a Monacelle	1930	Evitare tratto dell'area di passaggio in corrispondenza di versanti collinari
46,330		lazzo	1450	Evitare tratto dell'area di passaggio in corrispondenza di versanti collinari
48,835	Altamura			
49,175	Matera			
49,485	Altamura			
49,960	Matera			
50,610		Canale del Pantano	800	Accesso all'area di passaggio
51,855	Altamura			
52,035	Matera			
52,230	Altamura			
55,860		Serra Tonna	870	Accesso all'area di passaggio
57,455	Gravina di Puglia			
59,450		Lago Rosa	490	Accesso all'area di passaggio
63,985		Gravina di Puglia	1600	Accesso all'area di passaggio
65,385		Pozzo dei Vermi	380	Accesso all'imbocco di monte del microtunnel
70,180		lazzo S. Teresa	280	Accesso all'area di passaggio
80,065		Pozzo del Corvo	610	Accesso all'area di passaggio dalla piazzola di accatastamento C23
80,700		Pozzo del Corvo	1170	Accesso all'area di passaggio
81,490		Mass.a Madonna del Piede	820	Accesso all'area di passaggio
82,070		Mass.a Madonna del Piede	330	Accesso all'area di passaggio
84,765	Poggiorsini			
84,985	Genzano			
87,560		Piano Coperchio	960	Accesso all'area di passaggio
89,730		M. della Croce	610	Accesso all'area di passaggio
93,675	Spinazzola			
93,810		Mercante	410	Accesso all'area di passaggio
96,795		Cucinella	490	Accesso all'area di passaggio
97,520		Cucinella	280	Accesso all'area di passaggio dalla piazzola di accatastamento C28
109,395	Venosa			
110,085	Montemilone			
117,205	Venosa			

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 106 di 287	Rev. 0

Tab. 5.1/C: Ubicazione dei tratti di adeguamento della viabilità esistente (seguito)

Pogr. (km)	Comune	Località	Lunghezza (m)	Motivazione
123,270	Lavello			
131,840	Melfi			
143,040	Candela			
164,195	Deliceto			
171,810	Bovino			
180,735	Orsara di Puglia			
185,090	Troia			
191,800	Castelluccio Valmaggiore			
194,435	Biccari			

Per permettere l'accesso all'area di passaggio o la continuità lungo la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari (tunnel, versanti acclivi, alvei particolarmente incisi, ecc.) si prevede, inoltre, l'apertura di piste temporanee di passaggio di minime dimensioni (vedi tab. 5.1/D e LB-D-83201 - strade evidenziate in colore giallo). Le piste, tracciate in modo da sfruttare il più possibile l'esistente rete di viabilità campestre, saranno, al termine dei lavori di costruzione dell'opera, ripristinate nelle condizioni preesistenti.

Tab. 5.1/D Ubicazione delle piste provvisorie di passaggio

Pogr. (km)	Comune	Località	Lunghezza (m)	Motivazione
0,000	Massafra			
0,650	Palagiano			
6,285	Palagianello			
9,835		Camera di Ciccotti	330	Permettere transito dei mezzi di servizio
10,170	Castellaneta			
16,180		Mass.a Val d'Oro	100	Accesso all'area di passaggio
22,325	Laterza			
33,955	Matera			
48,835	Altamura			
49,175	Matera			
49,485	Altamura			
49,960	Matera			
51,855	Altamura			
52,035	Matera			
52,230	Altamura			
57,455	Gravina di Puglia			
66,735		Pendino	290	Accesso all'imbocco di valle del microtunnel

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 107 di 287	Rev. 0

Tab. 5.1/D Ubicazione delle piste provvisorie di passaggio (seguito)

Pogr. (km)	Comune	Località	Lunghezza (m)	Motivazione
Gravina di Puglia				
72,980		Mass.a S. Antonio	480	Permettere transito dei mezzi di servizio
74,860		Pod. S. Vito	190	Accesso all'area di passaggio
75,740		Valle Pentecchia	560	Permettere transito dei mezzi di servizio
84,765	Poggiorsini			
84,985	Genzano			
93,675	Spinazzola			
109,395	Venosa			
110,085	Montemilone			
117,205	Venosa			
123,270	Lavello			
127,940		Valle Cupa	1170	Accesso all'area di passaggio
131,840	Melfi			
143,040	Candela			
164,195	Deliceto			
171,810	Bovino			
180,735	Orsara di Puglia			
185,090	Troia			
191,800	Castelluccio Valmaggiore			
194,435	Biccari			

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 108 di 287	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).

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



Foto 5.1/C: Sfilamento tubazioni

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 109 di 287	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

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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 110 di 287	Rev. 0

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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 111 di 287	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 pezze 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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 112 di 287	Rev. 0



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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 113 di 287	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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 114 di 287	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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 115 di 287	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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 116 di 287	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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 117 di 287	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/E).

Tab. 5.1/E: 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	Massafra				
0,385			Lama d'Uva	Senza tubo di protezione LC-D-83325	A cielo aperto

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 118 di 287	Rev. 0

Tab. 5.1/E: 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
0,650	Palagiano				
1,670			Lama di Vite	Con tubo di protezione LC-D-83325	A cielo aperto
1,885		SS n. 106 dir.		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
2,995		SP n. 31		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
6,285	Palagianello				
6,835			Lama di Lenne	Senza tubo di protezione LC-D-83325	A cielo aperto
8,840		SP n. 14		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
10,170			Lama di Castellaneta	Senza tubo protezione LC-D-83325	A cielo aperto
10,170	Castellaneta				
13,080		SP n. 13		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
13,230		SP n. 15		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
13,850		SP n. 15		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
22,325	Laterza				
22,390		SS n. 7 "Via Appia"		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
25,265		SP n. 20		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
27,345			Valle delle Rose	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
28,610		SP n. 19		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
29,860		SP n. 17		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
32,830			Canale	Senza tubo di protezione LC-D-83325	A cielo aperto
33,955	Matera				
37,975		SP n. 51		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
39,245		SP n. 81		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
42,175		SP ex SS n. 271		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
44,470		SP n. 42		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 119 di 287	Rev. 0

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

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'acqua	Tipologia attraversamento	Modalità realizzativa
Matera					
46,235		SP n. 81		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
48,265			Valle Cassoni	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
48,835	Altamura				
49,175					
49,370		SS n. 99 "Matera - Altamura"		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
49,485					
49,535		Linea ferr.ria "Matera - Bari"		Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
49,960					
50,715			Gravina di Matera (o Canale del Pantano)	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
51,855					
52,035					
52,230					
55,140		SP n. 11		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
56,025			Valle Saglioccia	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
57,455					
58,395			V.le Saglioccia	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
61,280		SP n. 201		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
63,675			Affl. T. Gravina	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
63,930			Affl. T. Gravina	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
64,255			Affl. T. Gravina	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
64,360		SP n. 53		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
64,465			T. Gravina	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
67,765		SS n. 96 (superstrada)		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 120 di 287	Rev. 0

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

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'acqua	Tipologia attraversamento	Modalità realizzativa
Gravina di Puglia					
67,765		Linea ferr.ria "Altamura - Avigliano"		Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
69,725			T. Pentecchia di Chimienti	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
72,975		SP n. 26		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
73,700		SP n. 190		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
74,470			Valle Pentecchia	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
74,945			Valle Pentecchia	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
77,255			Valle Pentecchia	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
84,765	Poggiorsini				
84,985			Canale Roviniero	Senza tubo protezione LC-D-83325	A cielo aperto
84,985	Genzano				
90,215		SP n. 129		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
90,240			Affl. T. Basentello	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
93,535		SP n. 119		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
93,675			Affl. T. Basentello	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
93,675	Spinazzola				
96,520		SP n. 196		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
96,575			Affl. T. Basentello	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
97,180			Affl. T. Basentello	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
99,430			Affl. T. Basentello	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
100,325		SP n. 233 ex SS n. 169		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
100,480			Affl. T. Basentello	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
101,555			Affl. T. Basentello	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 121 di 287	Rev. 0

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

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'acqua	Tipologia attraversamento	Modalità realizzativa
Spinazzola					
102,370			Affl. T. Basentello	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
103,695		SS n. 655 Bradanica		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
104,240		SP n. 232 ex SS n. 168		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
104,425		Linea ferr.ria "Foggia - Altamura"		Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
104,635			Affl. T. Basentello	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
109,395 Venosa					
109,415		SP n. 86		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
110,025		SP n. 77		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
110,085 Montemilone					
111,965		SS n. 655 "Bradanica"		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
116,625		SP n. 47		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
117,185		SP n. 10		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
117,205 Venosa					
118,065		SP n. 135		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
119,335			Affl. Val.ne Melillo	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
119,910			Vallone Melillo	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
120,235			Vallone Messero (ramo)	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
121,135			Vallone Messero (ramo)	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
122,380			Vallone Messero (ramo)	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
123,270			Vallone della Foresta	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 122 di 287	Rev. 0

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

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'acqua	Tipologia attraversamento	Modalità realizzativa
123,270	Lavello				
123,765			Val. della Foresta (ramo)	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
125,045			Vallone Ripone	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
127,090			Valle Cupa	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
127,940			Fosso valle Cupa		
128,740			Affl. V. Cupa	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
128,860		SS n. 93 (svincolo)		Con tubo di protezione LC-D-83350	In microtunnel
128,975		SS n. 93 Appulo Lucana		Con tubo di protezione LC-D-83350	
128,995		SS n. 93 (svincolo)		Con tubo di protezione LC-D-83350	
129,550		SS n. 655 "Bradantica"		Con tubo di protezione LC-D-83322	
130,570		SP n. 49		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
131,840			Torrente Olivento	Senza tubo protezione LC-D-83325	A cielo aperto
131,840	Melfi				
132,230		SS n. 655 "Bradantica"		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
133,700			Affl. T. Olivento	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
134,985		SP n. 48		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
135,129		Strada consortile			
135,685		SP n. 134		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
139,645			Vallone Casella	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
140,905			Vallone di Catapane	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
141,735			Vallone Camarda Vecchia	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 123 di 287	Rev. 0

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

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'acqua	Tipologia attraversamento	Modalità realizzativa
Melfi					
143,040			Fiume Ofanto	Senza tubo protezione LC-D-83325	A cielo aperto
143,040	Candela				
148,890		SP n. 97		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
149,330			Affl. Rio Salso	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
149,960			Rio Salso	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
152,125			Affl. Rio Salso	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
153,980			Affl. Rio Salso	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
155,,250		SP n. 95		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
155,605		Autostrada A16 "Napoli - Bari"		Con tubo di protezione LC-D-83321	In trivellazione
156,195		Linea ferroviaria "Foggia - Potenza"		Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
157,185		SS n. 655 "Bradonica"		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
157,265		SP n. 99		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
158,490		SR n. 1		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
159,270			Torrente Carapelle	Senza tubo protezione LC-D-83325	A cielo aperto
160,525			Fosso Tufara	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
161,780		SP n. 119		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
162,165			Fosso Viticone	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
162,825			Valle Comune	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 124 di 287	Rev. 0

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

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'acqua	Tipologia attraversamento	Modalità realizzativa
164,195	Deliceto				
165,075			Affl. V. Comune	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
166,955		SP n. 102		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
167,370			Vallone Legname	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
167,430			Vallone Legname (ramo)	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
168,005		SR n. 1		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
169,305			Torrente Carapellotto	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
169,515		SR n. 1		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
170,235		SP n. 103		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
170,735			Vallone Sabato Pinto	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
171,245			F. Sabato Pinto	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
171,810			Fosso delle Differenze	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
171,810	Bovino				
172,455			F. Pozzo Vitalo	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
173,015		SP n. 91 ter.		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
173,455			Torrente Biletra	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
175,025		SS n. 161 "di Ortanova"		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
175,675			Torrente Cervaro	Senza tubo protezione LC-D-83325	A cielo aperto
176,245		Linea fer.via "Foggia - Napoli"		Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 125 di 287	Rev. 0

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

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'acqua	Tipologia attraversamento	Modalità realizzativa
Bovino					
176,290		SS n. 90" delle Puglie"		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
177,055		SP n. 111		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
177,465			Affl. T. Cervaro	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
178,065			Affl. T. Cervaro	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
178,185			Affl. T. Cervaro	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
178,395		SR n. 1 (in progetto)		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
179,185			Affl. T. Cervaro	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
179,355			Affl. T. Cervaro	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
179,695		SP n. 111		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
180,735			T. Lavella	Senza tubo protezione LC-D-83325	A cielo aperto
180,735 Orsara di Puglia					
181,400		SR n. 1 (in progetto)		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
181,790		SP n. 111		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
182,305			Affl. T. Sannoro	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
182,930			Affl. T. Sannoro	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
183,680			Affl. T. Sannoro	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
185,090			T. Sannoro	Senza tubo protezione LC-D-83325	A cielo aperto
185,090 Troia					
185,785		SP n. 123		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
187,165			Affl. F. Cancarro	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 126 di 287	Rev. 0

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

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'acqua	Tipologia attraversamento	Modalità realizzativa
Troia					
188,775		SP n. 124		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
190,365			Valle delle Canne	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
190,600			T. Celone	Senza tubo protezione LC-D-83325	A cielo aperto
191,595			Fosso la Figorella	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
191,800	Castelluccio Valmaggiore				
192,015		SP n. 123		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
192,205			V. Tamarice	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
194,010			Canale Lavanaio	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
194,435			Canale Iorenzo	Senza tubo protezione LC-D-83326	A cielo aperto
194,435	Biccari				

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 viarie e industriali prive di fondazioni chiuse) è possibile l'adozione di soluzioni in sotterraneo.

Nel caso in esame, per la realizzazione del tratto si prevede la realizzazione di microtunnel a sezione monocentrica con diametro interno compreso tra 2,400 e 3,600 m, realizzati con l'ausilio di una fresa rotante a sezione piena il cui sistema di guida è, in generale, posto all'esterno del tunnel; la stabilizzazione delle pareti del foro è assicurata dalla messa in opera di tubi o conci in c.a. contestualmente all'avanzamento dello scavo.

L'installazione della condotta all'interno dei microtunnel prevede che la posa della condotta avvenga 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 poliuretaniche 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 viene, infatti, predisposto completamente all'esterno; in particolare, in corrispondenza di aree opportunamente attrezzate,

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 127 di 287	Rev. 0

vengono saldate le barre di tubazione (in genere, due o tre per volta), quindi si provvede 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 provvede 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 è riutilizzato per eseguire l'intasamento del microtunnel, l'eventuale parte in eccedenza è riutilizzato come materiale da impiegare nella formazione del letto di posa della condotta.

Il progetto prevede la realizzazione di due microtunnel: il primo, lungo circa 602 m, per superare le propaggini settentrionali di Serra Pendino nel territorio comunale di Gravina di Puglia, il secondo, di 340 m, per oltrepassare gli svincoli tra la SS n. 93 "Bradonica" e la SS n. 655 "Bradonica", in Comune di Lavello.

5.1.12 Realizzazione degli impianti

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).



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

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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 128 di 287	Rev. 0

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.

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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 129 di 287	Rev. 0

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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 130 di 287	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 distribuiti su tutto il territorio nazionale prontamente attivati poiché reperibili 24 ore su 24.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 131 di 287	Rev. 0

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);
- gli allarmi per le situazioni anomale.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 132 di 287	Rev. 0

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.;
- 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).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 133 di 287	Rev. 0

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 risulta 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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 134 di 287	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 cospelle 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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 135 di 287	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.

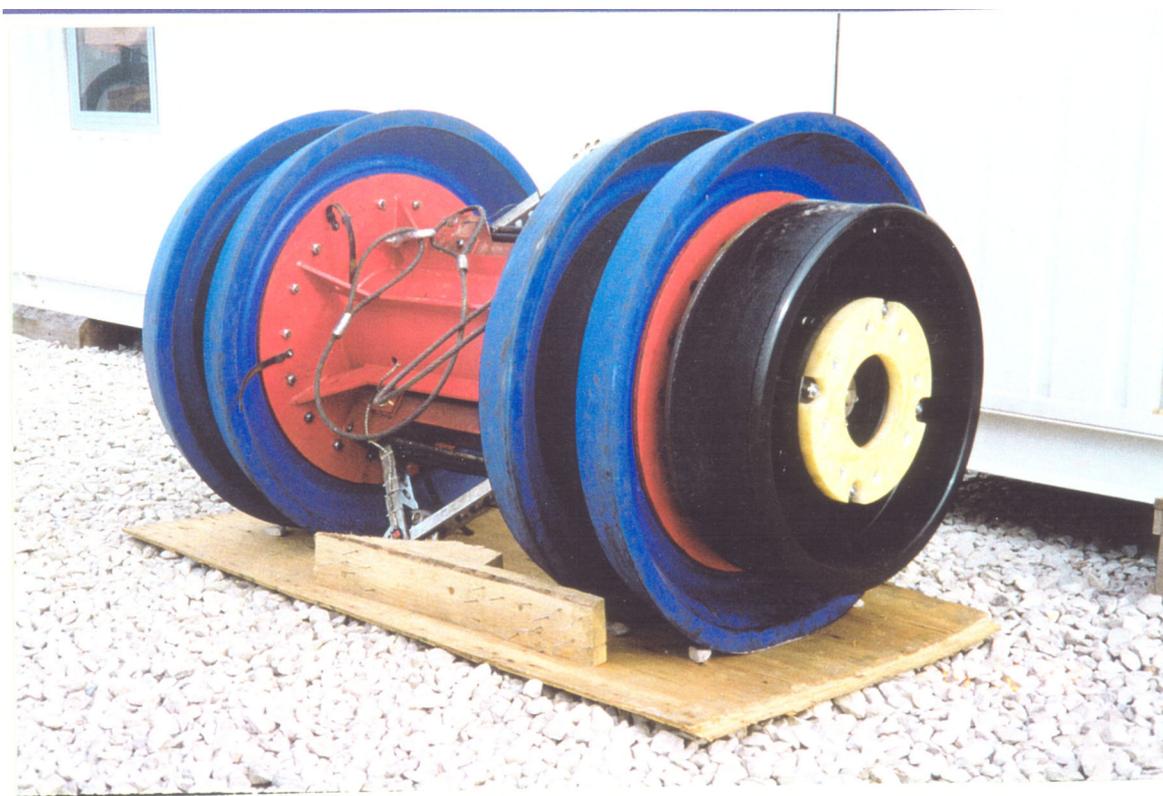


Fig. 6.2/B: Pig strumentale per il controllo della geometria e dello spessore della condotta.

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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 136 di 287	Rev. 0

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. 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 137 di 287	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 Massafra - Biccari 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 $2,1 \cdot 10^{-4}$ 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 138 di 287	Rev. 0

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 aedificandi 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, la quasi totalità del territorio attraversato dal metanodotto è caratterizzato da aree agricole ove la fascia di servitù non aedificandi consente ai proprietari il solo l'esercizio delle pratiche colturali che non rappresentano un pericolo per l'impianto esistente.

Le aree agricole sono, in massima parte, destinate a seminativi semplici, ove il ciclo produttivo comporta:

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 139 di 287	Rev. 0

- 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;
- 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.

	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 140 di 287	Rev. 0

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 sé non tende a dare fenomeni corrosivi pertanto, nei metanodotti, la corrosione interna si manifesta solo nel caso di gas sintetici (che possono 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 ha riscontrato perdite di contenimento attribuibili a corrosione.

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

Conclusioni

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 141 di 287	Rev. 0

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.

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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 142 di 287	Rev. 0

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:

- 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 143 di 287	Rev. 0

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;
- 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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 144 di 287	Rev. 0

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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 145 di 287	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:

1. ubicazione del tracciato lontano, per quanto possibile, dalle aree di pregio naturalistico;
2. interrimento dell'intero tratto della condotta;
3. accantonamento dello strato superficiale del terreno e sua redistribuzione lungo la fascia di lavoro ;
4. utilizzazione di aree prive di vegetazione arborea per lo stoccaggio dei tubi;
5. utilizzazione, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro;
6. adozione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di ripristino;
7. 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 sopracitate 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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 146 di 287	Rev. 0

agricolo, in quanto, con il riporto sullo scavo del terreno superficiale, ricco di sostanza organica, garantisce il mantenimento dei livelli di fertilità.

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 ed 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 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 147 di 287	Rev. 0

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").

L'ubicazione delle principali opere di contenimento e di difesa idraulica fuori terra 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 "Attraversamenti e percorrenze fluviali").

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 reperibile in loco.

Questa tipologia di ripristino ambientale è generalmente adottata lungo la gran parte dei tratti in pendenza del tracciato, in particolare lungo versanti non coltivati o boscati. Quantità ed ubicazione delle canalette sono definite in base alla pendenza, alla natura del terreno, all'entità del carico idraulico e non ultimo, alla posizione del metanodotto rispetto ad infrastrutture esistenti.

In riferimento alla linea in esame, questa tipologia di ripristino si prevede in corrispondenza delle percorrenze di pendii mediamente acclivi.

Canalette in terra protette da graticci di fascine verdi (fascinate)

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 (Dis.LC-D-83418).

Le fascinate possono avere due differenti disposizioni planimetriche: la prima, "ad elementi continui", nella quale ogni elemento attraversa da lato a lato l'area di passaggio; la seconda, "a lisca di pesce", nella quale gli elementi vengono appunto disposti a spina di pesce; in questo caso è necessario effettuare una baulatura in corrispondenza dello scavo, per favorire l'allontanamento delle acque superficiali;

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 148 di 287	Rev. 0

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 viene scelto in funzione della pendenza e della natura del terreno.

Le canalette in terra, poste a tergo delle fascinate, sono realizzate completamente in scavo, di forma trapezoidale e di sezione adeguata a garantire il deflusso delle acque e dotate di un argine ben costipato utilizzando il terreno proveniente dallo scavo.

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 di regimazione delle acque di scorrimento superficiale, svolta dai graticci di fascine descritti nel paragrafo precedente (Dis.LC-D-83448).

In considerazione che la linea in progetto attraversa un territorio estesamente coltivato e morfologicamente caratterizzato da tratti sub-pianeggianti a tratti blandamente ondulato, questa tipologia di ripristino si prevede esclusivamente in corrispondenza di alcuni tratti di versante e della parte alta delle scarpate di depressioni vallive caratterizzate da pendenze più elevate quali la risalita del pendio in località Monterotondo (16,380 - 16,490 km), in Comune di Castellaneta; il vallone della Foresta (123,270 km), al confine tra i comuni di Venosa e di Lavello; la Valle Cupa (127,090 km) in comune di Lavello ed il versante destro dell'incisione del T. Oliveto (131,840 km), in comune di Lavello.

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.

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 interrate che, non essendo visibili, non comportano alterazioni del profilo originario del terreno.

Detti interventi, in riferimento all'opera in esame, vengono eseguite: 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, limitatamente alla sezione di scavo, che assolvano la funzione di contenimento dei terreni di rinterro.

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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 149 di 287	Rev. 0

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, si prevede la realizzazione di:

- muri di contenimento in c.a. (Dis.LC-D-83440),
- solette di fondazione in c.a. (Dis.LC-D-83428).

Ad eccezione dei muri di contenimento 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. .

In particolare, il progetto prevede la realizzazione di questo intervento in corrispondenza di due impianti di intercettazione della condotta: il PIL n. 7 (50,015 km), in Comune di Matera ed il PIDI n. 24 (166,465 km), nel territorio comunale di Deliceto.

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 si prevede la realizzazione di:

- i muri di contenimento in gabbioni;
- i muri di contenimento in pietrame;
- le opere di sostegno in legname
- le terre rinforzate.

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 (Dis.LC-D-83434), per quanto riguarda il loro dimensionamento, vengono considerati come muri a gravità.

Durante la fase di realizzazione, nel corpo della struttura, generalmente tra una fila di gabbioni e quella sovrastante, possono essere inserite delle talee di essenze autoctone, generalmente di salice, con il compito di ridurre l'impatto visivo dell'opera e quindi di favorirne l'inserimento ambientale nell'area di intervento. Le talee (Dis.LC-D-83404) saranno costituite da essenze autoctone forti, ad elevato indice di attecchimento, da concordare con gli enti preposti.

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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 150 di 287	Rev. 0

I muri di contenimento in gabbioni sono previsti a sostegno della scarpata di valle di una strada vicinale presso Porcile Venusio (50,000 km) ed in corrispondenza dell'attraversamento della strada provinciale n. 119 (93,535 km).

Il muro di contenimento in pietrame (Dis.LC-D-83430) ha il pregio di inserirsi in maniera ottimale nel contesto ambientale circostante. E' caratterizzato da notevole flessibilità, è di veloce realizzazione e si adatta ottimamente alle variazioni topografiche del piano campagna. Gli elementi lapidei da utilizzarsi devono essere costituiti da pietra dura e compatta, di adeguata natura litologica (calcarea basaltica, granitica, ecc) e di dimensioni non inferiori a 25 cm in senso orizzontale, 20 cm in senso verticale e 30 cm in profondità, adeguatamente rinzeppati con scaglie e legati con malta cementizia; lungo la parete si lasciano delle feritoie, opportunamente posizionate per garantire il drenaggio della porzione di terreno a tergo del muro.

Analogamente a quanto descritto per i muri di contenimento in gabbioni, la fondazione dei muri in pietrame sarà 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.

Lungo il tracciato, tale tipologia di opera sarà adottata per il ripristino di alcuni muri di terrazzamento interessati dai lavori di costruzione della condotta presso Case Don Giulietto (13,830 km) e Masseria Varola (14,870 km) in comune di Castellaneta, in località Carmine Lucende (24,360 km) nel territorio di Laterza e lungo il versante sinistro del T. Gravina (64,465 km), nel territorio di Gravina in Puglia.

Ulteriori tipologie di sostegno previste lungo la linea di progetto sono rappresentate da opere in legname, in particolare palizzate e muri cellulari in legname.

Le palizzate di contenimento in legname (Dis.LC-D-83421) 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 comunque 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 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.

Al fine di svolgere anche un'azione regolamentatrice delle acque, a tergo della palizzata sarà realizzata una canaletta di drenaggio in terra battuta, con una sezione minima di almeno 0,15 m².

Il muro cellulare in legname a doppia parete (Dis.LC-D-83427), 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 esterno leggermente inclinato verso monte; essa può essere costituita ad una o a doppia pareti, in dipendenza

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 151 di 287	Rev. 0

dell'altezza del terrapieno e conseguentemente dell'azione di resistenza alle spinte più o meno elevate che deve svolgere.

Si prevede di utilizzare tali opere prevalentemente come ripristino delle modeste scarpate intercettate dalla condotta lungo la percorrenza di versanti, spesso in corrispondenza di strutture viarie. Muri cellulari in legname sono stati anche previsti per il sostegno delle scarpate stradali presenti dopo l'attraversamento della Lama di Lenne (6,835 km).

Il ripristino morfologico con terre rinforzate (Dis LC-D-83424) viene, di norma, eseguito per il ripristino morfologico di versanti caratterizzati da apprezzabile pendenza, con lo scopo di migliorarne le caratteristiche di stabilità. Per l'effetto meccanico determinato dall'introduzione di un'armatura, può essere considerata una vera e propria struttura di contenimento dei terreni.

Questi manufatti sono opere composite, costituite da un sistema di armatura sintetica (geogriglie o geotessili) di rinforzo inserita all'interno del materiale di riempimento (terreno). L'insieme dei due materiali permette di avere caratteristiche di resistenza migliori rispetto al terreno originario; è così possibile il ripristino morfologico delle scarpate alterate a seguito di lavori di scavo o di dissesti.

Il terreno di riempimento è costituito da materiali granulari, (o comunque con basso contenuto in argille e limi); i materiali geosintetici costituiscono l'armatura dell'opera.

Sul terreno livellato sono stesi i teli o i nastri di geosintetico ed ancorati con picchetti metallici ad U per mantenerli ben tesi. Si procede, quindi, a stendere il materiale di riempimento per strati di spessore costante adeguatamente compattati. Raggiunto lo spessore di progetto del primo strato di terra rinforzata, si procede alla messa in opera degli elementi di facciata, costituiti da bioreti, atte a trattenere il terreno vegetale preseminato sul fronte esterno. Si richiudono quindi i teli di geosintetico inizialmente stesi, rigirandoli al di sopra dell'ultimo strato compattato, procedendo verso l'interno del manufatto. Il medesimo procedimento è poi applicato ai successivi strati di terra rinforzata, sino al conseguimento delle altezze previste in progetto.

Lungo il tracciato in esame si prevede l'utilizzo di terre rinforzate per il sostegno delle scarpate del vallone di Valle Cupa (127,090 km), presso Lavello.

Lungo i versanti acclivi, oltre alle opere sopra descritte, soprattutto in corrispondenza di pendii particolarmente lunghi, all'interno della trincea dello scavo, potranno 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 saranno riempiti con materiale granulare (con granulometria compresa fra 0,06 e 25 mm). I diaframmi saranno realizzati all'intorno della tubazione, avranno sezione planimetrica ad arco con convessità verso monte e si eleveranno fino a circa 0,50-1 m al di sotto della superficie topografica. Ogni singolo diaframma sarà fondato su un piano, in leggera contropendenza, ricavato sul fondo scavo ed i fianchi saranno opportunamente immorsati nella roccia. Tali tipo di opere, che a fine dei lavori risulteranno completamente interrato, saranno realizzate anche in corrispondenza delle strade bianche carreggiabili che tagliano in alcuni casi i versanti in mezzacosta.

In riferimento al metanodotto in questione, dette opere saranno realizzate in corrispondenza di alcuni versanti quale quello che discende sulla piana del T. Olivento (131,840) ed in corrispondenza delle sponde di alcuni fossi particolarmente incisi quale il Fosso Valle Cupa (128,740), in comune di Lavello.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 152 di 287	Rev. 0

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 realizzati 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 (diametro minimo 6 mm, diametro massimo 60 mm), praticamente esente da frazioni limose e/o argillose ed avvolta da tessuto non tessuto. Lo scorrimento dell'acqua avviene dentro tubi in P.V.C. 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. Lo scarico dei dreni, viene fatto coincidere per quanto possibile con impluvi naturali o comunque preesistenti ed intestato in un piccolo gabbione o altro manufatto di protezione.

Trincee drenanti fuoricondotta e sottocondotta sono state previste, in alcuni brevi tratti del tracciato 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. In particolare trincee drenanti trasversali alla condotta sono state previste presso Masseria Fontana di Vite (45,650 - 45,925 km), in Comune di Matera; presso Podere S.Vito (74,420 - 74,590 km), in Comune di Gravina di Puglia; presso Monte della Croce (89,440 - 90,040 km), in territorio di Genzano; altre opere fuori e sotto condotta sono previste lungo la salita verso C. de Chirico (91,540 - 91,910 km), in Comune di Genzano; sul versante del torrente Cervaro (174,540 - 174,890 km), in comune di Bovino; sul versante di risalita dal T. Sannoro (186,020 - 186,240 km), in comune di Troia.

Nel caso in cui lo scavo della trincea venga ad interessare litologie dotate di buone caratteristiche geomeccaniche, tali da non mostrare propensione a 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-83407), 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 assolvono al compito di raccogliere e smaltire le acque di infiltrazione che tendono a convogliarsi lungo la trincea di scavo in cui è alloggiata la condotta. Lungo la linea di

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 153 di 287	Rev. 0

progetto, si prevede la messa in opera del letto di posa drenante in corrispondenza dei tratti, talvolta piuttosto lunghi, dove si configurano condizioni morfometriche di pendenza accentuata o dove si prevede la possibilità di presenza di acqua nella trincea di scavo sia legata a innalzamenti locali di falda freatica, sia legata ad eventi meteorologici intensi.

8.2.1.4 Opere di difesa idraulica

Questo tipo di opere hanno 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. Tali opere si classificano come briglie, controbriglie, soglie, repellenti.

Lungo il tracciato in oggetto, sono previste opere di difesa idraulica longitudinali e trasversali, generalmente da realizzare in massi ciclopici e/o in gabbioni; più raramente saranno realizzate opere in calcestruzzo armato, quasi esclusivamente per il ripristino di sistemazioni idrauliche preesistenti.

Opere di difesa idraulica longitudinali

Le difese spondali con 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.

Il loro comportamento statico è del tutto analogo a quello dei muri di sostegno in massi ciclopici. Anche le prescrizioni sulle modalità esecutive e sulle proprietà dei materiali da utilizzare sono analoghe a quelle per i muri in massi ciclopici.

L'immorsamento alle sponde dell'opera idraulica sarà 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 sarà 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 è poco rilevante, con condizioni di scarsa portata idraulica e/o di sponda poco elevata, è 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.

Durante la fase di realizzazione, nel corpo di suddette strutture, potranno 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 154 di 287	Rev. 0

In alcuni casi, nei corsi d'acqua a regime torrentizio dotati di notevole capacità erosiva e di trasporto, associato alle difese spondali in massi o singolarmente, potrà essere realizzato una ricostituzione dell'alveo con massi (Dis.LC-D-83473). I massi utilizzati, di adeguata natura litologica (calcareo basaltica, granitica, ecc), devono essere costituiti da pietra dura e compatta, non devono presentare piani di sfaldamento o incrinature e non devono alterarsi per effetto del gelo. I blocchi sono squadrati, a spigolo vivo, ed equidimensionali.

In alternativa alle suddette opere di presidio idraulico, che prevedono l'impiego di massi naturali di varia pezzatura, per alcuni corsi d'acqua interessati dai lavori, caratterizzati da scarso trasporto solido al fondo ed ove la sezione di attraversamento è ubicata in corrispondenza di esistenti opere in gabbioni, è previsto di realizzare la ricostituzione spondale con gabbioni (Dis.LC-D-83463) a cui, per il presidio idraulico del fondo alveo, si può associare la realizzazione di un ricostituzione dell'alveo 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.

In corrispondenza di quei corsi d'acqua caratterizzati da una sezione di deflusso di limitate dimensioni, ma con profilo longitudinale piuttosto acclive ed alveo in terreni potenzialmente erodibili, è previsto il rivestimento dell'intera sezione d'alveo mediante il rivestimento del fondo alveo con materiale lapideo (Dis.LC-D-83475) o in alternativa, ove preesistenti, la regimazione con materassi metallici (Dis.LC-D-83451).

Tra le opere di difesa idraulica di piccoli corsi d'acqua caratterizzati da livelli di energia idraulica molto modesti, possono rientrare anche la regimazione 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 piccole briglie, 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.

La ricostituzione spondale con muro cellulare in legname e pietrame (Dis.LC-D-83458), costituisce un'ulteriore tipologia di opere in legname volte, anche in questo caso, alla regimazione longitudinale di corsi d'acqua dotati di caratteristiche idrauliche modeste e moderate capacità erosive. Questa tipologia di opera assolve anche ad una funzione di sostegno per le sponde. Le metodologie costruttive sono analoghe a quanto descritto in precedenza per i muri cellulari in legname; al piede dell'opera sarà realizzata una protezione antierosiva con massi e pietrame.

Relativamente al metanodotto in progetto, le opere sopra descritte sono previste per la difesa dei tratti di sponda di gran parte dei corsi d'acqua interessati dai lavori.

In particolare, le scogliere di massi sono previste in corrispondenza delle sezioni di attraversamento dei principali corsi d'acqua: T. Oliveto (131,840), T. Carapelle (159,270 km), T. Cervaro (175,675 km) e T. Celone (190,600 km). In corrispondenza dei numerosi corsi d'acqua minori caratterizzati da sponde ad elevata acclività e da portate solide ridotte, è stato previsto l'utilizzo di ricostituzioni spondali con rivestimenti in massi; la ricostituzione spondale con muri cellulari in legname è stata prevista sulla

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 155 di 287	Rev. 0

Lama di Lenne (6,835 km) in località Mercanti, su due affluenti minori del Basentello (posti rispettivamente in corrispondenza del km 93,675 e del km 104,635), sul Rio Salso (149,960 km) e su tre suoi affluenti (149,330 km, 152,125 km e 153,980 km), sul T. Lavella (180,735 km) e sul Canale Lorenzo (194,435 km). Le regimazioni in gabbioni, previste unicamente come ripristino di esistenti opere, si prevedono in corrispondenza della sponda sinistra del F. Ofanto, di un piccolo impluvio posto in località "Masseria Chieffo" (153,980 km) ed in corrispondenza dell'attraversamento del T. Biletra (173,455 km); l'utilizzo di palizzate è stato limitato ai fossi caratterizzati da modeste profondità ed attività erosiva pressoché nulla.

Opere di difesa idraulica trasversali

Quando si riscontra la presenza di 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), in gabbioni (Dis.LC-D-83484) e/o in c.a. (Dis.LC-D-83487), 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 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.

Nel progetto in esame, nella gran parte dei casi, questa tipologia di opere è prevista come struttura di chiusura di valle di alcune opere di regimazione longitudinali (difese spondali in gabbioni); nello specifico è stata prevista la realizzazione di difese trasversali in massi in corrispondenza dell'attraversamento di due affluenti del Basentello in località Capo d'Acqua (101,555 km) e Masseria Podice (104,635 km), e dell'attraversamento del Vallone della Foresta (123,270 km). Il ripristino di briglie in cls già esistenti è previsto invece su due piccoli corsi d'acqua, tributari del Petecchia, in località Lama Giannina e Pozzo del Corvo.

8.2.3 Ripristini idrogeologici

Anche se la profondità degli scavi è generalmente contenuta nell'ambito dei primi 3 metri dal p.c., i lavori di realizzazione dell'opera 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 prossimalità della falda al piano campagna.

Nel caso in cui tale eventualità si verifichi in prossimità di opere di captazione (pozzi di emungimento, canali di drenaggio interrati) ovvero di emergenze naturali (sorgenti,

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 156 di 287	Rev. 0

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 verificino emergenze idriche localizzate in litotipi permeabili per fratturazione (ammassi lapidei conglomeratici).

Le misure costruttive sopracitate, 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).

Relativamente al tracciato in progetto, questo attraversa per larga parte aree dove non si prevede interferenza con la falda freatica, ne sono previste venute di acqua negli scavi legate a sorgenti locali. Si segnalano unicamente due brevi tratti ove si renderanno probabilmente necessarie le opere sopra descritte: il tratto di risalita dalla valle del Basentello in località "Grotte di Don Peppino" (intorno del km 106) in comune di Spinazzola e la discesa sulla valle del torrente Sannoro in comune di Orsara di Puglia.

8.2.4 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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 157 di 287	Rev. 0

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 vegetale si possono raggruppare nelle seguenti fasi:

- scotico ed accantonamento del terreno vegetale;
- 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. Detta operazione è necessaria soprattutto quando ci si trova in presenza di spessori di suolo relativamente modesti.

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

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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 158 di 287	Rev. 0

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 sarà eseguito su tutte le aree caratterizzate da boschi o cenosi con vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea (pascoli) a carattere naturale o seminaturale, attraversate dal metanodotto; solo nei tratti maggiormente acclivi, per evitare l'innescò di fenomeni di erosione superficiale, si provvederà all'inerbimento ed alla realizzazione di interventi di regimazione delle acque superficiali.

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.

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

Per i diversi ambiti considerati, una ipotesi di miscuglio, con indicate le percentuali in peso delle varie specie, potrebbe essere quella indicata nella tabella che segue (vedi tab. 8.2/A); il miscuglio "A" da utilizzare per i tratti a prato-pascolo, mentre il "B" è più indicato per tratti boscati e acclivi, dove è maggiore la percentuale di specie rustiche ed aggressive come ad esempio la gramigna comune:

Tab. 8.2/A: Miscuglio di semi per inerimento

Miscuglio "A"	%	Miscuglio "B"	%
erba mazzolina (<i>Dactylis glomerta</i>)	25	erba mazzolina (<i>Dactylis glomerta</i>)	30
covetta dei prati (<i>Cynosurus cristatus</i>)	15	covetta dei prati (<i>Cynosurus cristatus</i>)	10
poa comune (<i>Poa trivialis</i>)	10	poa comune (<i>Poa trivialis</i>)	10
forasacco eretto (<i>Bromus erectus</i>)	5	forasacco eretto (<i>Bromus erectus</i>)	10
loglio comune (<i>Lolium perenne</i>)	15	festuca rossa (<i>festuca rubra</i>)	10

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 159 di 287	Rev. 0

Tab. 8.2/A: Miscuglio di semi per inerbimento (seguito)

Miscuglio "A"	%	Miscuglio "B"	%
paleo odoroso (<i>Anthoxantum odoratum</i>)	10	paleo odoroso (<i>Anthoxantum odoratum</i>)	5
trifoglio violetto (<i>Trifolium pratensis</i>)	5	gramigna comune (<i>Cynodon dactylon</i>)	5
trifoglio bianco (<i>Trifolium repens</i>)	5	loglio comune (<i>Lolium perenne</i>)	5
erba medica selvatica (<i>Medicago lupulina</i>)	5	trifoglio pratense (<i>Trifolium pratense</i>)	5
vulneraria comune (<i>Anthyllis vulneraria</i>)	5	ginestrino (<i>Lotus corniculatus</i>)	5
		vulneraria comune (<i>Anthyllis vulneraria</i>)	5
TOTALE	100	TOTALE	100

Il quantitativo di miscuglio da impiegare nelle semine non è mai inferiore a 20 g/m². L'inerbimento comprenderà, oltre alla distribuzione del miscuglio di specie, anche la somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione, al fine di garantire la quantità necessaria di elementi nutritivi per il buon esito del ripristino.

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

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

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

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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 160 di 287	Rev. 0

- 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 interessate dal tracciato le tipologie di semina da utilizzare per inerbire la pista di lavoro sono principalmente le tipologie "C" e "D".

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

La stagione più indicata per effettuare la semina è l'autunno perché consente lo sviluppo di un apparato radicale delle piantine tale da poter affrontare il periodo di stress idrico della successiva estate.

Messa a dimora di alberi ed arbusti

Nelle aree boscate interessate dai lavori, appena ultimata la semina, si procederà alla ricostituzione della copertura arbustiva ed arborea.

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

La disposizione spaziale sarà a gruppi 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 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 161 di 287	Rev. 0

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) si usa, generalmente, 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 di intervento in relazione al tipo di formazioni forestali incontrate. A titolo di esempio si riporta di seguito la composizione specifica ed il grado di mescolanza che possono essere previsti per il ripristino di alcune di queste tipologie.

1° Tipologia **Vegetazione ripariale**

Il ripristino della vegetazione ripariale verrà eseguito lungo le sponde degli attraversamenti fluviali in cui è presente una cenosi ripariale arborea di una certa consistenza. Gli interventi avranno carattere puntuale (riguarderanno solo l'area degli attraversamenti) e consisteranno nella messa a dimora talee, possibilmente prelevate in loco (di salice), e piante allevate in fitocella a formare delle macchie di arbusti con una superficie minima di circa 150 m² e con un sesto d'impianto (teorico perché poi la disposizione sarà casuale) di 1,5x1,5 metri, per un totale di circa 4.400 piantine per ettaro.

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

Uno schema indicativo del ripristino potrebbe essere quello indicato di seguito (vedi tab. 8.2/B).

Tab. 8.2/B: Ripristino vegetazione ripariale

Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Salix alba</i>	20	<i>Salix eleagnos</i>	5
<i>Alnus glutinosa</i>	25	<i>Salix triandra</i>	15
		<i>Salix viminalis</i>	5
		<i>Rosa canina</i>	5
		<i>Phragmites communis</i>	10
		<i>Sambucus nigra</i>	10
		<i>Rhus coriaria</i>	5
Totale	45		55

2° Tipologia **boschi misti di latifoglie termoxerofili**

La vegetazione forestale occupa solo piccolissime porzioni dell'intera area attraversata dal metanodotto.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 162 di 287	Rev. 0

Questa ipotesi di ripristino interesserà le fustaie di roverella (*Quercus pubescens*) di modesta estensione, poste generalmente su terreni ad elevata pendenza come ad esempio i margini di un terrazzo alluvionale o la scarpata di un corso d'acqua. Anche in questo caso l'intervento mirerà alla creazione di nuclei di diffusione che dovrebbero successivamente evolversi verso il bosco misto di latifoglie, con maggiore partecipazione di *Quercus pubescens* (vedi tab. 8.2/C).

Tab. 8.2/C: Ripristino boschi misti di latifoglie termoxerofile

Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Quercus pubescens</i>	15	<i>Corylus avellana</i>	10
<i>Fraxinus ornus</i>	15	<i>Crataegus monogyna</i>	10
<i>Acers campestre</i>	15	<i>Pistacia terebinthus</i>	15
<i>Quercus ilex</i>	10	<i>Prunus spinosa</i>	10
Totale	55		45

3° Tipologia arbusteti termofili

L'ipotesi di ripristino per ricreare questa tipologia di vegetazione, che viene interessata in piccola misura nei pressi del km 20,000 (Mass. Maldarizzi), prevede la messa a dimora delle specie arbustive indicate in tabella allo scopo di ricreare uno stadio intermedio verso una cenosi forestale a prevalenza di latifoglie termofile (vedi tab. 8.2/D).

Tab. 8.2/D: Ripristino vegetazione arbustiva termofila

Specie arbustive	%
Corbezzolo <i>Arbutus unedo</i>	20
Lentisco <i>Pistacia lentiscus</i>	15
Terebinto <i>Pistacia terebinthus</i>	15
Fillirea comune <i>Phillyrea latifolia</i>	15
Biancospino <i>Crataegus monogyna</i>	10
Prugnolo <i>Prunus spinosa</i>	10
Fillirea sottile <i>Phillyrea angustifolia</i>	5
Mirto <i>Mirtus communis</i>	5
Coronilla <i>Coronilla emerus</i>	5

Attività ed opere accessorie al ripristino vegetazionale

Spietramento

Lo spietramento viene eseguito in zone particolari (dove si riscontrano terreni con un'elevata percentuale di pietrosità), sull'intera larghezza della pista, allo scopo di migliorare le caratteristiche fisiche del suolo e favorire l'attecchimento dei semi e delle

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 163 di 287	Rev. 0

piantine che verranno utilizzati per il ripristino. Tale attività può essere eseguita a mano (con l'ausilio di attrezzi idonei) nel caso di pezzatura minuta delle pietre, o con piccoli mezzi meccanici tipo "escavatori" utilizzando la benna, con un'apposita griglia sul fondo, come rastrello. Il materiale lapideo recuperato sarà depositato in zona, a piccoli gruppi, cercando di dare una disposizione che non alteri il paesaggio, oppure può essere accantonato in corrispondenza di trovanti esistenti o, in casi particolari, portato a discarica.

Pacciamatura con geotessile in nontessuto

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

Recinzioni

Servono a proteggere l'intera zona rimboschita, o porzioni di essa, dai danni che possono essere provocati dalla presenza di animali selvatici e/o domestici e dal passaggio di persone non autorizzate, fino a quando il rimboschimento non sarà affermato o fino al termine del periodo di manutenzione (vedi foto 8.2/A).



Foto 8.2/A: Recinzione

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 164 di 287	Rev. 0

La recinzione sarà realizzata con la posa in opera di paleria in legname di essenza forte (castagno, rovere, robinia, ecc.) curando che l'altezza fuori terra risulti pari a 1,40-1,70 m. Ai pali viene fissata, per tutta la loro altezza, una rete a maglie quadrate, indicata in aree con prevalenza di pascolo ovino, in modo tale da non permettere l'accesso agli animali.

Tali recinzioni saranno collocate in modo da delimitare l'area soggetta a rimboschimento, senza occupare i terreni limitrofi, e lasciando per ogni tratto di 50 m un passo di circa 3 m.

Cartelli monitori

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

Cure colturali al rimboschimento

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

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

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

- l'individuazione preliminare delle piantine messe a dimora, mediante infissione di paletti segnalatori o canne di altezza e diametro adeguato;
- lo sfalcio della vegetazione infestante; questo deve interessare a seconda delle scelte progettuali o tutta la superficie di fascia di lavoro, o un'area intorno al fusto della piantina;
- la zappettatura; questa deve interessare l'area intorno al fusto della piantina;
- il rinterro completo delle buche che per qualsiasi ragione si presentino incassate, compresa la formazione della piazzola 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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 165 di 287	Rev. 0

completa riapertura delle buche, mettendo a dimora nuove piantine sane e in buon stato vegetativo.

8.2.4 Quadro riassuntivo delle opere di mitigazione e ripristino

Le quantità dei materiali da impiegare per gli interventi di mitigazione e ripristino previsti lungo il tracciato di progetto, includendo anche le opere complementari (vedi par. 4.3, tab. 4.3/A del presente Quadro di riferimento progettuale), suddivise per tipologia di opera, comprese quelle inerenti la ricostituzione della copertura vegetale sono riportate nella tabella seguente (vedi tab. 8.2/E).

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.

Tab. 8.2/E: Quadro riassuntivo delle quantità previste

Tipologia	Materiali	Unità di misura	Quantità
Opere di sostegno e difesa idraulica			
	Palizzate	m	1.900
	Muri cellulari in legname	m	990
	Terre rinforzate	m ³	2500
	Gabbioni e materassi in rete metallica	m ³	1080
	Massi	m ³	8900
	Opere in c.a.	m ³	900
Opere di drenaggio			
	Trincea drenante sotto condotta	m	450
	Trincea drenante fuori condotta	m	2000
	Letto di posa drenante	m	5100
Opere di regimazione delle acque superficiali			
	Fascinate	m	800
	Canalette presidiate con materiale lapideo	m	120
Opere di ricostituzione della copertura vegetale			
	Inerbimenti	ha	7,44
	Rimboschimenti	ha	5,11
	Piantine	n.	13.350

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 166 di 287	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. 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 ad 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 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 20-40 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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 167 di 287	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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 168 di 287	Rev. 0



Foto 9/B: Particolare dei dischi pacciamanti posati ad ogni piantina.

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).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 169 di 287	Rev. 0



Foto 9/C: Metanodotto realizzato nel 1980: rivegetazione (naturale non sono stati eseguiti ripristini) totale del metanodotto, le paline sono totalmente nascosta dalla vegetazione.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 170 di 287	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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 171 di 287	Rev. 0

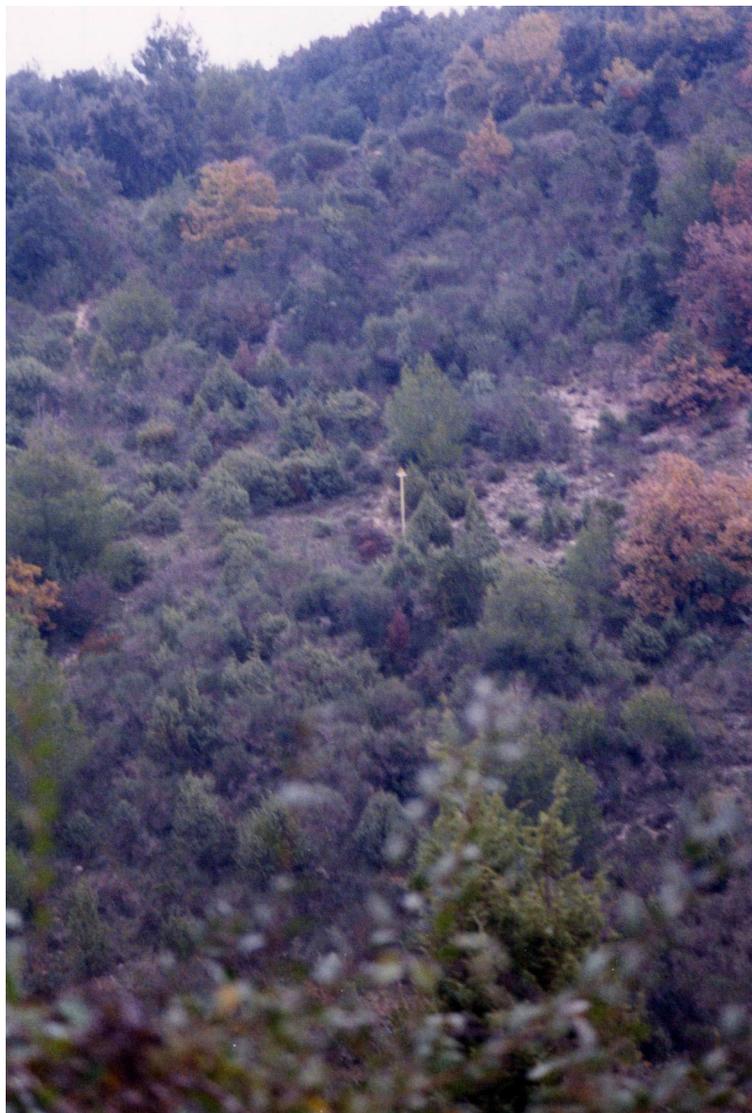


Foto 9/E: Lavori di costruzione terminati 30 anni fa: il tracciato del metanodotto è difficilmente individuabile, la vegetazione ha ormai ricoperto tutto il versante.

Le generali condizioni dell'area di passaggio dopo gli interventi di ripristino nelle zone attraversate dall'opera in oggetto sono evidenti nelle immagini fotografiche illustranti le complessive condizioni della fascia di lavoro lungo i diversi tratti dell'esistente metanodotto "Derivazione per Taranto" così come oggi appare (vedi foto 9/F ÷ 9/).

	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 172 di 287	Rev. 0



Foto 9/F: Il metanodotto "Dorsale per Taranto - Tratto Altamura - Taranto DN 350 (14)" al confine tra i territori comunali di Castellaneta e Laterza



Foto 9/G: Il metanodotto "Dorsale per Taranto - Tratto Altamura - Taranto DN 350 (14)" in località "Fontana Imperatore", in Comune di Laterza

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 173 di 287	Rev. 0



Foto 9/H: Il metanodotto "Dorsale per Taranto - Tratto Altamura - Taranto DN 350 (14)" in prossimità di Fontana Cilivestri, in Comune di Matera



Foto 9/I: Il metanodotto "Dorsale per Taranto - Tratto Altamura - Taranto DN 350 (14)" a sud di Masseria Viziello, nel territorio comunale di Matera

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 174 di 287	Rev. 0



Foto 9/L: Il metanodotto "Dorsale per Taranto - Tratto Candela - Altamura DN 400 (16") a sud dell'abitato di Gravina di Puglia, località "Pozzo dei Vermi"

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 175 di 287	Rev. 0



Foto 9/M: Il metanodotto "Dorsale per Taranto - Tratto Candela - Altamura DN 400 (16") in prossimità di Masseria la Ginestra, in Comune di Spinazzola (l'ovale giallo evidenzia il cartello segnalatore)



Foto 9/N: Il metanodotto "Dorsale per Taranto - Tratto Candela - Altamura DN 400 (16") in località "Messerò", in Comune di Venosa (l'ovale giallo evidenzia il cartello segnalatore)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 176 di 287	Rev. 0



Foto 9/O: Il metanodotto Dorsale per Taranto - Tratto Candela - Altamura Variante SAI di Melfi DN 600 (24") in località "Posticcia di Parasacco", in Comune di Melfi

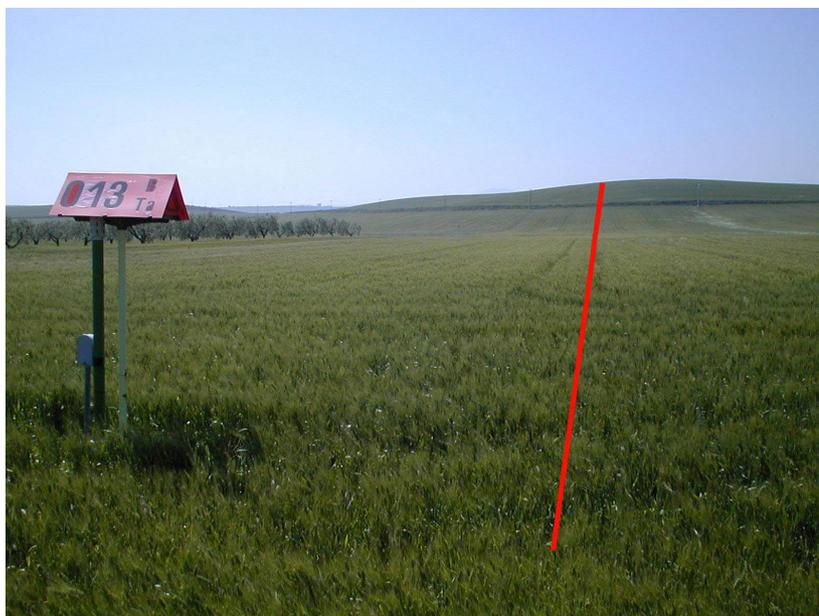


Foto 9/P: Il metanodotto "Dorsale per Taranto - Tratto Candela - Altamura DN 400 (16") a nord di Masseria Correa, in Comune di Candela

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 177 di 287	Rev. 0



Foto 9/Q: Il metanodotto "Dorsale per Taranto - Tratto Biccari - Candela DN 450 (18") ad ovest dell'abitato di Radogna, in Comune di Bovino (l'ovale giallo evidenzia il cartello segnalatore)



Foto 9/R: Il metanodotto "Dorsale per Taranto - Tratto Biccari - Candela DN 450 (18") in località "Mezzanelle", in Comune di Bovino (l'ovale giallo evidenzia il cartello segnalatore)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 178 di 287	Rev. 0

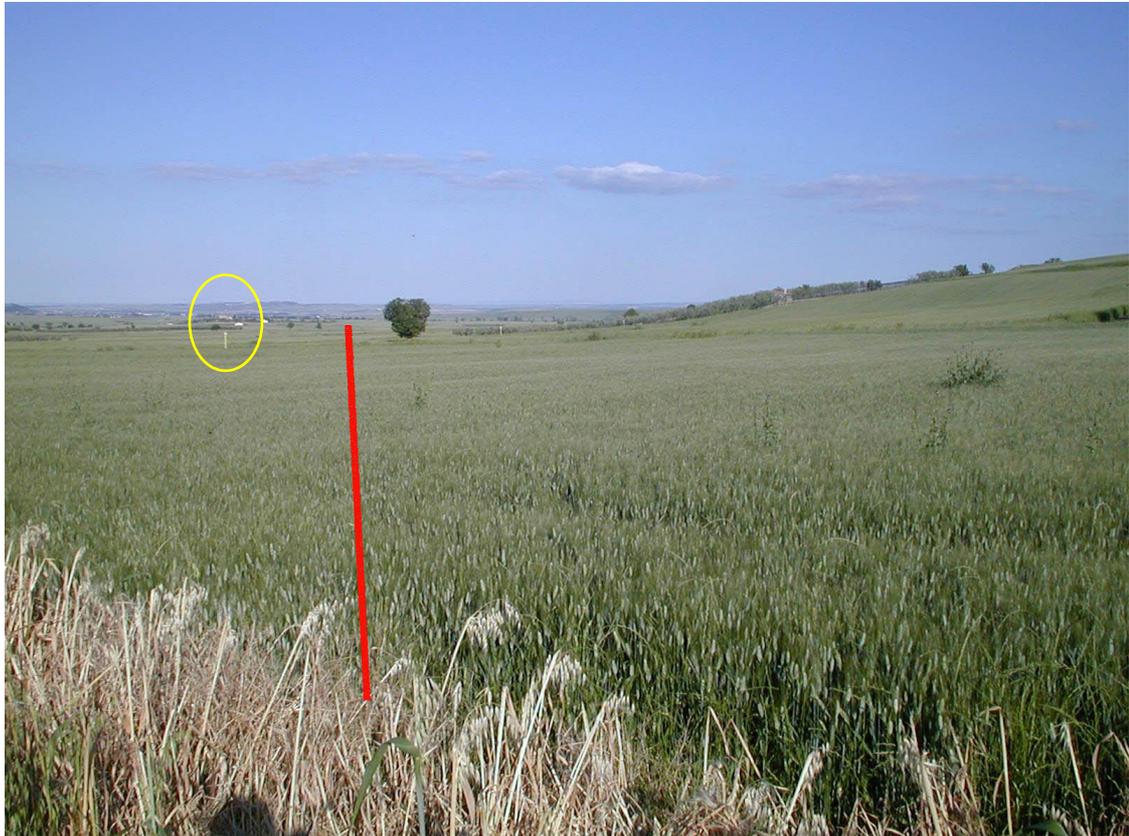


Foto 9/S: Il metanodotto "Dorsale per Taranto - Tratto Biccari - Candela DN 450 (18") a sud di Masseria Magliano, nel territorio comunale di Orsara di Puglia (l'ovale giallo evidenzia il cartello segnalatore)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 179 di 287	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 della fascia di lavoro 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 della fascia di lavoro 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, beni produttivi, né comporta modificazioni sociali.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 180 di 287	Rev. 0

2 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE

2.1 Caratterizzazione climatica

L'analisi delle caratteristiche climatiche è stata effettuata utilizzando i dati di temperatura e precipitazione contenuti nella raccolta "Caratteristiche diffusive dei bassi strati dell'atmosfera", pubblicata nel 1981 da ENEL e S.M.A.M. ed aggiornata nel 1991. Tale pubblicazione contiene, sotto forma di tabelle, le statistiche relative ai parametri meteorologici rilevati da 185 stazioni dell'Aeronautica Militare nel periodo che compreso tra il 1951 ed il 1991.

Le stazioni termopluviometriche prese in considerazione sono quelle di Taranto, Candela e Foggia Amendola (vedi tab. 2.1/A) che, per similitudine altimetrica e geografica, possono essere considerate sufficientemente rappresentative dell'assetto climatico dell'area di studio, in quanto localizzate nei pressi del tracciato di progetto.

Tab. 2.1/A: Stazioni termopluviometriche di riferimento

Stazione di:		Taranto	Candela
Periodo di osservazione:		1951-1967	1952-1973
Quota:		40 m	521 m
Coordinate:	Lat.:	40° 28'	41° 08'
	Lon.:	17° 16'	15° 31'
Stazione di:		Foggia Amendola	
Periodo di osservazione:		1960-1991	
Quota:		60 m	
Coordinate:	Lat.:	41° 32'	
	Lon.:	15° 43'	

L'analisi statistica effettuata sui dati di temperatura e di precipitazione fornisce gli indici statistici caratteristici è sintetizzata nelle successive tabelle (vedi tab. 2.1/B÷2.1/D) e nei relativi istogrammi (vedi fig. 2.1/A÷2.1/F).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 181 di 287	Rev. 0

Tab. 2.1/B: Dati termopluviometrici relativi alla stazione di Taranto

Media 1951-1967	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
Precipitazioni (mm)	52,5	37,0	45,1	31,4	29,6	18,1	14,4	16,7	29,5	55,6	62,2	52,5	444,6
Giorni Piovosi (*)	7,8	5,6	6,3	5,7	4,8	2,4	2,6	2,4	3,9	6,1	7,6	6,8	62
Media 1951-1967	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Med
Temperature Medie (C°)	9,0	9,5	11,3	14,4	18,5	23,1	25,8	26,0	22,6	18,3	14,2	11,0	17,0

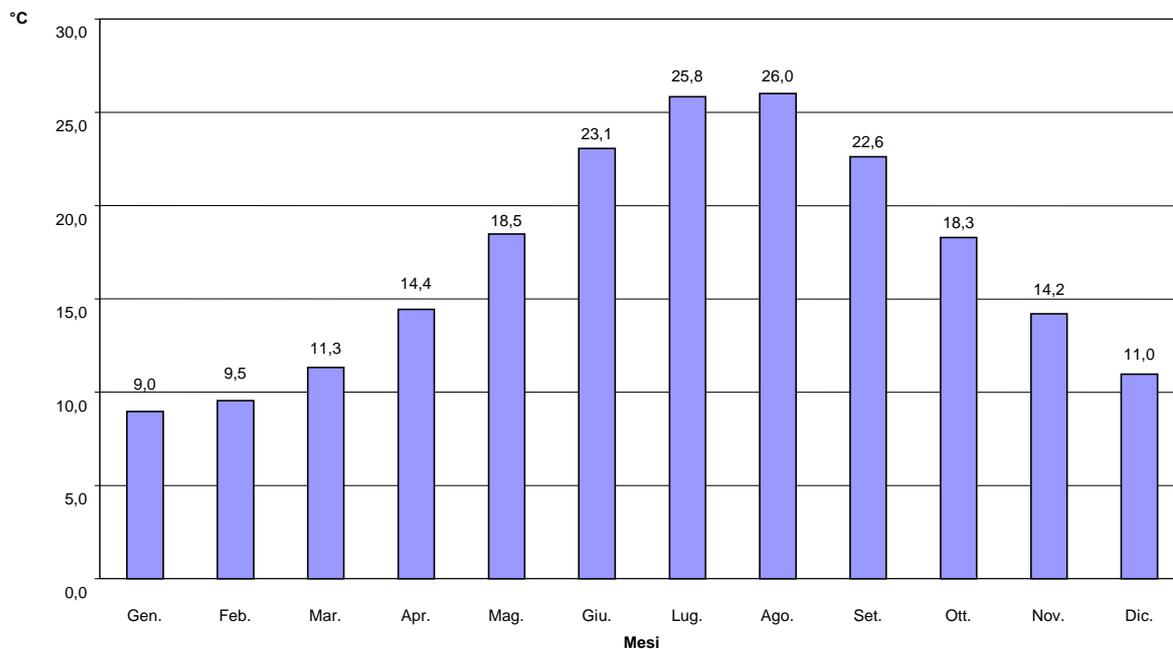


Fig. 2.1/A: Istogramma dei valori medi mensili delle temperature rilevati alla stazione di Taranto

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 182 di 287	Rev. 0

mm

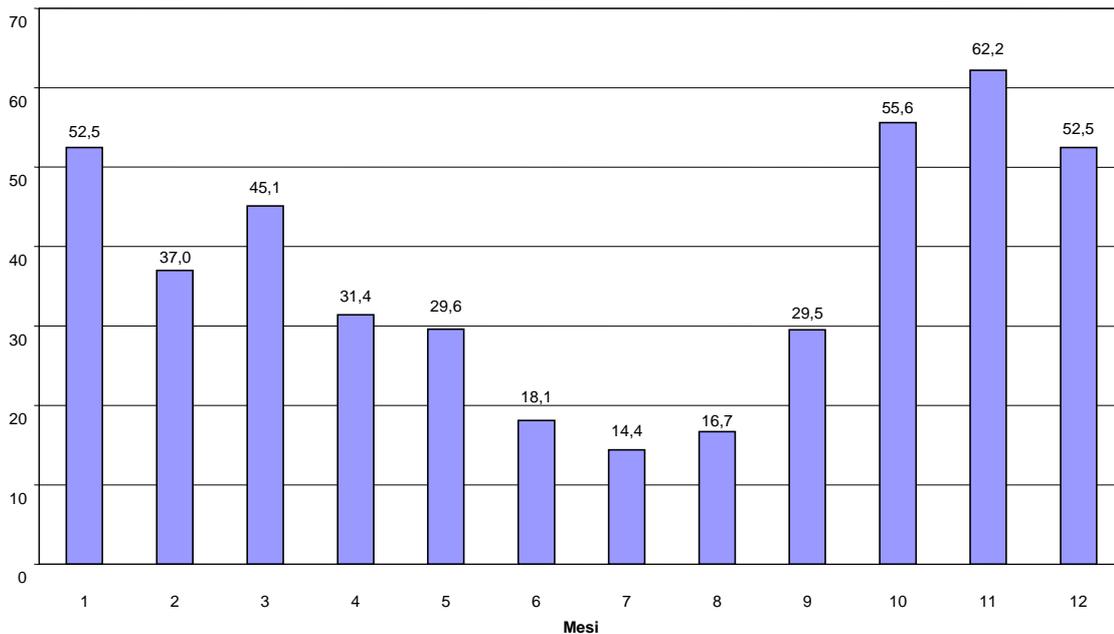


Fig. 2.1/B: Istogramma dei valori medi mensili delle precipitazioni rilevate alla stazione di Taranto

Tab. 2.1/C: Dati termopluviometrici relativi alla stazione di Candela

Media 1952-1973	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
Precipitazioni (mm)	37,1	30,8	32,4	39,1	29,1	28,5	22,9	19,4	40,5	41,4	46,4	45,0	412,6
Giorni Piovosi	7,2	5,6	6,0	6,3	5,2	3,9	3,1	3,0	4,9	5,5	7,3	7,2	65,2
Media 1952-1973	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Med
Temperature Medie (C°)	5,1	5,5	7,2	10,7	15,3	19,9	22,5	22,7	18,7	13,8	10,2	6,7	13,2

	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 183 di 287	Rev. 0

°C

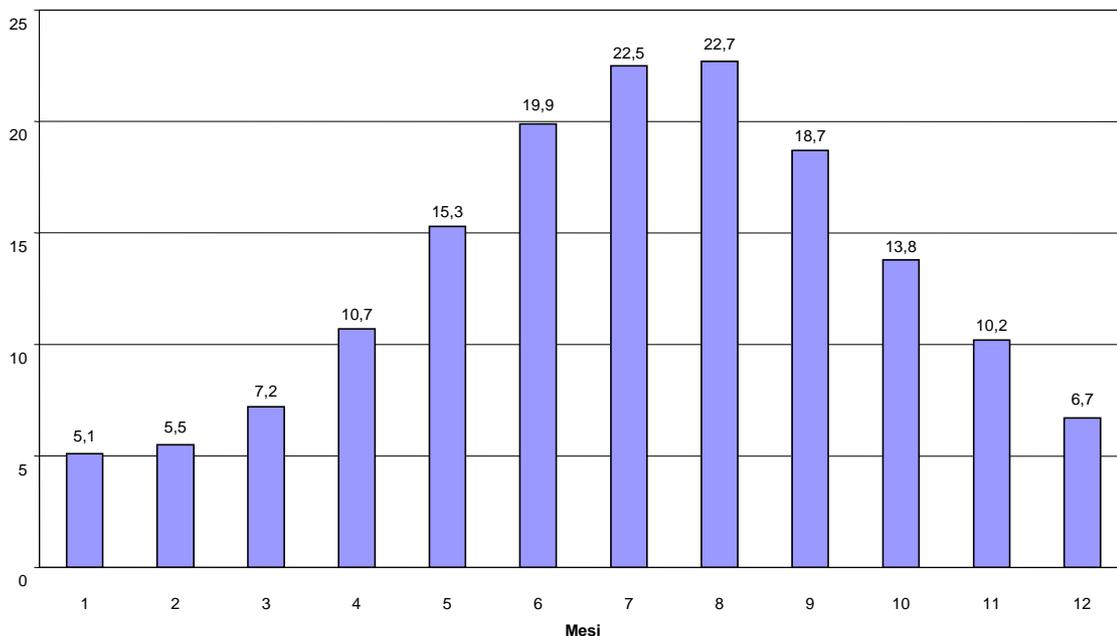


Fig. 2.1/C: Istogramma dei valori medi mensili delle temperature rilevati alla stazione di Candela

mm

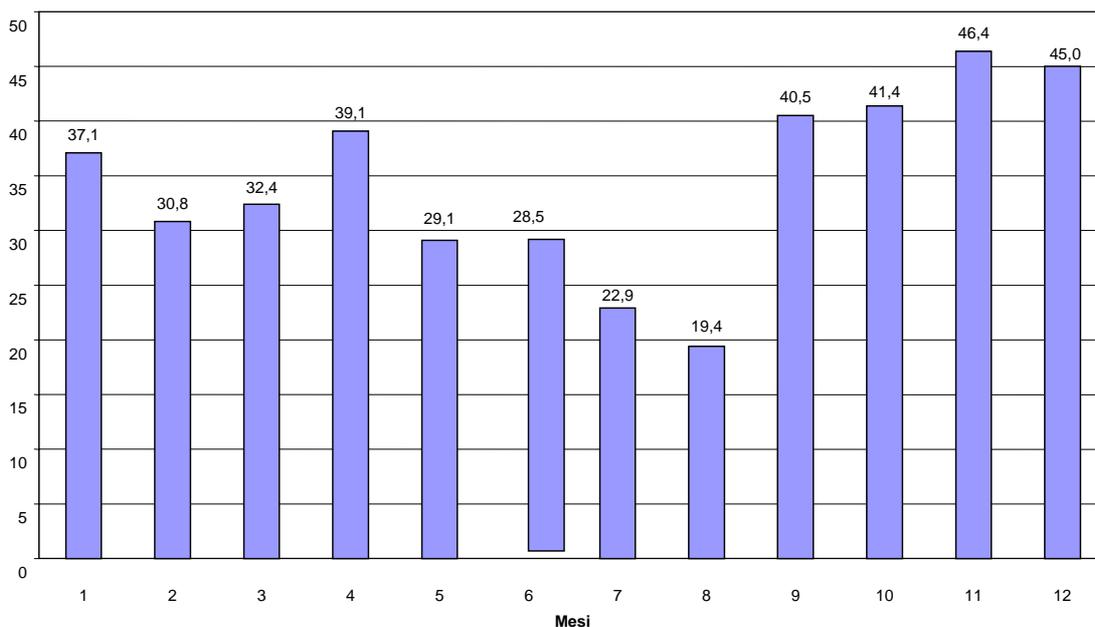


Fig. 2.1/D: Istogramma dei valori medi mensili delle precipitazioni rilevati alla stazione di Candela

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 184 di 287	Rev. 0

Tab. 2.1/D: Dati termopluviometrici relativi alla stazione di Foggia Amendola

Media 1960-1991	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
Precipitazioni (mm)	43,8	39,6	42,5	37,5	36,9	34,1	25,5	25,8	45,0	51,9	52,5	55,7	490,8
Giorni Piovosi	6,4	6,6	6,9	6,3	5,0	4,5	3,0	3,8	5,0	6,0	6,8	7,7	68
Media 1960-19913	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Med
Temperature Medie (C°)	7,0	7,6	9,7	12,6	17,3	21,7	24,6	24,4	20,9	16,3	11,6	8,2	15,2

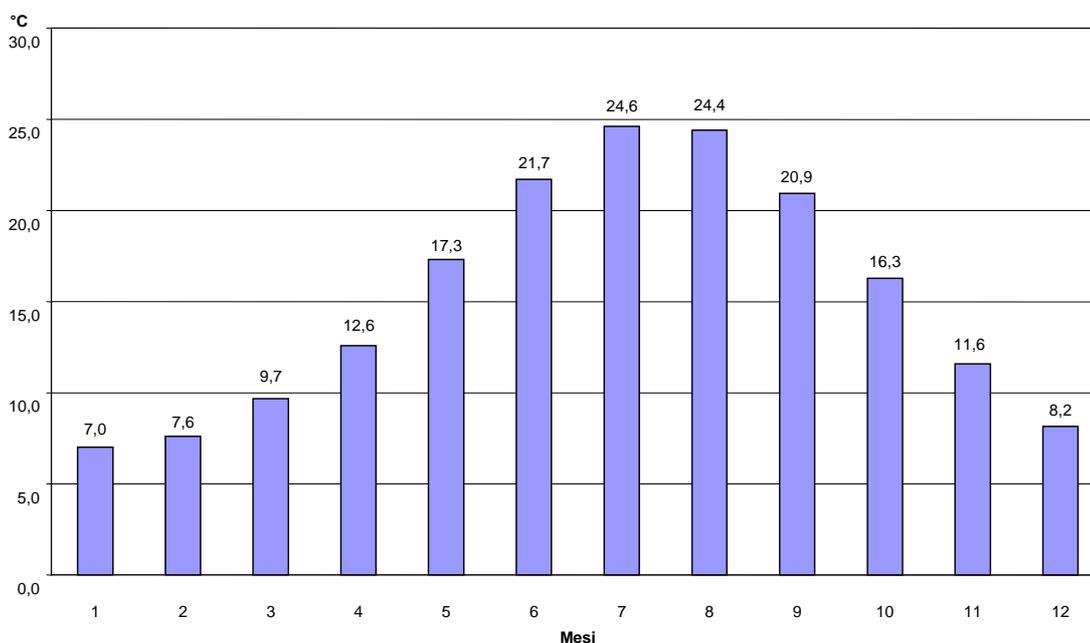


Fig. 2.1/E: Istogramma dei valori medi mensili delle temperature rilevati alla stazione di Foggia Amendola

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fig. 185 di 287	Rev. 0

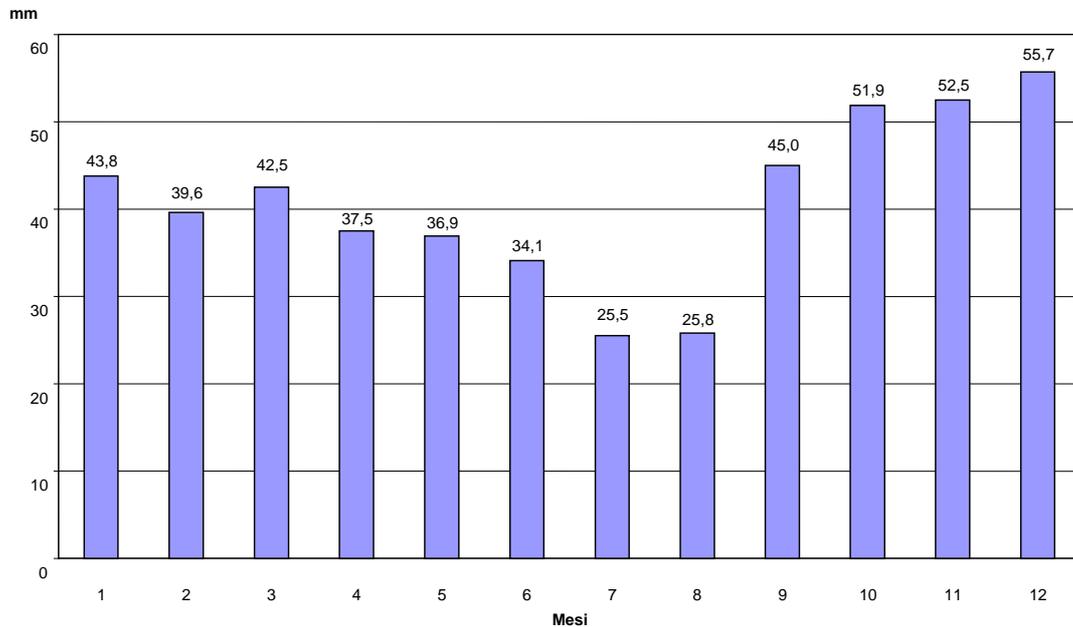


Fig. 2.1/F: Istogramma dei valori medi mensili delle precipitazioni rilevate alla stazione di Foggia Amendola

Dall'analisi dei dati climatici delle stazioni considerate si registra il maggior numero di giorni piovosi ed il massimo delle precipitazioni medie nei mesi di novembre, dicembre e gennaio, mentre il minimo si ha nei mesi di giugno, luglio e agosto. La piovosità media annua raggiunge valori tra i 410 – 490 mm. La durata e l'intensità del periodo freddo, con temperature medie inferiori ai 10°, risulta variabile da 2 a 4 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 dei 5°C.

Le temperature massime si hanno nei mesi di luglio e agosto, con medie superiori ai 22°, mentre quelle minime in gennaio con valori che oscillano tra i 5,1° e 7,0°.

In conclusione, l'area interessata dal tracciato in progetto, in generale, è caratterizzata da un clima tipicamente mediterraneo con inverni miti ed estati calde, lunghe e, in gran parte della regione, secche.

I tratti costieri, grazie all'azione mitigatrice dei mari Adriatico e Ionio, presentano inoltre un clima più tipicamente marittimo, con escursioni termiche stagionali meno spiccate.

L'entroterra, ovvero il Tavoliere ed il bacino del Bradano, presentano invece delle caratteristiche climatiche più prettamente continentali, con maggiori variazioni delle temperature stagionali.

Le precipitazioni piovose sono piuttosto scarse su tutta la regione, risultando concentrate nei mesi invernali e sono caratterizzate da un regime estremamente variabile un po' su tutto il territorio.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 186 di 287	Rev. 0

Più specificatamente, la figura 2.1/G, illustra la classificazione macroclimatica dell'area secondo Koppen.

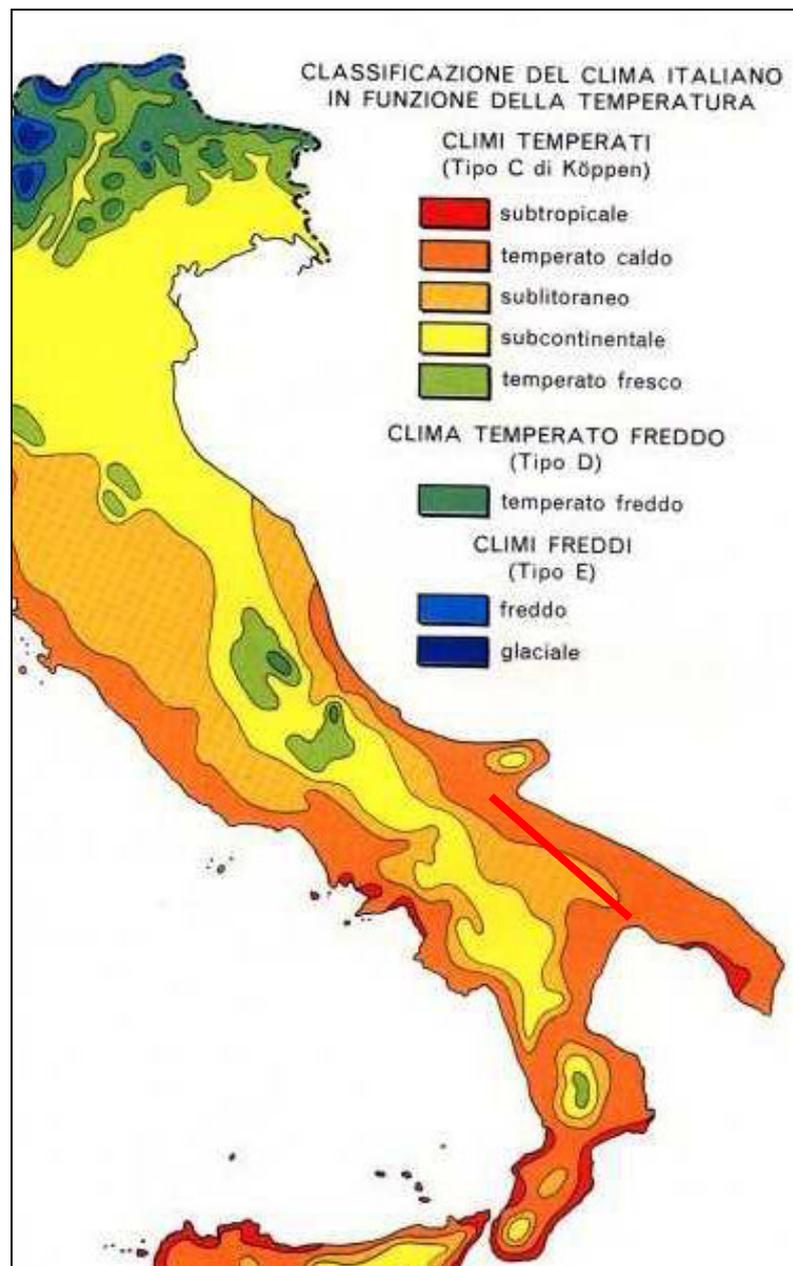


Fig. 2.1/F: Classificazione macroclimatica lungo il tracciato del metanodotto secondo Koppen

Il tracciato del metanodotto in progetto si sviluppa principalmente in zone in cui il clima è classificato come temperato (tipo C di Köppen): in particolare nella parte iniziale e terminale del tracciato il clima è di tipo temperato caldo, mentre nella parte centrale è classificato come sublitoraneo.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 187 di 287	Rev. 0

2.2 Ambiente Idrico

2.2.1 Idrologia superficiale

Nell'ampio territorio in cui si sviluppa il tracciato in progetto, l'idrografia superficiale è sviluppata soprattutto in quelle aree dove affiorano depositi terrigeni caratterizzati da media e bassa permeabilità mentre dove affiorano terreni ad alta permeabilità, costituiti in genere da formazioni carbonatiche, prevalgono incisioni di norma asciutte che localmente, a seconda che si presentino sotto forma di forra o di canalone, prendono rispettivamente la denominazione di gravine e di lame.

Le aree in cui il reticolo idrografico è abbastanza sviluppato corrispondono soprattutto alla ampia depressione valliva della Fossa bradanica ed alla piana del Tavoliere delle Puglie mentre per quanto riguarda l'area dell'arco jonico tarantino, l'idrografia superficiale è caratterizzata da pochi e brevi corsi d'acqua che discendendo dalle Murge tarantine giungono dopo un relativamente breve percorso, al Mar Jonio.

Tutti i corsi d'acqua presentano tendenzialmente carattere torrentizio, con tempi di corrivazione alquanto brevi. Tale carattere è accentuato sia dalla scarsa permeabilità delle formazioni geologiche che costituiscono il substrato della gran parte dei rispettivi bacini, sia dalla distribuzione delle precipitazioni: minime nei mesi primaverili-estivi più abbondanti nei mesi autunno-invernali. Le precipitazioni medie annue variano fra i 500-700 mm, della zona costiera jonica e dell'area premurgiana ed i 1000 mm delle zone più interne.

Il tracciato in progetto interessa i bacini idrografici: del F. Lato e del F. Bradano che riversano le proprie acque nello Jonio; del F. Ofanto, del T. Carapelle e del T. Cervaro, che sfociano in Adriatico.

Nel tratto iniziale, il tracciato attraversa alcuni corsi d'acqua, a regime temporaneo e con apporti idrici di modestissima entità, che scendono dalle propaggini meridionali delle Murge tarantine allo Jonio; i principali di questi sono: la Lama d'Uva, la Lama di Vite; la Lama di Lenne; la Lama di Castellaneta e la Valle delle Rose, gli ultimi tre tributari del fiume Lato. Si tratta di corsi d'acqua che drenano l'altipiano murgiano tra Mottola, Ginosa e Santeramo in Colle e la sottostante piana costiera tarantina. Sull'altipiano si presentano generalmente come canali ad andamento sinuoso, spesso rettificati, che in corrispondenza della scarpata morfologica di natura calcarenitica che separa le Murge dalla sottostante piana costiera, determinano le profonde incisioni che costituiscono le gravine come quelle di Palagianello, di Castellaneta e di Laterza; nel tratto di piana costiera, questi corsi d'acqua scorrono entro ampi valloni delimitati da scarpate di altezza via via decrescente verso la costa: le cosiddette "lame".

Successivamente, il tracciato in progetto interessa il versante orientale del bacino del F. Bradano per un tratto di circa 68 km, lambendo per tutta la lunghezza i primi contrafforti occidentali delle Murge.

Il bacino imbrifero del F. Bradano ha una superficie di 2.960 km² e ricade nei territori delle provincie di Taranto, Bari, Matera e Potenza.

I rilievi montuosi più elevati si trovano nella parte occidentale del bacino e fanno parte della dorsale appenninica lucana. La quota media del bacino è di 387 m s.l.m. e circa l'81% della sua superficie si colloca ad una quota inferiore ai 500 m s.l.m. L'acclività

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 188 di 287	Rev. 0

dell'intero bacino è piuttosto bassa: il 62 % del territorio non supera il 10% di pendenza e solo il 4% presenta pendenze superiori al 30%.

Come per la gran parte del territorio interessato dal progetto, il regime pluviometrico del bacino è caratterizzato da piovosità più elevata nel tardo autunno ed in inverno mentre, in estate, le precipitazioni sono piuttosto scarse. Lungo il versante orientale del bacino interessato dal tracciato in progetto, la piovosità media oscilla intorno ai 550 mm annui. Le temperature più basse si registrano in gennaio, con medie oscillanti tra 3,6 C° e 8,9 C° mentre i mesi più caldi sono luglio ed agosto con valori di temperatura tra 21 C° e 25,7 C°.

Lungo il suo sviluppo nel bacino del F. Bradano, il tracciato in progetto attraversa ed interessa gli ambiti fluviali di una serie di corsi d'acqua secondari affluenti di sinistra del fiume, la gran parte dei quali drena il bordo orientale dell'altipiano murgiano. I corsi d'acqua principali sono: il torrente Gravina di Matera ed i suoi affluenti Pantano di Jesce e Sagliocchia, il torrente Gravina di Picciano ed il suo affluente T. Pentecchia; nel tratto più a nord, aggirato l'invaso di Lago di Serra del Corvo lungo il suo versante nord-orientale e superato il canale Roviniero, il tracciato discende nella valle del torrente Basentello, immissario principale del lago, percorrendola fino all'abitato di Palazzo San Gervasio ed attraversando una serie di piccoli tributari affluenti di sinistra del torrente.

Superato il bacino del F. Bradano, il tracciato interessa in sequenza i bacini dei maggiori corsi d'acqua di pertinenza adriatica che drenano il Tavoliere delle Puglie: il fiume Ofanto ed i torrenti Carapelle, Cervaro e Celone.

Il bacino del F. Ofanto è interessato per circa 50 km, nel tratto tra gli abitati di Palazzo San Gervasio e di Candela. La superficie complessiva del bacino è di circa 2.765 km² ed interessa il territorio della Campania con circa il 20% della superficie complessiva, della Basilicata con circa il 45%, e della Puglia con circa il 35 %. Nel settore di bacino interessato dal tracciato in progetto, la morfologia è piuttosto uniforme e varia da pianeggiante a sub-pianeggiante con brevi rotture di pendenza in corrispondenza degli alti morfologici e delle scarpate di terrazzo; l'altitudine è compresa tra 150 m e 350 m s.l.m.

Analogamente a quanto descritto precedentemente per il F. Bradano, la piovosità, in questo settore di bacino, è caratterizzata da valori dell'ordine di 550 mm annui e le temperature medie mensili risentono fortemente dell'influenza del clima murgiano con valori di circa 7 C° in gennaio e di 30 C° in agosto.

Oltre all'Ofanto, che viene attraversato nel territorio comunale di Candela, il tracciato in progetto interessa alcuni corsi d'acqua suoi affluenti, il maggiore dei quali è il T. Olivento che viene attraversato circa 1,5 km a valle dell'invaso di Lago Rendina.

Il fiume Ofanto, nel tratto dove è previsto l'attraversamento da parte della condotta in progetto, presenta un alveo costituito da un'ampia distesa di alluvioni ciottolose, solcata, in fase di magra, da una serie di canali anastomizzati caratterizzati da scarsa attività erosiva; in concomitanza agli eventi di piena, quando tutta la distesa alluvionale viene inondata, l'attività erosiva si concentra essenzialmente lungo i margini spondali in battuta. In questo tratto fluviale, sono presenti alcune opere di difesa idraulica consistenti in protezioni realizzate in cubi in cls e difese spondali in gabbioni.

Dopo al bacino del F. Ofanto, il tracciato interessa, in sequenza, i bacini idrografici: del T. Carapelle per circa 16 km, da Candela fino ai pressi di Deliceto, del Cervaro per 17 km, da Deliceto fino a Troia, e del T. Celone, affluente del Candelaro, per gli ultimi

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 189 di 287	Rev. 0

5 km, fino a Biccari. I settori di bacino interessati dalla condotta si collocano nell'alto Tavoliere delle Puglie, un'area caratterizzata da una morfologia pianeggiante o leggermente ondulata con piccole dorsali allungate con direzione SO-NE e, nei tratti più prossimi ai rilievi del Subappennino dauno, con rilievi collinari; l'altitudine è compresa tra 250 m e oltre i 500 m s.l.m.

In queste aree, prossime ai rilievi appenninici, le precipitazioni sono ben distribuite nel corso dell'anno con medie che si attestano attorno ai 600 mm; le temperature medie mensili oscillano tra i 6 C° di gennaio ai 24 C° di agosto.

Oltre ai succitati corsi d'acqua, il tracciato in progetto attraversa alcuni corsi d'acqua secondari, tra i quali si ricordano: il T. Carapellotto, affluente di sinistra del Carapelle e i torrenti Lavella e Sannoro, affluenti di sinistra del Cervaro.

Occorre infine menzionare la presenza, nelle aree più prossime al tracciato, di alcuni invasi artificiali: il Lago di Serra del Corvo, a cavallo tra le provincie di Bari e Potenza, che come precedentemente descritto, il tracciato aggira lungo il suo versante nord-orientale, ed il lago Rendina, nel territorio di Lavello, a circa 1,5 km dal tracciato.

Con riferimento a quanto sopra, si evidenzia che tutti i corsi d'acqua interessati dal tracciato della nuova condotta, sottoposti a tutela ambientale e/o in cui sono state previste opere di ripristino di un certo rilievo, sono state elaborate delle schede tecniche, illustrative la situazione fisico-ambientale attuale e le relative indicazioni progettuali di ripristino morfologico-idraulico per la mitigazione degli impatti sull'ambiente (vedi Dis. LB-D-83208).

2.2.2 Idrogeologia

Lungo il tracciato dell'opera si susseguono unità litologiche che presentano caratteristiche idrogeologiche differenti sia in termini qualitativi, che dal punto di vista quantitativo.

La permeabilità primaria per porosità è di gran lunga prevalente; infatti, solo le formazioni calcarenitiche e conglomeratiche (Calcarenite di Gravina ed alcune porzioni del Conglomerato d'Irsina e dell'Unità di Ariano), possono presentare anche porosità per fessurazione in considerazione del fatto che tali litotipi possono, talora, essere localmente interessati da reti di fessure, a tratti anche piuttosto fitte.

Per ciò che attiene il grado di permeabilità, lungo il tracciato prevalgono i terreni con di permeabilità media e bassa.

Le formazioni calcarenitiche, sabbiose e conglomeratiche (Calcarenite di Gravina, Sabbie di Monte Marano e Sabbie dello Staturo, Conglomerato d'Irsina, Unità di Ariano), i depositi marini ed alluvionali e limnici terrazzati, di natura sabbioso-ciottolosa, sono mediamente permeabili e localmente possono presentare permeabilità alta. Va tuttavia osservato che, nei depositi clastici eterometrici, la possibile concentrazione di livelli pelitici, lo stato di addensamento, nonché la diffusa presenza di sabbie fini con elevato grado di disuniformità, possono determinare orizzonti scarsamente permeabile, persino, impermeabili.

I terreni a bassa permeabilità sono invece rappresentati dalle formazioni argillose (Argille subappennine), dai depositi lacustri e fluvio-lacustri, dai depositi alluvionali terrazzati, a componente siltoso-argillosa, e dai depositi alluvionali attuali e di golena dei corsi d'acqua appartenenti al bacino del F. Bradano.

Lungo il tracciato si rileva un grado di permeabilità alto solo in corrispondenza degli alvei e delle aree golenali di alcuni dei principali corsi d'acqua.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 190 di 287	Rev. 0

In generale, i caratteri litologici delle diverse unità, la loro giacitura e reciproca posizione determinano una circolazione idrica sotterranea a più livelli in cui si individua come acquifero principale quello localizzato entro i calcari mesozoici che costituisce la falda profonda, estesa, più o meno con continuità, dall'Adriatico allo Jonio, sostenuta alla base dall'acqua marina penetrata nella terraferma e caratterizzata da una circolazione a pelo libero. Tale falda è alimentata dagli afflussi meteorici incidenti sugli affioramenti calcarei murgiani, nonché dalle falde sovrastanti circolanti nei terreni post-cretacei che, in corrispondenza della Fossa bradanica e del Tavoliere, ricoprono l'acquifero carbonatico.

Al di sopra dell'acquifero profondo, si rileva, in vaste aree, la presenza di più acquiferi superiori, ospitati in depositi di diversa età nei quali la circolazione idrica, in virtù dell'esistenza di orizzonti a diverso grado di permeabilità, si esplica in più livelli, spesso in modo piuttosto indipendente. Le aree dove sono presenti livelli acquiferi superiori corrispondono alle zone tettonicamente depresse dove affiorano formazioni post-mesozoiche.

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico del territorio interessato dal tracciato, si possono individuare tre distinti settori:

- l'arco jonico tarantino;
- la fascia pre-murgiana della Fossa bradanica;
- il Tavoliere delle Puglie.

L'arco jonico tarantino corrisponde al settore più esterno della Fossa bradanica che si affaccia sul settore orientale del Golfo di Taranto. Il territorio presenta una falda superficiale piuttosto estesa, contenuta nei depositi di copertura sabbioso-ghiaiosi terrazzati (Depositati marini terrazzati) trasgressivi sui litotipi argillosi pleistocenici (Argille subappennine). A causa delle frequenti variazioni litologiche, sia in senso verticale, sia in senso orizzontale, dei depositi che costituiscono l'acquifero, le caratteristiche idrogeologiche variano sensibilmente a seconda delle zone determinando una struttura idrogeologica complessa con una falda sovrapposta in più livelli; il gradiente idraulico varia tra zona e zona con valori oscillanti tra 1% e 2%. La potenzialità idrica, minima in prossimità dei rilievi delle Murge di Ginosa e di Laterza, diviene via via maggiore verso la fascia costiera; le portate specifiche dei pozzi, sono generalmente molto variabili: nei pozzi dislocati sulle principali linee di deflusso, generalmente, non eccedono i 10 l/s. La profondità della falda superficiale, nei tratti interessati dall'opera in progetto, generalmente supera i 10 m dal piano campagna.

Per quanto riguarda la fascia premurgiana della Fossa bradanica, estesa dal Materano sino alla valle dell'Ofanto, la preponderante presenza di litotipi da scarsamente permeabili a praticamente impermeabili non consente l'instaurarsi di importanti falde freatiche.

I depositi sabbioso-conglomeratici ed in minima parte calcarenitici (Sabbie di Monte Marano e Sabbie dello Staturo, Conglomerato d'Irsina, Calcarenite di Gravina), piuttosto diffusi lungo i versanti e sulle sommità degli alti morfologici, nonché i depositi alluvionali terrazzati ed i depositi lacustri e fluvio-lacustri dei

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 191 di 287	Rev. 0

fondovalle, possono ospitare falde freatiche di modesta entità per spessore ed estensione.

Le sorgenti più diffuse, generalmente localizzate lungo la parte medio-bassa dei versanti, emergono spesso al contatto stratigrafico tra litotipi a diversa permeabilità (ad es. tra le sabbie e le sottostanti argille); in minor misura, altre manifestazioni sorgentizie si manifestano sul fondovalle e sono legate a fenomeni di escavazione valliva o di trabocco.

Nelle aree più prossime al tracciato in progetto, non si segnalano manifestazioni sorgentizie, mentre alcune manifestazioni idriche si rinvencono nella parte medio-bassa dei versanti delle valli del Pentecchia e del Basentello; in considerazione della loro ubicazione in settori di versante non interessati dalla condotta in progetto e della distanza rispetto al tracciato dell'opera, sono da escludersi interferenze con le sorgenti e con il sistema idrogeologico che le alimenta.

Nel Tavoliere delle Puglie la falda superficiale è ospitata nei depositi clastici grossolani che ricoprono il substrato argilloso. Si tratta di un acquifero piuttosto eterogeneo. In generale nelle zone pedeappenniniche e nell'alto Tavoliere prevalgono i materiali grossolani, la falda circola a pelo libero e si rinviene a profondità dell'ordine di 20-30 m. Nella parte media e bassa del Tavoliere, ove spesso si riscontrano alternanze di corpi lenticolari a diversa permeabilità, notevolmente incrociati e tra loro interdigerati, la circolazione idrica è più complessa; la falda risulta frazionata in più livelli e spesso si rinviene in pressione, come testimoniato dalla presenza di numerosi pozzi artesiani.

Lo spessore dell'acquifero, normalmente compreso tra i 25 m ed i 50 m, supera il massimo valore solo in aree di limitata estensione nel medio Tavoliere, a sud di Foggia e nella zona di Cerignola; potenze inferiori ai 25 m si rinvencono nell'alto Tavoliere a ridosso dei rilievi appenninici.

La falda defluisce verso il mare in direzione NE con un gradiente idraulico che varia progressivamente dall'8,5 % delle zone più interne dell'alto Tavoliere al 3% del medio Tavoliere. L'alimentazione della falda superficiale è data dalle precipitazioni meteoriche oltre che dall'apporto dei principali corsi d'acqua che attraversano l'area.

Alla luce di quanto descritto, si può affermare che le maggiori interferenze dell'opera in progetto con le falde acquifere si potranno verificare nei tratti di percorrenza dei fondovalle ed in coincidenza con gli attraversamenti dei maggiori corsi d'acqua.

Ulteriori interferenze con la circolazione idrica sotterranea, si potranno verificare con falde di modesta entità nel tratto di tracciato che interessa la fascia premurgiana ed in corrispondenza del settore finale nei tratti più prossimi ai rilievi del Subappennino dauno. Nel caso in cui, in fase di costruzione, lo scavo della trincea venisse ad intercettare la falda freatica, si provvederà a ripristinare l'assetto idrogeologico preesistente con la realizzazione di opportune misure di confinamento (vedi par. 8.2.3 Sez. Il "Quadro di riferimento progettuale").

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 192 di 287	Rev. 0

2.3 Suolo e sottosuolo

2.3.1 Geologia e Geomorfologia

Il tracciato in progetto si sviluppa nella Fossa bradanica, interessando nel tratto iniziale l'arco jonico tarantino e, successivamente, il margine orientale al bordo delle Murge e quello corrispondente all'alto Tavoliere delle Puglie, al piede dei primi contrafforti del Subappennino Dauno.

Dal punto di vista geologico, l'area d'interesse è rappresentata nei Fogli 202 "Taranto", 201 "Matera", 189 "Altamura", 188 "Gravina in Puglia", 187 "Melfi", 175 "Cerignola", 174 "Ariano Irpino", 163 "Lucera", della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 ed è descritta nelle relative Note illustrative.

Per la redazione della caratterizzazione geologica del tracciato e per l'elaborazione della cartografia geologica annessa al presente studio (vedi Dis. LB-D-83209), oltre che delle sopra elencate carte geologiche ci si è avvalsi delle "Guide Geologiche Regionali: Puglia e Monte Vulture" edita, nel 1999, a cura della Società Geologica Italiana, della "Carta geologica delle Murge e del Salento" a cura di N.Ciaranfi, P.Pieri, G.Ricchetti, e della "Carta geologica dell'Appennino meridionale" a cura di G.Bonardi, B.D'Argenio, V.Perrone, entrambe pubblicate, nell'anno 1988, sul Volume XLI delle Memorie della Società Geologica Italiana.

2.3.1.1 Lineamenti litologico-stratigrafici

Il territorio investigato rientra in tre differenti domini strutturali:

- l'estesa area dell'Avanfossa appenninica corrispondente alla Fossa bradanica ed al Tavoliere delle Puglie, colmata da depositi clastici di età plio-pleistocenica, in cui, come precedentemente descritto, si snoda la gran parte del tracciato;
- l'Avanpaese apulo, consistente in una spessa impalcatura carbonatica di età mesozoico-paleogenica, corrispondente ai rilievi delle Murge ed i cui litotipi sono solo marginalmente interessati nella prima parte del tracciato;
- il tratto frontale della Catena appenninica corrispondente ai rilievi dei Monti della Daunia, costituito da successioni arenaceo-argillose mio-pleioceniche, interessate dal tracciato nel tratto terminale.

I più antichi terreni affioranti che costituiscono il basamento dell'intera area nella porzione iniziale del tracciato, sono riferibili al Calcere di Altamura (Cretacico superiore). Nell'area esaminata, essi si rinvengono estesamente sulle Murge tarantine e nella sua propaggine materana. Si tratta di depositi di piattaforma carbonatica interna costituiti da strati e banchi di calcari micritici chiari, talora porcellanei e subcristallini, calcari bioclastici compatti, di colore grigio o nocciola, con intercalati calcari dolomitici di colore nocciola o grigio.

Stratigraficamente sovrastanti al Calcere di Altamura si rinvengono i depositi del ciclo plio-pleistocenico della Fossa bradanica. In primo luogo, si rinviene la Calcarenite di Gravina (Pliocene superiore-Pleistocene Inferiore) che rappresenta l'unità litostratigrafica di apertura del ciclo sedimentario bradanico, trasgressivo sul Calcere di Altamura. Tale unità, che affiora in vaste zone al bordo dell'altipiano murgiano, è costituita da calcareniti e calciruditi in grossi banchi, a cui si intercalano livelli calcilutitici e localmente alla base, orizzonti conglomeratici, argille e silts calcarei.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 193 di 287	Rev. 0

Su tali depositi poggiano in continuità le Argille subappennine (Pleistocene inferiore); si tratta di depositi argillosi, argilloso-marnosi e argilloso-sabbiosi di mare poco profondo, a loro volta ricoperti da depositi clastici anche grossolani di ambiente litorale deltizi e continentali che testimoniano la regressione marina pleistocenica e la contestuale emersione dell'area. Si tratta di depositi sabbiosi ascrivibili alle Sabbie di Monte Marano ed alle Sabbie dello Staturo, argille e marne siltose (Argille di Calcigne) e di depositi conglomeratici riferibili al Conglomerato di Irsina in parte eteropiche fra loro.

Nell'area che interessa il tratto terminale del tracciato, al margine occidentale della Fossa bradanica in prossimità del Subappennino dauno, il basamento carbonatico non affiora essendo sepolto dalle successioni alloctone dell'Appennino dauno. Le unità di base sono rappresentate dai depositi torbiditici del Flysch rosso e del Flysch di Faeto (Oligocene-Miocene superiore) riferibili all'Unità della Daunia. Si tratta di calcareniti alternate a marne ed argille, calcari marnosi, argille e marne siltose. Su questi, in trasgressione, si rinvengono depositi conglomeratici sabbiosi e calcarenitici ed argillosi riferibili al ciclo sedimentario pliocenico, ascrivibili all'Unità di Ariano Irpino (Pliocene inferiore-medio).

I sopra descritti depositi sono ricoperti dai litotipi argillosi delle Argille subappennine e/o dai depositi pleistocenici, estesamente diffusi nell'arco jonico tarantino e nelle ampie spianate del Tavoliere delle Puglie. Si tratta di depositi di spiaggia e di piana costiera, in giacitura suborizzontale, costituiti da sabbie argillose e limose giallastre, banchi calcarenitici ben cementati, sedimenti di spiaggia, sia emersa che sommersa, e cordoni di dune fossili costituenti i Depositi marini terrazzati (Pleistocene medio e superiore), riferibili a diversi e brevi cicli sedimentari trasgressivo-regressivi che poggiano in discordanza su superfici di abrasione incise, a varie quote, sia sul substrato pre-pliocenico, sia sui depositi plio-pleistocenici. A questi depositi, soprattutto nell'ambito del Tavoliere delle Puglie ed in parte della Fossa bradanica, si associano i depositi alluvionali terrazzati e i depositi lacustri e fluvio-lacustri terrazzati (Pleistocene medio e superiore), costituiti da sedimenti cottoloso-sabbiosi e siltosi spesso con coperture di terre nere.

Riconducibili ad un ambiente di deposizione fluvio-lacustre sono alcuni limitati lembi di materiale vulcanico del Vulture (Tufo del Vulture-Lacustre di Venosa) affioranti in prossimità del tracciato, nell'area di Lavello.

In prossimità degli alvei fluviali, si rinvengono, infine, depositi alluvionali recenti ed attuali; in corrispondenza dei salti morfologici si rinvengono limitati lembi di coperture detritiche.

2.3.1.2 Lineamenti strutturali

L'attuale assetto strutturale dell'area in esame è il risultato di una successione di fasi tettoniche, che si sono protratte dal Cretacico superiore sino al Quaternario antico.

Il rilievo delle Murge costituisce una piattaforma, interessata da pieghe e faglie, i cui termini stratigrafici più antichi affiorano a nord; il rilievo è delimitato: a NO, da una significativa discontinuità tettonica che segue la valle dell'Ofanto e separa le Murge dal sottostante Tavoliere delle Puglie, e, a SO verso la Fossa bradanica, da un'altra faglia che segue il decorso della scarpata murgiana. Le principali dislocazioni a carattere disgiuntivo presenti nell'area murgiana mostrano generalmente carattere distensivo e

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 194 di 287	Rev. 0

direzione NO-SE, faglie minori hanno direzione appenninica, meno frequentemente sono orientate nord-sud oppure est-ovest.

Nella depressione bradanica e lungo il margine occidentale del Tavoliere delle Puglie affiorano termini stratigrafici di avanfossa, riconducibili alla catena sud-appenninica (Appennino dauno).

La Fossa bradanica, costituita da un graben inciso nei calcari neritici dell'avampaese pugliese ribassato verso l'Appennino, risulta colmata, nella parte più alta, da sedimenti cenozoici e quaternari in cui si rinvengono, intercalate, masse alloctone provenienti dalla catena appenninica.

Attualmente, si ritiene che la catena sud-appenninica sia formata da più coltri di ricoprimento sovrapposte, la cui messa in posto risale essenzialmente al Miocene. Nell'area in esame, si rinviene la porzione esterna della catena sud-appenninica, caratterizzata da successioni in facies di flysch. L'assetto strutturale di questi depositi è correlabile con una tettonica di tipo gravitativo che ha portato alla formazione di accavallamenti e di faglie inverse con prevalenti vergenze verso NE.

2.3.1.3 Lineamenti geomorfologici

Il territorio considerato, che come precedentemente descritto, si colloca nell'ambito dell'ampia depressione tettonica della Fossa bradanica, presenta un assetto piuttosto uniforme essendo caratterizzato da zone pianeggianti o al più debolmente ondulate.

L'uniformità morfologica dell'area deriva dalla costante presenza in affioramento di formazioni litologiche recenti, di natura prevalentemente clastica (conglomerati, calcareniti, sabbie ed argille) con giacitura sub orizzontale e sostanzialmente non interessate da deformazioni di tipo tettonico.

La morfologia rispecchia fedelmente il modellamento operato dagli agenti esogeni soprattutto in relazione alle ripetute oscillazioni marine legate a fenomeni eustatici e tettonici e verificatesi a partire dal Pleistocene medio. La depressione bradanica, sia sull'arco jonico, sia sul versante adriatico del Tavoliere, è, infatti, caratterizzata da una continua successione di superfici pianeggianti variamente estese con andamento subparallelo all'attuale linea di costa, digradanti verso il mare attraverso una successione di scarpate che segnano i diversi ordini di terrazzi marini, corrispondenti a tratti di fondale progressivamente emersi a seguito delle successive fasi regressive marine. Le superfici terrazzate si individuano su lembi di depositi marini costieri o su spianate di abrasione incise entro le formazioni pre-pleistoceniche o nei medesimi depositi pleistocenici.

Nelle aree più interne della depressione bradanica, ovvero nel bacino del Bradano e nel Tavoliere delle Puglie, si individuano, lungo i versanti vallivi, diversi ordini di terrazzi fluviali ed in molti casi, soprattutto per i terrazzi più recenti, è ben evidente l'originario raccordo con il corrispettivo terrazzo marino.

In quest'ambito, è comunque possibile osservare alcune caratteristiche morfologiche peculiari che caratterizzano il territorio interessato, individuando i seguenti tre distinti settori:

- un settore meridionale, corrispondente all'arco jonico tarantino ed al basso materano, caratterizzato da ampie superfici pianeggianti localmente interrotte da

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 195 di 287	Rev. 0

- scarpate di terrazzo e dalle incisioni fluviali delle gravine e delle lame che discendono dall'altipiano murgiano;
- la porzione a nord di Matera ed il settore centrale della depressione bradanica, caratterizzati da una morfologia più mossa in cui si individua una serie di dorsali con aree sommitali, ove affiorano depositi sabbiosi e/o conglomeratici, pianeggianti e pressoché orizzontali anche di notevole estensione, che si raccordano ad ampi fondovalle con pendii ondulati a debole acclività e che, nel tratto più rilevato, possono, in corrispondenza di litotipi più competenti, presentare pendii molto acclivi con pareti ripide e frastagliate;
 - il tratto corrispondente all'alto Tavoliere, ovvero dalla valle dell'Ofanto sino al termine del tracciato, ove l'assetto geomorfologico è caratterizzato da una serie di terrazzamenti posti ad altezze diverse, formanti un sistema di dorsali con andamento SO-NE. La morfologia varia da sub-pianeggiante con pendenze molto dolci, nel settore verso la piana di Foggia, a collinari, in quello a ridosso dei rilievi del Subappennino dauno.

Un altro elemento geomorfologico importante è legato alle forme di dissesto che si individuano lungo i versanti e che spesso ne modellano l'andamento. Si tratta generalmente di fenomeni superficiali che coinvolgono i depositi argillosi e, in minor misura, i sovrastanti depositi sabbiosi e conglomeratici. Piuttosto frequenti sono i fenomeni di erosione superficiale, mentre i dissesti di tipo gravitativo, almeno per quanto riguarda le aree più prossime al tracciato, sono poco diffusi. Forme superficiali di dissesto, riconducibili a fenomeni di soliflusso e deformazioni gravitative di tipo plastico, si rilevano lungo i dolci versanti delle valli. Spesso i dissesti sono mascherati dalle attività di aratura dei terreni connesse con l'intensa coltivazione cerealicola che interessa ampi settori di territorio.

Fenomeni di instabilità diffusa che non coinvolgono direttamente la direttrice di progetto, si segnalano: nella valle del Pentecchia, sul versante sud-occidentale della dorsale di Grottetoste, in agro di Gravina in Puglia; nella valle del Basentello, in località Mercanti, e sul versante meridionale della dorsale di Cucinella, nel territorio di Genzano, nella valle del Carapellotto, sul versante sud-occidentale di Serra di Castro, nella valle del Cervaro nei pressi di Radogna, nella valle del T. Sannoro, in località Belladonna sul versante nord-orientale di M.Cerchio di Magliano e sul versante destro del Celone lungo la discesa dal Monte Taverna.

La condotta in progetto viene, invece, ad interessare marginalmente un breve versante caratterizzato da instabilità diffusa, in località Montebifero, dove per la stabilizzazione dell'area, sono previsti interventi con opere di drenaggio.

Fenomeni franosi sono segnalati, inoltre, presso Borgo Venusio, a nord di Matera, ove la condotta in progetto interessa un'area a rischio idrogeologico segnalata nel PAI della Basilicata (vedi Cap. 2.3.2 "Interferenze del tracciato con aree a rischio idrogeologico"); sul versante nord-occidentale del monte della Croce, nel territorio di Genzano, la condotta in progetto aggira, non interessandola, un'area soggetta a movimenti franosi.

Il reticolo idrografico è costituito da incisioni subparallele ad andamento cataclinale. I corsi d'acqua del bacino bradanico che sboccano nello Jonio, presentano un'orientazione NO-SE mentre quelli che solcano il Tavoliere delle Puglie, di pertinenza adriatica, hanno direzioni SO-NE.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 196 di 287	Rev. 0

In ragione delle caratteristiche geomorfologiche dell'area, che, come descritto, è dominata da morfologie tabulari, il displuvio tra i versanti adriatico e jonico non si individua in una netta linea di spartiacque; in particolare nell'area bradanica, lo spartiacque decorre con direzione NE-SO attraversando ortogonalmente anche conche e depressioni intercollinari, come si verifica lungo il tracciato poco a nord dell'abitato di Palazzo San Gervasio, ove lo spartiacque tra il bacino del Basentello, di pertinenza jonica, ed il bacino della Fiumara di Venosa, di pertinenza adriatica, attraversa la conca di "Piano di Palazzo".

Le aste fluviali dei principali corsi d'acqua sono caratterizzate da fenomeni erosivi; in particolare molti corsi d'acqua dell'area del Tavoliere presentano una rilevante attività erosiva sia di fondo che di sponda, legata soprattutto ad interventi antropici eseguiti in ambito fluviale (escavazioni, rettificazioni, restringimenti dell'alveo, ecc.).

Una rilevante caratteristica geomorfologica del sistema idrografico dell'area bradanica è, inoltre, dato dal fenomeno delle gravine: profonde valli incise, in corrispondenza dei margini degli alti morfostrutturali di Matera-Laterza e delle Murge, dai corsi d'acqua che discendono nella valle bradanica e sulla piana costiera tarantina. Le gravine sono incisioni a forra, con versanti con forme aspre, fortemente acclivi, prossimi alla verticale. Spesso, queste incisioni, raggiungendo le aree tabulari, danno luogo a più ampi canali, dal fondo piatto, incisi nei depositi quaternari, assumendo il nome di "lame". Di queste incisioni, in prossimità del tracciato sono da menzionare: la Gravina di Palagianello che nella piana tarantina diviene la Lama di Lenne ed è attraversata dal tracciato ad ovest di Palagiano; la Gravina di Castellaneta che nella piana diviene la Lama di Castellaneta ed è attraversata a sud dell'omonimo paese; la Gravina di Laterza, il cui corso d'acqua, la Valle delle Rose, viene attraversato circa 4 km a nord dell'abitato di Laterza; le Gravine di Matera, i cui corsi d'acqua, Pantano di Jesce e Torrente Gravina di Matera, vengono attraversati alcuni chilometri a nord di Matera, rispettivamente in località Masseria Pini di Santoro e Porcile di Venusio.

2.3.1.4 Assetto litologico-morfologico lungo la direttrice di progetto

La prima parte del tracciato, per circa 14 km, interessa la vasta piana che si estende ad occidente di Taranto delimitata a nord, dalle propaggini meridionali del rilievo murgiano. Si tratta di una piana debolmente degradante verso il mare, a luoghi tagliata da una serie di terrazzi marini paralleli alla costa.

In questo contesto, gli unici lineamenti morfologici riscontrabili, sono rappresentati dai brevi salti morfologici delle scarpate di terrazzo e dai corsi d'acqua (lame); questi ultimi sono delle modeste incisioni idriche che si sviluppano in direzione N-S, scorrendo sul fondo di modeste poco profonde incisioni, dal fondo pianeggiante e dai fianchi brevi e svasati. La litologia dell'area è caratterizzata dall'esteso affioramento dei litotipi riconducibili ai Depositi marini terrazzati; in corrispondenza delle lame si rinvencono i depositi alluvionali recenti ed attuali dei corsi d'acqua, costituiti da alluvioni sabbioso-limose e sabbioso-ciottolose.

Successivamente, il tracciato, dal km 14 sino a Serra Pendino nei pressi di Gravina in Puglia (66,500 km), interessa la depressione morfologica che separa le Murge baresi e tarantine dalla Murgia di Matera e Laterza, mantenendosi a ridosso di quest'ultima; si tratta di un'area di basse colline caratterizzate da un andamento morbido ed arrotondato con versanti brevi e distesi, dal profilo regolare o blandamente ondulato e

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 197 di 287	Rev. 0

con zone sommitali normalmente spianate o arrotondate, a cui si alternano lunghi tratti sub-pianeggianti. La configurazione morfologica è da ricondurre, nel settore stratigrafico superiore, alla presenza di formazioni conglomeratiche e sabbiose che danno luogo alle vaste spianate sommitali e, nella porzione stratigrafica più bassa, a depositi argillosi che costituiscono i versanti distesi ed ondulati.

In questo tratto, il tracciato si sviluppa in aree a morfologia prettamente sub-pianeggiante ad eccezione di due brevi pendii posti, rispettivamente a NO di Masseria Val d'Oro, in agro di Castellaneta (al km 16,400 circa), e lungo il versante sinistro della valle del T. Gravina e di un'area, a tratti blandamente ondulata, tra Serra Vaccaro e Borgo Venusio, a nord di Matera.

In questo tratto i principali corsi d'acqua attraversati sono il Pantano di Jesce, il T. Gravina di Matera, attraversato nei pressi di Porcile Venusio, ed il T. Gravina, attraversato a sud dell'omonimo abitato.

Dal punto di vista litologico, il tratto è caratterizzato dalla presenza dei litotipi sabbioso-calcarenitici attribuiti ai Depositi marini terrazzati, argilloso-marnosi delle Argille subappennine e, in minor misura, dai litotipi: calcarenitici (Calcarenite di Gravina), sabbiosi (Sabbie di Monte Marano e Sabbie dello Staturo) e conglomeratici (Conglomerato di Irsina); tali litologie sono a luoghi ricoperte dai sedimenti ciottoloso-sabbiosi e ciottoloso-argillosi dei depositi alluvionali terrazzati; limitatamente alle principali valli fluviali, si rinvencono le alluvioni recenti ed attuali dei corsi d'acqua.

Superato il modesto rilievo di Serra Pendino, il tracciato percorre inizialmente la valle Pentecchia e, dopo aver aggirato a nord-est l'invaso di Lago di Serra del Corvo, discende nella valle del T. Basentello percorrendone il fondovalle sino al km 105,00 circa. Il tracciato, pur attraversando una zona a morfologia prettamente collinare, percorre prevalentemente aree pianeggianti, privilegiando i tratti di fondovalle e le spianate sommitali dei rilievi. Si segnalano solo alcuni tratti lungo i quali la condotta scavalca dei bassi dossi collinari o percorre brevi versanti ad acclività medio bassa. In particolare si evidenziano: il breve versante in località Pozzo del Corvo (80,500 - 81,000 km), le zone blandamente ondulate a NE del Lago di Serra del Corvo, tra il km 82,400 e il km 85,000 circa, attraversate per aggirare l'invaso, e l'area collinare tra il Canale Roviniero (84,985 km) e la località Mercanti (93,500 km), ove vengono attraversate la zona sommitale del Monte della Croce, per aggirare un'area interessata da fenomeni di dissesto.

Il tratto di percorrenza della parte terminale della valle del T. Basentello, (km 93,500 ed il km 105,00 circa) si sviluppa interamente in sinistra idrografica percorrendo aree blandamente ondulate e, a tratti, collinari. In linea generale, i versanti sono caratterizzati da lievi forme di dissesto che interessano in larga misura le porzioni più superficiali della coltre di alterazione. Dissesti segnatamente più marcati coinvolgono la porzione del versante meridionale della dorsale di Masseria Cucinella, compresa fra il km 97,700 ed il km 99,580 circa, ove si segnala la presenza di aree in frana attiva con superfici di scorrimento relativamente profonde, legate all'affioramento di livelli argillosi. In relazione alla problematica, il tracciato di progetto, per l'intero tratto menzionato, si discosta dall'esistente metanodotto, percorrendo l'area sommitale del versante.

La litologia del tratto è caratterizzata dalla diffusa presenza di depositi argillosi, sabbiosi e, nelle aree più elevate, di orizzonti conglomeratici (Argille subappennine, Sabbie di Monte Marano, Sabbie dello Staturo, Conglomerato di Irsina); nei solchi vallivi del Canale Roviniero e, soprattutto, del T. Basentello si rinvencono i depositi

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 198 di 287	Rev. 0

ciottoloso-sabbiosi e siltosi, talora con intercalazioni di materiali piroclastici e livelli argillosi nerastri e torbosi di ambiente lacustre e fluvio-lacustre.

Il tratto successivo, tra il km 105,000 ed il km 129,500 circa, comprende l'attraversamento di un'area a morfologia sostanzialmente pianeggiante e, a tratti, blandamente ondulata, caratterizzata dalla presenza di profonde incisioni vallive modellate da una serie di piccoli fossi, tributari di destra del fiume Ofanto.

I versanti di queste incisioni, pur caratterizzati da elevata acclività, presentano in linea generale ottime condizioni di stabilità, legate alla presenza di affioramenti di formazioni conglomeratiche più o meno cementate (Conglomerato di Irsina).

Il tracciato della condotta, attraversa, in particolare nella prima parte del tratto in esame, le testate delle citate incisioni vallive; aree che il più delle volte sono state completamente spianate dall'attività agricola.

Nel tratto, si segnala unicamente l'attraversamento del fosso valle Cupa, nei pressi dell'abitato di Lavello, caratterizzato da una valle profondamente incisa con versanti sub-verticali, ove affiorano conglomerati fortemente cementati con intercalazioni sabbiose.

Abbandonata l'area di Lavello, il tracciato discende nella piana alluvionale del F. Ofanto, percorrendola sino a raggiungere la dorsale di Serra Giardino (157,650 km); l'area è caratterizzata da morfologia sostanzialmente pianeggiante o blandamente ondulata. Lungo il tratto di percorrenza in destra idrografica del F. Ofanto, il tracciato scende dalle aree terrazzate, costituite da sabbie e conglomerati, della dorsale di Lavello per portarsi nel fondovalle, caratterizzato da affioramenti di sedimenti alluvionali sciolti, costituiti da sabbie e ghiaie con subordinati livelli argillosi.

Lungo il successivo tratto in sponda sinistra, il tracciato percorre sostanzialmente aree di fondovalle assolutamente pianeggianti caratterizzate da affioramenti di sedimenti alluvionali recenti e, solamente nell'ultimo settore del tratto, attraversa zone a blanda morfologia collinare, ove si rileva la diffusa presenza di lenti di argille più o meno marnose (Argille subappennine). In questo ultimo tratto, sono presenti lievissime forme di soliflusso alla base dei versanti solo marginalmente interferenti con il tracciato.

Oltrepassato l'alto di Serra Giardino, il tracciato si sviluppa in aree appartenenti al bacino imbrifero del T. Carapelle, caratterizzate dal susseguirsi di incisioni vallive e blandi rilievi collinari che solo raramente presentano versanti acclivi o salti morfologici in corrispondenza, il più delle volte, dei margini di antichi terrazzi fluviali.

Dal punto di vista litologico, queste aree sono costituite da litotipi argilloso-marnosi (Argille subappennine) e da alternanze di sabbie più o meno argillose, in corrispondenza delle morfologie collinari, da alluvioni ciottolose con sabbie e subordinatamente argille, nelle aree di fondovalle. Il torrente Carapelle è caratterizzato da elevata attività erosiva a carico del materasso alluvionale attuale e recente con ampie divagazioni dell'alveo, inciso negli stessi depositi. Caratteristiche simili si riscontrano nel T. Carapellotto anche se in misura molto ridotta, mentre gli altri corsi d'acqua, fortemente rimodellati dall'attività antropica, sono, quasi tutti, ridotti a canali artificiali con portate estremamente basse.

Superata la dorsale di Masseria Pizzo dell'Angelo (km 172,650 circa), il tracciato interessa, sino al km 189,500 circa, la valle del torrente Cervaro. L'area è caratterizzata da una blanda morfologia collinare ai piedi delle propaggini orientali

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 199 di 287	Rev. 0

dell'appennino Dauno. Il metanodotto si sviluppa alla base dei versanti percorrendo a tratti blandi pendii in mezza costa; caratterizzati da affioramenti di litologie a forte componente argillosa che, in alcuni casi, fungono da base a modesti acquiferi costituiti dai sovrastanti litotipi sabbioso-conglomeratici (Unità di Ariano Irpino) dando vita ad una serie di piccole manifestazioni sorgentizie. Nell'area si manifestano diffusi fenomeni di dissesto che, interessando le porzioni più superficiali delle coltri alterate, si concentrano, principalmente, in corrispondenza delle venute idriche. Dissesti decisamente più marcati interessano il versante di risalita dalla valle del fosso Cancarro (187,500 - 189,000 km) ove il progetto prevede la realizzazione di consistenti interventi di stabilizzazione, mediante opere di drenaggio.

In corrispondenza delle ampie piane alluvionali del T. Cervaro e del T. Sannoro, affiorano depositi ghiaioso-sabbiosi con ciottoli anche grossolani. Entrambi i corsi d'acqua sono caratterizzati da elevata capacità erosiva e presentano un vasto piano di divagazione con erosioni attive, concentrate nei tratti di sponda in battuta.

Successivamente, superata la dorsale del Monte Taverna al km 189,500 circa, il tracciato percorre sino al termine la valle del T. Celone, caratterizzata da un morfologia blandamente collinare, molto prossima alle pendici meridionali dei monti della Daunia

Si tratta di aree litologicamente caratterizzate da affioramenti di sabbie e depositi fluviali terrazzati. I versanti mostrano generalmente un buon grado di stabilità e l'unica forma di dissesto, legata a fenomeni di soliflusso che interessano esclusivamente porzioni estremamente superficiali della coltre di alterazione, si manifesta lungo la discesa alla Valle delle Canne (189,500 - 190,365 km). Il T. Celone è caratterizzato da una forte capacità erosiva; l'alveo di magra divaga all'interno della piana alluvionale alimentando processi erosivi molto intensi a carico dei tratti di sponde in battuta.

2.3.1.5 Rappresentazione cartografica

Per la stesura della rappresentazione cartografica allegata (vedi Dis. LB-D-83209) ci si è avvalsi dei fogli, relativi alle aree interessate dal tracciato, della "*Carta geologica d'Italia*" a cura del Servizio Geologico d'Italia, della "*Carta geologica delle Murge e del Salento*" a cura di N.Ciaranfi, P.Pieri, G.Ricchetti, della "*Carta geologica dell'Appennino meridionale*" a cura di G.Bonardi, B.D'Argenio, V.Perrone, entrambe pubblicate nell'anno 1988 sul Volume XLI delle Memorie della Società Geologica Italiana, operando alcuni accorpamenti delle unità litologicamente più affini, in base all'esame della bibliografia e di sopralluoghi lungo il tracciato, volti alla verifica della letteratura in chiave di raffronto.

Si evidenzia che l'analisi del territorio è stata condotta per una fascia contenuta entro 1 km circa da ambo i lati della direttrice di progetto, per l'intero sviluppo plano-altimetrico della condotta.

Per la redazione della carta si è operato procedendo ad una distinzione delle varie unità in chiave essenzialmente litologico-stratigrafica, tralasciando quindi l'aspetto geomeccanico e strutturale.

In particolare sono state cartografate le seguenti unità:

- **Calcari stratificati, calcari dolomitici**

Si tratta dei litotipi calcarei e calcareo-dolomitici di età cretacea ascrivibili alla formazione del Calcare di Altamura. Tali litotipi costituiscono l'ossatura

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 200 di 287	Rev. 0

dell'Avampaese apulo ed affiorano con continuità sulle Murge tarantine e sull'altipiano di Matera. Tali litologie non sono direttamente interessate dal tracciato e si rinvencono in aree limitrofe nel tratto iniziale dove il tracciato lambisce i primi contrafforti delle Murge di Palagianeta e di Laterza e Matera.

- **Depositi torbiditici**

Sono costituiti da sequenze torbiditiche di argille con intercalazioni calcarenitico-calcaree e marnoso-arenacee ascrivibili al Flysch rosso di età oligo-miocenica, e dal sovrastante Flysch di Faeto, di età miocenica, costituito da facies argilloso-marnoso-calcaree nella parte inferiore e superiore e da facies calcarenitico-marnoso-calcaree alternate a marne ed argille nella parte intermedia. Tali litotipi si rinvencono in aree prossime alla parte terminale del tracciato, in affioramenti ubicati sui versanti orientali dei monti S. Quirico, Fedele e Cimato che costituiscono i primi rilievi dei Monti della Daunia nei dintorni di Bovino.

- **Conglomerati, sabbie, calcareniti, argille**

Si tratta di depositi ascrivibili all'Unità di Ariano Irpino del Pliocene inferiore e medio: Quest'unità è caratterizzata da depositi conglomeratici, sabbiosi e calcarenitici nella parte bassa, da argille grigio-azzurre nella parte intermedia, da sabbie e conglomerati poligenici, nella parte alta. Nell'area esaminata, l'unità si rinviene, in limitati lembi esterni al tracciato, sulla Serra di Santa Filomena, in territorio di Deliceto, e in località Cancarro, in agro di Troia; lungo la direttrice, l'unità affiora nel tratto tra il Fosso Sabato Pinto ed il T. Sannoro, nei territori di Bovino e di Orsara di Puglia.

- **Calcareniti più o meno cementate**

Queste litologie sono riferibili alla Calcarenite di Gravina del Pliocene superiore-Pleistocene inferiore. Si tratta di banchi di biocalcareni e biocalciruditi trasgressivi sul Calcare di Altamura. Affiorano estesamente lungo i bordi dei rilievi murgiani e specificatamente al tracciato in progetto, si rinvencono nel tratto tra Castellaneta e Laterza ed in corrispondenza dell'abitato di Gravina in Puglia.

- **Argille marnose**

Si tratta di depositi argilloso-marnosi talora siltosi, poggianti sui depositi calcarenitici o calcarei a ridosso delle Murge o sui depositi torbiditici e i terreni alloctoni dell'Appennino dauno. Tali depositi sono riferibili all'unità delle Argille subappennine (Pleistocene inferiore) e rappresentano i litotipi predominanti nell'ambito della Fossa bradanica e nel Tavoliere delle Puglie fino alla valle del Cervaro. Lungo il tracciato in progetto, tali litotipi affiorano estesamente e diffusamente, seppure, a tratti ricoperti dai successivi depositi regressivi pleistocenici e dai depositi alluvionali nel tratto tra Borgo Venusio ed il Cervaro.

- **Sabbie fini passanti ad argille, sabbie a luoghi cementate**

Sono depositi clastici di ambienti litorali del Pleistocene inferiore: si tratta di sabbie quarzose calcarifere a luoghi cementate (Sabbie di Monte Marano); sabbie fini quarzoso-micacee passanti eteropicamente ad argille e marne siltose

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 201 di 287	Rev. 0

(Sabbie dello Staturo ed argille di Calcigne). Generalmente, affiorano in corrispondenza dei versanti degli alti morfologici e delle dorsali che caratterizzano il settore del bacino bradanico interessato dalla direttrice da Matera fino alla valle del F. Ofanto.

- **Conglomerati poligenici**

Questi litotipi, del Pleistocene inferiore, sono costituiti da conglomerati poligenici con intercalazione sabbiose giallo rossastre per alterazione (Conglomerato di Irsina). Ricoprono i litotipi sopra descritti e presentano la medesima distribuzione nella valle del F. Bradano ove costituiscono le parti sommitali dei rilievi.

- **Depositi marini terrazzati**

Questi depositi del Pleistocene medio-superiore, caratterizzati da estrema variabilità litologica, affiorano estesamente in corrispondenza delle zone morfologicamente più depresse. Si tratta di depositi in giacitura suborizzontale, riferibili a diverse unità litostratigrafiche da porre in relazione a diversi episodi trasgressivo-regressivi quaternari. I depositi, che possono raggiungere anche spessori dell'ordine di decine di metri, sono costituiti da sabbie argillose e limose giallastre, banchi calcarenitici ben cementati, sedimenti di spiaggia, sia emersa che sommersa, e cordoni di dune fossili. Lungo il tracciato, si rinvencono soprattutto nella prima parte del tracciato ed in limitati lembi nel tratto che interessa il Tavoliere a nord del T. Carapelle.

- **Depositi lacustri e fluvio-lacustri**

Si tratta di depositi ciottoloso-sabbiosi e siltosi, talora con intercalazioni di materiali piroclastici e livelli argillosi nerastri e torbosi. Sono di età pleistocenica medio-superiore. Lungo il tracciato si rinvencono estesamente nella valle del T. Basentello.

- **Depositi alluvionali terrazzati**

Si tratta di depositi ciottoloso-sabbiosi, ciottoloso-argillosi che costituiscono i medi ed alti terrazzi (Pleistocene medio-superiore) che caratterizzano le principali valli fluviali. Sono ben riconoscibili nella valle del T. Basentello e del F. Ofanto. Lungo il tracciato si rinvencono diffusamente.

- **Depositi alluvionali recenti ed attuali degli alvei.**

Sono costituiti da depositi limosi e ghiaioso-sabbiosi, distribuiti nelle golene, ai margini delle aste fluviali principali ed entro gli alvei.

- **Coperture detritiche**

Depositi caratterizzati da elementi eterometrici generalmente blocchi e frammenti centimetrici, immersi in abbondante matrice terrosa o limoso-sabbiosa spesso cementati

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 202 di 287	Rev. 0

Per quanto concerne l'assetto geomorfologico, i principali elementi geomorfologici che caratterizzano l'area investigata sono stati evidenziati, con particolare riferimento ai tratti più prossimi al tracciato, sulla cartografia geologica allegata (vedi Dis. LB-D-83209). Per ciò che concerne l'ambito idrologico, si è provveduto ad indicare le aree d'esonazione e/o di ristagno e di impaludamento; i corsi d'acqua con sviluppati fenomeni erosivi delle sponde; le emergenze idriche. Sono state, infine, evidenziate le forme legate ai processi di versante, quali: le scarpate morfologiche, gli orli di terrazzo e i principali fenomeni di dissesto superficiale legati principalmente a soliflusso.

2.3.1.6 Suddivisione del tracciato per caratteristiche orografiche

In riferimento all'assetto morfologico del territorio attraversato, il tracciato della condotta può essere, a grandi linee, suddiviso in base alla percorrenza delle aree pianeggianti di fondovalle, delle aree di versante a debole acclività e, infine, dei rilievi montuosi con versanti a pendenza media e medio-elevata (vedi Tab. 2.3/A).

Tab.2.3/A: Assetto morfologico lungo il tracciato

Assetto morfologico	Lunghezza (km)	%
Pianeggiante, di fondovalle	138,235	70,99
Ondulato, di versante a bassa pendenza	56,485	29,01
Totale	194,720	100,00

2.3.1.7 Suddivisione del tracciato per litologia e scavabilità

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

- **Terre sciolte**
Terreni eluvio-colluviali: depositi superficiali sciolti; depositi alluvionali e di terrazzo, di versante (detriti di falda, conoide di deiezione).
- **Roccia tenera**
Conglomerati e breccie mediamente cementati, siltiti, marne e calcareniti debolmente cementate, calcari marnosi, gessi e calcari evaporitici; metareniti, metapeliti, filladi.
- **Roccia dura**
Breccie e conglomerati cementati, arenarie cementate, calcari, dolomie, metamorfiti gneissiche, rocce granitoidi, porfiroidi, marmi e quarziti.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 203 di 287	Rev. 0

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

scavi in terra sciolta (T)	179,235 km	pari al 92,05 % dell'intero tracciato;
scavi in roccia tenera (RT)	11,375 km	pari al 5,84 % dell'intero tracciato;
scavi in roccia dura (RD)	4,110 km	pari al 2,11 % dell'intero tracciato.

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. 7.1 e 7.4.2) i fenomeni di dissesto e le aree a rischio idrogeologico, individuate sugli elaborati cartografici del Piano stralcio per la difesa dal rischio idrogeologico (PAI) dell'Autorità Interregionale di Bacino della Basilicata, si evidenzia che il tracciato della condotta interferisce con una sola area franosa. Tale area, già inventariata nel PAI 2001, ricade nel territorio comunale di Matera, a circa 1 km a NE dell'abitato di Borgo Venusio; l'area è riportata nella Tavola 21 della Carta inventario delle frane e coincide con l'area a rischio idrogeologico molto elevato R4, riportata nella Tavola 100 (Fig. 2.3/A) della Carta del Rischio (PAI 2004).

Morfologicamente l'area è caratterizzata dolci e brevi rilievi collinari allungati in direzione NO-SE intervallati da ampie depressioni vallive che delimitano piccoli impluvi. Nelle depressioni vallive affiorano esclusivamente depositi argillosi e argilloso-marnosi riferibili alle Argille subappennine mentre, risalendo sulle dorsali, si rinvengono, dapprima, litotipi sabbiosi e sabbioso-marnosi e, successivamente in corrispondenza della sommità delle dorsali, conglomeratici (Sabbie di Monte Marano e Conglomerato di Irsina).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 204 di 287	Rev. 0



Fig. 2.3/A: Stralcio della Tav.100 della Carta del Rischio del PAI della Basilicata riportante l'interferenza del tracciato (linea viola) e del metanodotto esistente "Dorsale per Taranto"(linea tratteggiata blu) con l'area a rischio idrogeologico molto elevato R4 (evidenziata con puntinato rosso); esternamente è riportata un'area a pericolosità idrogeologica (evidenziata con puntinato giallo).

Il tracciato in progetto poco prima dell'attraversamento della strada che conduce da Borgo Venusio alle località di Jazzo e Masseria Fontana di Vite, abbandona lo stretto parallelismo con il metanodotto esistente "Dorsale per Taranto" e risale un'area blandamente ondulata, a tratti sub-pianeggiante, intensamente coltivata a cereali, aggirando ad Ovest la gran parte dell'area a rischio, fino a giungere su una blanda sella che si sviluppa tra la dorsale sabbiosa e conglomeratica di Jazzo-Masseria Fontana di Vite e quella di Masseria Cataneo (vedi foto 2.3/A)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 205 di 287	Rev. 0



Foto 2.3/A: Il settore centrale dell'area a rischio idrogeologico R4, aggirato ad Ovest dalla condotta in progetto (linea rossa). In primo piano le paline di segnalazione del metanodotto esistente "Dorsale per Taranto".

da qui il tracciato interessa per un breve tratto il margine occidentale dell'area a rischio, discendendo il dolce versante dell'ampia vallata laterale della valle Cassoni (vedi foto 2.3/B).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 206 di 287	Rev. 0



Foto 2.3/B: Il settore dell'area a rischio idrogeologico R4, interessato dalla condotta in progetto (linea rossa).

Da quanto sopra descritto, si può affermare che la condotta in progetto interessa esclusivamente settori di fondovalle caratterizzati da lineamenti sub-pianeggianti, a tratti debolmente ondulati, ove non si denotano fenomeni franosi in atto; la configurazione geomorfologica della porzione di territorio interessato porta, inoltre, ad escludere che la realizzazione dell'opera possa in qualche modo favorire l'instaurarsi di fenomeni di dissesto idrogeologico.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 207 di 287	Rev. 0

2.3.3 Caratterizzazione della sismicità

Il tracciato in studio ha inizio sulla piana costiera al piede delle Murge Tarantine e si sviluppa con orientazione SE-NO, dapprima, nell'area posta a cavallo tra le Murge e la Fossa Bradanica e, successivamente, nella Fossa Bradanica e nel Tavoliere delle Puglie sino ai primi contrafforti del Subappennino Dauno, in prossimità dell'abitato di Biccari.

Il territorio in studio è generalmente caratterizzato, nel tratto interessato dalla prima metà del tracciato, da un grado di sismicità medio-basso, mentre diviene medio-alto nel secondo tratto, dove il tracciato interessa i territori del Potentino e del Foggiano.

Classificazione sismica dell'area in esame

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/B):

Tab. 2.3/B: 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 (vedi tab. 2.3/B) sono stati elencati i Comuni attraversati dal gasdotto in esame, raggruppati nelle rispettive *zone sismiche* (vedi fig. 2.3/C).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 208 di 287	Rev. 0

Tab. 2.3/C: Classificazione sismica dei territori comunali

CLASSIFICAZIONE	COMUNI
1 ^a categoria	Melfi (PZ), Candela (FG), Deliceto (FG), Bovino (FG)
2 ^a categoria	Genzano (PZ), Spinazzola (BA), Venosa (PZ), Montemilone (PZ), Lavello (PZ), Orsara di Puglia (FG), Troia (FG), Castelluccio Valmaggiore (FG), Biccari (FG)
3 ^a categoria	Massafra (TA), Palagiano (TA), Palagianello (TA), Castellaneta (TA), Laterza (TA), Matera (MT), Altamura (BA), Gravina in Puglia (BA), Poggiorsini (BA)

Fig. 2.3/A: Classificazione Sismica del Territorio Nazionale (da S.S.N., 1998).

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 i territori comunali di Melfi, Candela, Deliceto e Bovino, 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).

Sismicità storica

I terremoti con I_0 (intensità epicentrale) ≥ 7 , avvenuti dal 217 a.C. al 1991, nell'area di interesse del tracciato¹, 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/D).

Tab. 2.3/D: Sismicità storica

Anno	Me	Gi	Or	Mi	AE	Imx	I_0	Lat	Lon	Me	De	Mm	Dm	Ma	Da
989	10	25			Irpinia	95	90	41.020	15.170			600	26	600	26
1273					Potenza	85	85	40.630	15.800			580	21	580	21
1361	7	17	19	30	Ascoli Satriano	100	90	41.230	15.450	634	56	600	26	606	23
1461	6				CASTELCIVITA		70	40.500	15.250			480	45	480	45
1517	3	17			Ariano Irpino	80	80	41.150	15.080			540	28	540	28
1560	5	11	4	40	Barletta-Bisceglie	80	80	41.250	16.480	572	32	540	28	554	21
1561	8	19	14	10	Vallo di Diano	100	95	40.520	15.480	645	35	630	29	636	22
1689	9	21			BARLETTA	70	70	41.272	16.288			480	45	480	45
1694	9	8	11	40	Irpinia-Basilicata	110	105	40.880	15.350	688	11	680	31	687	10
1731	3	20	3		Foggiano	90	90	41.270	15.750	656	21	600	26	634	16
1732	11	29	7	40	Irpinia	105	105	41.080	15.050	656	16	680	31	661	14

¹ E' stato preso in considerazione il territorio compreso tra le latitudini di 40°30' e 41°30' e le longitudini 15°10' e 17°20'

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 209 di 287	Rev. 0

Tab. 2.3/D: Sismicità storica (seguito)

Anno	Me	Gi	Or	Mi	AE	Imx	I ₀	Lat	Lon	Me	De	Mm	Dm	Ma	Da
1794	6	12	20	30	MONTEMARANO		70	41.000	15.000			480	45	480	45
1807	11	11			TRAMUTOLA	70	70	40.297	15.845			480	45	480	45
1826	2	1	16		Basilicata	90	80	40.520	15.730	572	27	540	28	556	19
1851	8	14	13	20	Basilicata	100	95	40.950	15.670	634	16	630	29	633	14
1853	4	9	12	45	Irpinia	90	90	40.820	15.220	585	15	600	26	589	13
1857	12	16	21	15	Basilicata	110	105	40.350	15.850	698	11	680	31	696	10
1858	8	6	12	15	RICIGLIANO		70	40.750	15.550			480	45	480	45
1893	1	25	11	21	AULETTA		70	40.583	15.417			480	45	480	45
1905	11	26			IRPINIA	75	70	41.134	15.028	500	19	480	45	502	12
1910	6	7	2	4	Irpinia-Basilicata	90	85	40.900	15.420	572	13	580	21	584	6
1912	7	2	7	34	TRINITAPOLI		70	41.383	16.133			480	45	480	45
1930	7	23	0	8	Irpinia	100	100	41.050	15.370	678	8	660	30	672	4
1941	9	7	11	13	MONTECALVO		70	41.200	15.000			480	45	480	45
1963	2	13	12	45	TITO	70	70	40.658	15.782	466	35	480	45	494	12
1971	5	6	3	45	MONTELEONE		70	41.150	15.233			480	45	480	13
1980	11	23	18	34	Irpinia-Basilicata	100	100	40.850	15.280	688	13	660	30	689	4
1990	5	5	7	21	BASILICATA	75	70	40.711	15.299	545	13	480	45	513	11

dove:

- Anno, Me, Gi, Or, Mi = 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 10), con errore associato De (valore x 10)
 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 10), con errore associato Dm (valore x 10)
 Ma = magnitudo ottenuta come media pesata delle precedenti (valore x 10), con errore associato Da (valore x 10)

La sismicità dell'Italia centro-meridionale è stata rappresentata nelle seguenti figure (Figg. 2.3/C e 2.3/D) nelle quali è, rispettivamente, riportata la sismicità storica (tratta dal catalogo NT, 1000-1980) e la sismicità attuale (ING 1981-1995), rappresentata sullo schema strutturale/cinematico d'Italia e delle aree circostanti (modificato, da Scandone P. e Stucchi M., 1999).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 210 di 287	Rev. 0

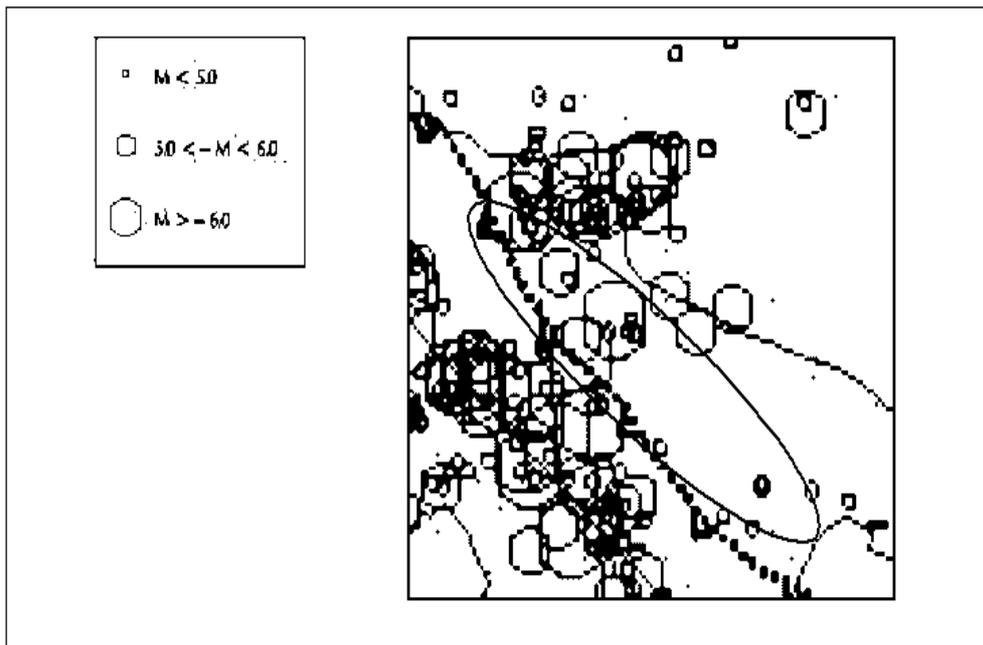


Fig. 2.3/C: Sismicità storica (1000-1980) rappresentata sullo schema strutturale/cinematico dell'Italia e aree circostanti. La sismicità è tratta dal catalogo NT (modificato, da Scandone P. e Stucchi M., 1999), con evidenziato il territorio attraversato dal tracciato

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 211 di 287	Rev. 0

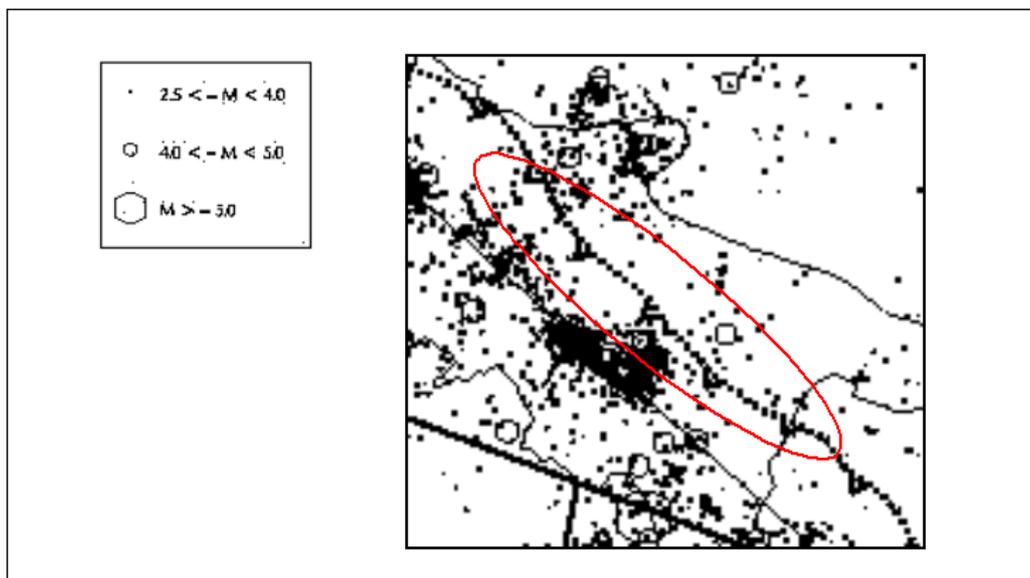


Fig. 2.3/D: Sismicità attuale (1981-1995) rappresentata sullo schema strutturale/cinematico dell'Italia e aree circostanti, tratto da ING (modificato, da Scandone P. e Stucchi M., 1999), con evidenziato il territorio attraversato dal tracciato.

La sismicità delle aree in oggetto è stata anche analizzata ricostruendo la storia sismica di tre località rappresentative del tracciato, situate, rispettivamente, nelle sue parti iniziale, centrale e terminale, derivata dalla consultazione del "Database di osservazioni macrosismiche di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno" (Monachesi G. & Stucchi M., 1997), contenente i dati macrosismici, provenienti da studi GNDT e di altri enti, riguardanti migliaia di località italiane.

Le tre località rappresentative del tracciato, selezionate tra quelle di cui sono disponibili osservazioni macrosismiche, sono Massafra (TA), Spinazzola (BA) e Biccari (FG) rappresentativa della parte finale del tracciato. La storia sismica è stata ricostruita attraverso le osservazioni sismiche, ossia i dati di *intensità al sito* registrati nelle singole località in occasione degli eventi sismici avvertiti ed appartenenti alla lista del Database; sono state selezionate le osservazioni con *intensità al sito* (secondo la scala MCS) ≥ 4 (vedi tab. 2.3/E+2.37G).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 212 di 287	Rev. 0

Tab. 2.3/E: Osservazioni sismiche di Massafra (TA)

Data					Effetti Is (MCS)	in occasione del terremoto di:		
Anno	Me	Gi	Or	Mi		Area epicentrale	Ix	Ms
1713	1	3			65	MASSAFRA	65	47
1980	11	23	18	34	50	IRPINIA-LUCANIA	100	69
1889	12	8			45	APRICENA	70	50
1905	9	8	1	43	40	GOLFO DI S.EUFEMIA	105	75
1910	6	7	2	4	40	CALITRI	90	59
1917	6	12	18	44	35	MAR IONIO	50	53
1743	2	20	16	30	F	CAN. D'OTRANTO	90	70
1956	1	9	0	44	30	GRASSANO	70	47
1913	6	28	8	53	25	ROGGIANO	85	55
1947	5	11	6	32	NF	MAR IONIO	90	56

Tab. 2.3/F: Osservazioni sismiche di Spinazzola (BA)

Data					Effetti Is (MCS)	in occasione del terremoto di:		
Anno	Me	Gi	Or	Mi		Area epicentrale	Ix	Ms
1694	9	8	11	30	80	CALITRI	110	70
1857	12	16			70	BASILICATA	110	70
1851	8	14	13	20	60	VULTURE	100	64
1980	11	23	18	34	60	IRPINIA-LUCANIA	100	69
1910	6	7	2	4	45	CALITRI	90	59
1908	12	28	4	20	40	CALABRO MESSINESE	110	73
1962	8	21	18	19	40	SANNIO	90	62
1892	6	6			30	TREMITI	70	47
1893	8	10			20	GARGANO	95	52
1915	1	13	6	52	20	AVEZZANO	110	70
1905	9	8	1	43	NF	GOLFO DI S.EUFEMIA	105	75

Tab. 2.3/G: Osservazioni sismiche di Biccari (FG)

Data					Effetti Is (MCS)	in occasione del terremoto di:		
Anno	Me	Gi	Or	Mi		Area epicentrale	Ix	Ms
1732	11	29	12	30	80	IRPINIA	100	64
1456	12	5			75	MOLISE	110	67
1875	12	6			70	S.MARCO IN LAMIS	80	52
1851	8	14	13	20	60	VULTURE	100	64
1980	11	23	18	34	60	IRPINIA-LUCANIA	100	69
1910	6	7	2	4	50	CALITRI	90	59
1913	10	4	18	26	50	MATESE	80	52
1892	4	20			F	GARGANO	65	47
1892	6	6			F	TREMITI	70	47
1905	11	26			25	IRPINIA	75	51
1905	3	14	19	16	NF	BENEVENTANO	65	47

dove:

Is = intensità al sito (scala MCS, valore x 10),

Ix = intensità massima (valore x 10),

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 213 di 287	Rev. 0

Ms = magnitudo strumentale (valore x 10),
F = avvertito,
NF = non avvertito.

Dall'analisi delle informazioni raccolte risulta che il tracciato in studio attraversa un territorio con una diversa attività sismica caratterizzante ciascun dominio geologico strutturale del territorio apulo-lucano. Un primo dato evidente è la scarsa ma diffusa sismicità della fascia costiera jonico-tarantino e delle Murge, della Fossa bradanica e del Tavoliere delle Puglie dove solo alcuni terremoti nel Foggiano hanno raggiunto magnitudo elevate. Un relativo addensamento di epicentri si nota in corrispondenza dell'allineamento dell'Ofanto. La maggiore sismicità storica ed attuale si concentra in aree esterne e limitrofe al tracciato: in Irpinia, dove si concentrano gli epicentri di diversi terremoti distruttivi con valori di $I_{mx} = X-XI$, lungo la dorsale appenninica molisano-abruzzese, nell'area garganica e nella zona del Vulture, dove tuttavia non si segnalano eventi sismici anteriori al 1851.

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 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 è, quindi, il risultato della complessa interazione continentale a coronamento del lungo processo di convergenza (Villari L.).

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 W 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).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 214 di 287	Rev. 0

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 W verso E. 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/E - modificata da Meletti et al. 2000, in Scandone P., M. Stucchi) mostra schematicamente gli elementi geologico-strutturali di ordine maggiore che interessano l'Italia e le aree circostanti.

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;
- 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);

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 215 di 287	Rev. 0

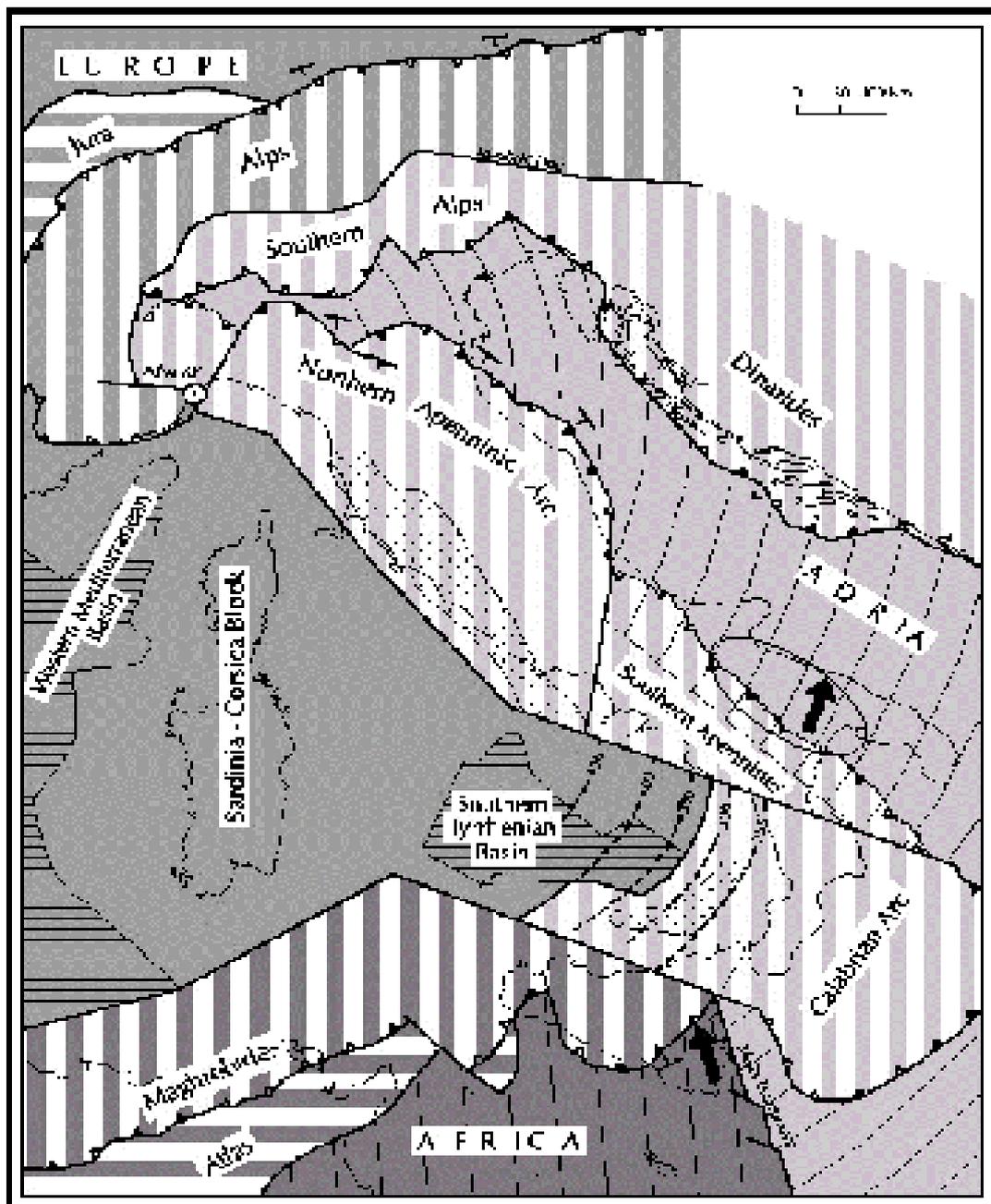


Fig. 2.3/E: Schema strutturale/cinematico dell'Italia e aree circostanti (da Meletti et al., 2000a, in Scandone P., M. Stucchi), con evidenziato il territorio attraversato dal tracciato.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 216 di 287	Rev. 0

- 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 sopracrostante 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.

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 lambisce il limite meridionale della zona 725 e rientra essenzialmente nelle zone 726 e 727 (vedi Fig. 2.3/G). Tali zone interessano sia l'avanfossa sia l'avanpaese apulo.

La zona 725 è orientata con direzione E-O; a tale zona, che include la faglia delle Tremiti e quella di Mattinata generalmente ritenute attive, sono riconducibili la sismicità dell'area garganica ed i recenti eventi sismici del Molise dell'autunno del 2002.

Le caratteristiche sismogenetiche dell'area apulo-lucana suggeriscono l'esistenza di altre zone di rottura sempre ad andamento E-O, esterne all'area garganica: la zona 726, include la media ed alta valle dell'Ofanto, ed il territorio melfese-venusino.

La zona 727 si estende dai primi contrafforti delle Murge tarantine verso O includendo il basso Materano e la valle del Bradano; tale area è meno vincolata dal punto di vista sismogenico, soprattutto per quanto attiene la presenza di sorgenti di dimensioni significative includendo terremoti caratterizzati da energia medio bassa.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 217 di 287	Rev. 0

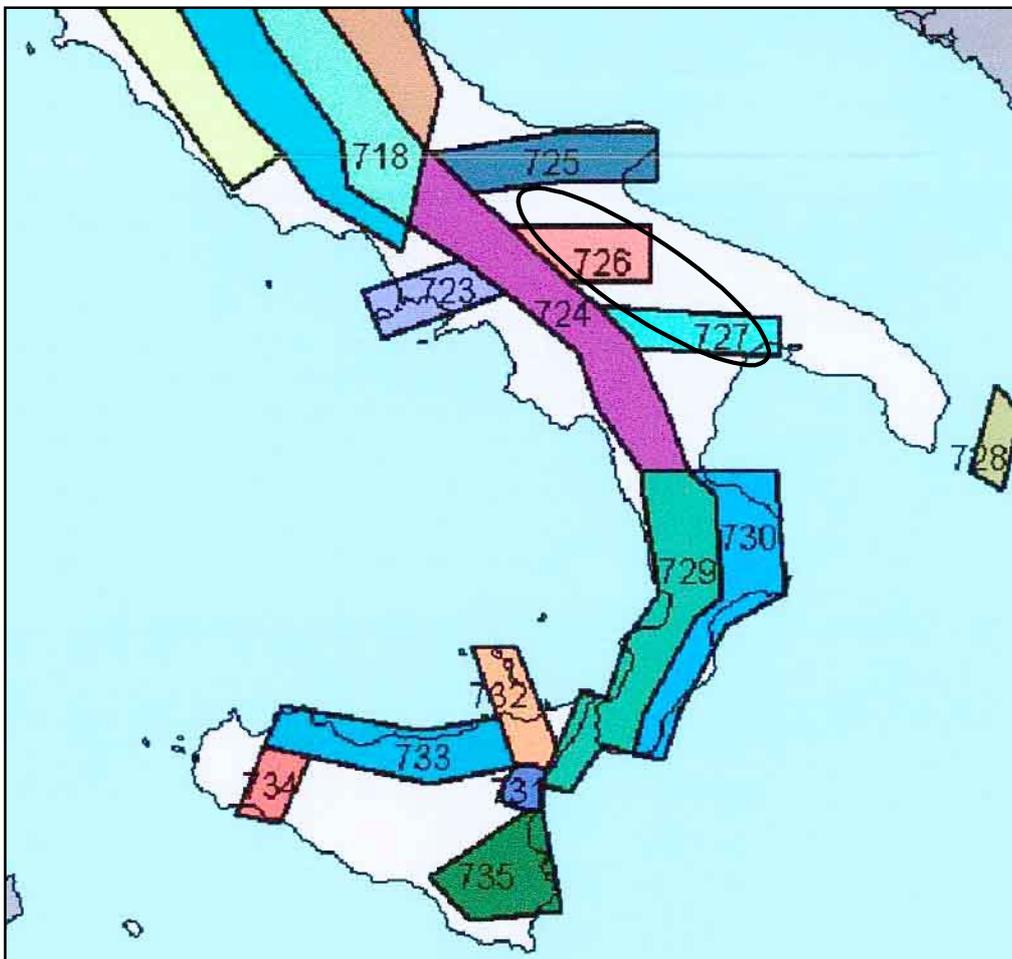


Fig. 2.3/G: Zonazione sismogenetica ZS7: particolare della regione meridionale (da Meletti C. et al., 2003), con evidenziato il territorio attraversato dal tracciato.

Pericolosità Sismica

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 un metodo probabilistico consolidato e preso a riferimento anche da numerosi progetti internazionali.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 218 di 287	Rev. 0

Tale metodo, detto di Cornell, prevede:

- che vengono 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. 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)².

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.

Le carte di Pericolosità Sismica 1999 sono state realizzate presso l'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Trieste (Albarelo 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 compresi tra 0,05 g e 0,15 g , nella prima metà del tracciato e 0,15 g e 0,2 g ; nella seconda metà lambendo nel settore centrale, nel territorio melfese, un'area con valori di PGA compresi tra 0,2 g e 0,25 g (vedi Fig. 2.3/H).

² 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 nè al massimo valore possibile per la regione, nè al massimo valore osservato storicamente, ma è un ragionevole compromesso legato alla presunta vita media delle strutture abitative.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 219 di 287	Rev. 0

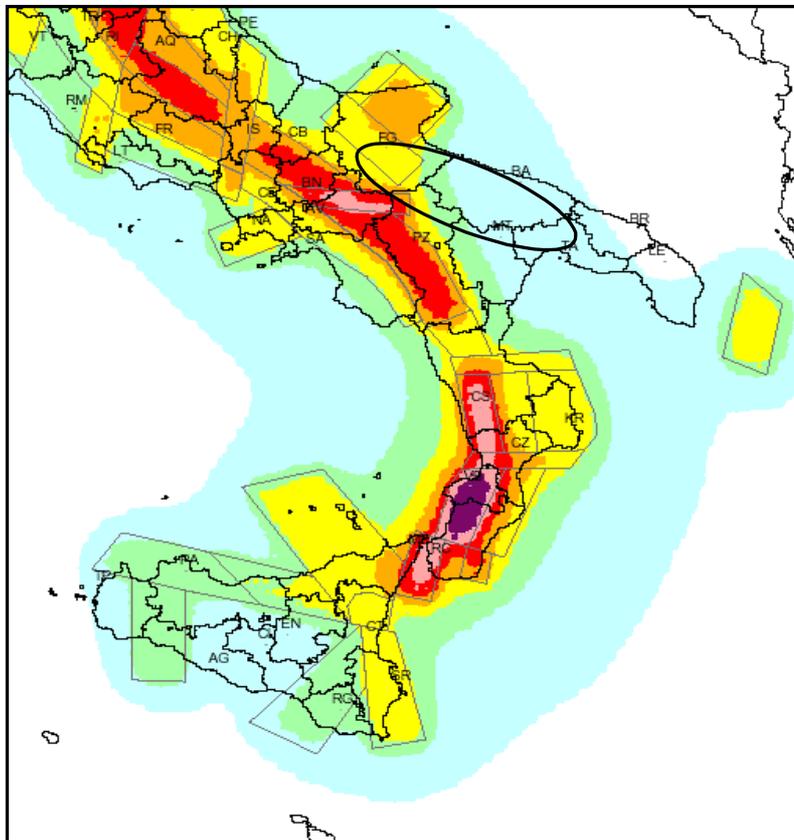
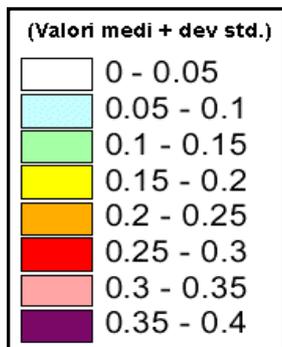


Fig. 2.3/H: Carte di Pericolosità Sismica 1999, valori di PGA (g) con una probabilità di superamento del 10% in 50 anni (periodo di ritorno di 475 anni); stralcio riguardante l'Italia centrale (da Albarello D. et al., 1999), con evidenziato il territorio attraversato dal tracciato.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 220 di 287	Rev. 0

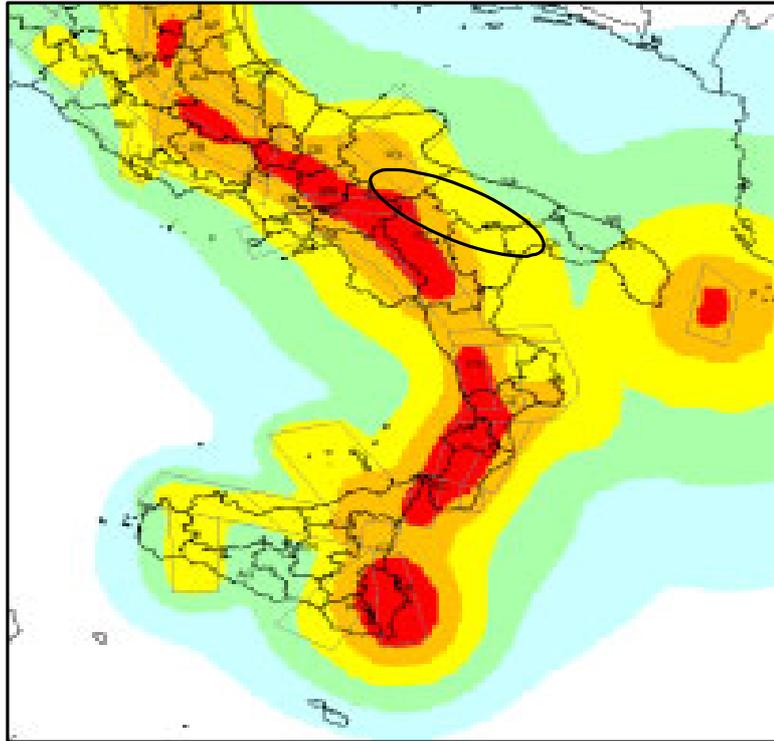


Fig. 2.3/I: Carte di Pericolosità Sismica 1999, valori di intensità MCS con una probabilità di superamento del 10% in 50 anni (periodo di ritorno di 475 anni); stralcio riguardante l'Italia centrale (da Albarello D. et al., 1999), con evidenziato il territorio attraversato dal tracciato.

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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 221 di 287	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 in 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.

Considerazioni conclusive

In conclusione, i dati raccolti ed analizzati hanno permesso di delineare le caratteristiche di base della sismicità e della pericolosità sismica del territorio in cui si estende il tracciato in esame. Si tratta di un'area con sismicità da media ad elevata, nel quale, in passato, sono stati segnalati effetti geologici indotti dalla sismicità.

Si evidenzia che, in generale, la scelta del tracciato in studio ha avuto come criterio fondamentale quello di porre la tubazione in sicurezza; sono stati, infatti, privilegiati i lineamenti morfologici e geologici, in generale, più sicuri (valli, terrazzi, versanti stabili, ecc.), evitando accuratamente aree interessate da dissesti estesi e di elevata entità.

Per quanto riguarda gli effetti diretti di un sisma sulle tubazioni interrato, per l'elasticità propria della condotta, si rimanda alla verifica strutturale allo scuotimento sismico condotta per il metanodotto in oggetto (vedi Appendice 1).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 222 di 287	Rev. 0

2.3.3 Suolo

L'indagine per la definizione delle caratteristiche pedologiche del territorio attraversato dal metanodotto in oggetto, è stata condotta attraverso sopralluoghi in campagna, raccolta ed analisi di dati bibliografici.

In particolare si è fatto riferimento alla "Carta dei Suoli della Regione Puglia" in scala 1:50.000 in cui i diversi tipi di suolo vengono aggregati in "Unità Morfologiche" caratterizzate da similarità dei processi pedogenetici, e all'interno delle quali i tipi di suolo presenti differiscono tra loro per significative sfumature di ordine chimico-fisico o di potenzialità agronomica.

Data la lunghezza del tracciato e la variabilità geomorfologia del territorio attraversato, diversi e molteplici sono i tipi pedologici incontrati; in prima approssimazione si può affermare che il tracciato interessa dieci diverse "unità morfologiche" caratterizzate dai seguenti tipi pedologici:

- Typic Haploxeralf - Calcic Haploxeralf (Unità Morfologica 812)
 - Typic Calcixerept - Lithic Haploxeralf (Unità Morfologica 811)
 - Typic Haploxeroll (Unità Morfologica 212)
 - Typic Calcixerept (Unità Morfologica 214)
 - Typic Calcixeroll – Calci Pachic Argixeroll – Vertic Calcixeroll (Unità Morfologica 213)
 - Typic Calcixerept – Typic Haploxeroll - Calcic Argixeroll (Unità Morfologica 331)
 - Typic Xerofluvent (Unità Morfologica 321)
 - Typic Xerorthent (Unità Morfologica 221)
 - Typic Calcixerept - Calcic Haploxeralf (Unità Morfologica 314)
 - Typic Xerorthent - Pachic Calcixeroll (Unità Morfologica 111)
- Typic Haploxeralf: suoli ben strutturati e ben drenati, con profilo tipico Ap – Bt – C. L'orizzonte superficiale Ap, interessato dalle lavorazioni agricole, ha uno spessore di circa 50 cm, colore da bruno scuro a bruno, tessitura franco sabbiosa, struttura poliedrica subangolare ed è molto calcareo; poggia su un sottostante orizzonte Bt, spesso 90-100 cm, di colore bruno, non calcareo, con tessitura da franco sabbiosa a franco sabbioso argillosa e struttura poliedrica subangolare. Tipicamente, a circa 150 cm di profondità, è presente un orizzonte C di colore giallo oliva, sabbioso, molto calcareo (Classificazione USDA: *Typic Haploxeralfs fine loamy, mixed, thermic*; Classificazione WRB-FAO: *Haplic Luvisols*).
- Calcic Haploxeralf: suoli ben strutturati e ben drenati, con profilo tipico Ap – Bt – Ck. L'orizzonte superficiale Ap, interessato dalle lavorazioni agricole, ha uno spessore di circa 45 cm, colore bruno scuro, tessitura franco sabbiosa, struttura poliedrica subangolare, non calcareo; poggia su un orizzonte Bt, spesso 60-80 cm, di colore da bruno scuro a bruno, non calcareo, con tessitura franco sabbioso argillosa e struttura poliedrica subangolare. A circa 120 cm di profondità è presente un orizzonte Ck di colore bruno giallastro, sabbioso, molto calcareo, con accumuli di carbonato di calcio (Classificazione USDA: *Calcic Haploxeralfs fine loamy, mixed, thermic*; Classificazione WRB-FAO: *Luvic Calcisols*).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 223 di 287	Rev. 0

I tipi di suolo sopra descritti caratterizzano i primi 7 km circa del tracciato, occupando i terrazzi marini pianeggianti o subpianeggianti a substrato calcareo e calcarenitico o grossolano non consolidato.

- *Typic Calcixerept*: questi suoli, tipicamente molto calcarei e con tessitura franco argillosa, presentano un orizzonte superficiale Ap spesso da 30 a 60 cm, di colore bruno grigiastro scuro e con struttura poliedrica subangolare, il quale poggia su un orizzonte Btk spesso 100-120 cm, di colore bruno giallastro scuro, con abbondanti masse non cementate di carbonato di calcio (Classificazione USDA: *Typic Calcixerept fine, mixed, thermic*; Classificazione WRB-FAO: *Luvic Calcisols*).
- *Lithic Haploxeralf*: suoli di spessore molto limitato (40-50 cm), di colore da bruno scuro a bruno, tessitura franco sabbioso argillosa, non calcarei, presentano tipicamente un profilo Ap – Bt – R, con l'orizzonte Ap di 10-15 cm, e il sottostante orizzonte Bt di 30-40 cm che poggia direttamente sulla roccia (Classificazione USDA: *Lithic Haploxeralfs fine loamy, mixed, thermic*; Classificazione WRB-FAO: *Endoleptic Luvisols*).

I tipi di suolo sopra descritti caratterizzano i terrazzi marini su sedimenti grossolani non consolidati a contatto con i ripiani calcarei e calcarenitici, che si trovano all'incirca tra i km 8 e 15 del tracciato.

- *Typic Haploxeroll*: suoli profondi circa 150 cm, di colore da bruno a bruno grigiastro molto scuro, a tessitura franco argillosa, scarsamente calcarei e ben drenati in quanto caratterizzati da una struttura poliedrica subangolare ben sviluppata lungo tutto il profilo (Classificazione USDA: *Typic Haploxeroll fine, mixed, thermic*; Classificazione WRB-FAO: *Luvic Phaeozems*).
- *Typic Calcixerept*: suoli con profilo tipico Ap – Bk – Ck, molto profondi (150-180 cm), molto calcarei, a tessitura franco sabbioso argillosa, di colore che da bruno giallastro scuro in superficie passa a bruno giallastro chiaro e giallo oliva in profondità. La struttura, di tipo poliedrico subangolare, è presente fino a 70 cm di profondità e questo determina nel suolo condizioni di drenaggio mediocre. Tipicamente, a partire da circa 50 cm di profondità, sono presenti masse non cementate di carbonati di calcio (Classificazione USDA: *Typic Calcixerept fine, mixed, thermic*; Classificazione WRB-FAO: *Haplic Calcisols*).
- *Typic Calcixeroll*: suoli ben strutturati e ben drenati, con profilo tipico Ap – Bk – C. L'orizzonte superficiale Ap, interessato dalle lavorazioni agricole, ha uno spessore di circa 40 cm, colore bruno grigiastro molto scuro, tessitura franco sabbioso argillosa, struttura poliedrica subangolare ed è calcareo; poggia su un sottostante orizzonte Bk, spesso 40-60 cm, di colore bruno giallastro, molto calcareo, con tessitura franco sabbiosa, struttura poliedrica da subangolare ad angolare. Tipicamente, a circa 100 cm di profondità, è presente un orizzonte C di colore giallo oliva, sabbioso, molto calcareo (Classificazione USDA: *Typic Calcixeroll fine loamy, mixed, thermic*; Classificazione WRB-FAO: *Calcic Kastanozems*).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 224 di 287	Rev. 0

- *Calci Pachic Argixeroll*: suoli ben strutturati ma con drenaggio lento a causa dell'alto contenuto di argilla, con profilo tipico Ap – Bss – Ck. L'orizzonte superficiale Ap ha uno spessore di circa 50 cm, colore bruno grigiastro molto scuro, tessitura franca, struttura poliedrica subangolare ed è calcareo; l'orizzonte Bss, spesso 30-40 cm, di colore bruno molto scuro, scarsamente calcareo, ha una tessitura franco argilloso limosa e struttura poliedrica subangolare. L'orizzonte C è di colore bruno giallastro chiaro, franco sabbioso, molto calcareo e privo di struttura (Classificazione USDA: *Calci Pachic Argixeroll fine, mixed, thermic*; Classificazione WRB-FAO: *Calci Luvic Kastanozems*).
- *Vertic Calcixeroll*: suoli con profilo tipico Ap – Bkss – Ck, molto calcarei, con una struttura poliedrica angolare fino a circa 100 cm di profondità e drenaggio mediocre a causa dell'alto contenuto di limo e argilla. L'orizzonte Ap ha uno spessore di circa 55 cm, colore grigio molto scuro, tessitura franco limoso argillosa; poggia su un sottostante orizzonte Bkss, spesso 50-60 cm, di colore bruno grigiastro scuro, con tessitura franco limoso argillosa. L'orizzonte C ha tipicamente uno spessore di circa 60 cm, colore grigio oliva e tessitura argilloso limosa. A partire da circa 60 cm di profondità sono presenti accumuli (noduli) di carbonato di calcio e ferro-manganese (Classificazione USDA: *Vertic Calcixeroll fine, mixed, thermic*; Classificazione WRB-FAO: *Calcic Vertisols*).

I tipi di suolo sopra descritti caratterizzano la maggior parte del tracciato del metanodotto, essendo presenti dal km 16 al km 130 circa e dal km 150 al km 160 circa, sulle superfici fortemente modificate dall'erosione continentale, impostate sulle depressioni strutturali dei depositi calcarei o dolomitici colmate da depositi marini e continentali prevalentemente non consolidati. Dal punto di vista morfologico occupano i tavolati o i rilievi tabulari a sommità pianeggiante o debolmente inclinata, residui dell'erosione idrometeorica. In particolare i suoli *Typic Haploxeroll* caratterizzano le paleo-superfici sommitali a depositi grossolani, strette e allungate nella direzione del deflusso dei corsi d'acqua principali, i suoli *Typic Calcixerept* i versanti di collegamento tra i pianalti e le aree di fondovalle, mentre i suoli *Typic Calcixerept*, i suoli *Calci Pachic Argixeroll* ed i suoli *Vertic Calcixeroll* sono presenti sulle superfici affioranti in seguito ad erosione foliare.

- *Typic Calcixerept*: suoli profondi circa 150 cm, molto calcarei, caratterizzati da una struttura poliedrica subangolare fino a circa 50 cm di profondità. Hanno tipicamente un profilo Ap – Ck, con l'orizzonte superficiale Ap spesso 50 cm, di colore bruno grigiastro scuro e tessitura franco sabbioso argillosa, che poggia direttamente su un orizzonte Ck spesso 90-100 cm, di colore bruno giallastro, privo di struttura e con tessitura da franco limoso argillosa ad argilloso limosa (Classificazione USDA: *Typic Calcixerept fine loamy, mixed, thermic*; Classificazione WRB-FAO: *Haplic Calcisols*).
- *Typic Haploxeroll*: suoli profondi circa 150 cm, molto calcarei, caratterizzati da una struttura poliedrica subangolare fino a circa 130 cm di profondità. Hanno tipicamente un profilo Ap – Bw - C, con l'orizzonte superficiale Ap spesso 30 cm, di colore bruno grigiastro molto scuro, struttura granulare e tessitura franca. Il sottostante orizzonte Bw, spesso circa 100 cm, presenta colore variabile da

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 225 di 287	Rev. 0

bruno grigiastro molto scuro a bruno scuro e tessitura da franca a franco argillosa con la profondità. Tipicamente è presente a circa 130 cm di profondità un orizzonte C privo di struttura, di colore grigio molto scuro e tessitura argilloso limosa (Classificazione USDA: *Typic Haploxeroll fine loamy, mixed, thermic*; Classificazione WRB-FAO: *Calcaric Phaeozems*).

- *Calci Argixeroll*: suoli molto profondi, molto calcarei, ben strutturati fino a circa 60-70 cm di profondità. Presentano un orizzonte Ap di circa 40 cm di spessore, di colore bruno grigiastro molto scuro, tessitura franco argillosa e scarsamente calcareo che poggia su un orizzonte Bt di circa 20-30 cm di spessore, di colore grigio molto scuro, calcareo e con tessitura argillosa. A 60-70 cm di profondità è presente un orizzonte C molto calcareo, privo di struttura e con tessitura franco sabbioso argillosa (Classificazione USDA: *Calci Argixeroll fine, mixed, thermic*; Classificazione WRB-FAO: *Calci Luvis Kastanozems*).

I suoli sopra descritti si incontrano lungo il tracciato tra il km 28 e 32, tra il km 50 e 54, dal km 82 al km 125 fino all'abitato di Lavello e intorno al km 150 in prossimità di Candela, sulle superfici pianeggianti o lievemente ondulate caratterizzate da depositi alluvionali di ambiente fluvio-lacustre o palustre, poco rilevate o raccordate con il piano dell'alveo attuale e sede di raccolta delle acque superficiali drenate da un reticolo poco sviluppato.

- *Typic Xerofluvent*: suoli molto profondi, molto calcarei, a tessitura franco sabbiosa, con profilo tipico Ap – C. L'orizzonte superficiale Ap, interessato dalle lavorazioni agricole, ha uno spessore di circa 50 cm, colore bruno oliva, è debolmente strutturato e poggia su un orizzonte C di colore giallo oliva, privo di struttura (Classificazione USDA: *Typic Xerofluvent fine silty, mixed (calcareous), thermic*; Classificazione WRB-FAO: *Hapli Calcaric Fluvisols*).

Questa tipologia di suoli caratterizza le aree di fondovalle pianeggianti o lievemente ondulate sviluppate lungo i corsi d'acqua attivi perlomeno durante la stagione umida, presenti nella parte iniziale del metanodotto in corrispondenza della Lama d'Uva, della Lama di Vite e della Lama di Castellaneta, in prossimità di Lavello (torrente Oliveto), in prossimità del km 160 quando il tracciato incontra in rapida successione il torrente S. Gennaro, il torrente Carapelle, il fosso Tufara e il fosso Viticone, all'altezza del km 170 (torrente Carapellotto) e in corrispondenza dei corsi d'acqua presenti negli ultimi 25 km del metanodotto (torrenti Cervaro, Lavella, Sannoro, Celone e Calvino).

- *Typic Xerorthent*: suoli molto profondi, molto calcarei, a tessitura da franco argilloso limosa ad argillosa con la profondità, con profilo tipico Ap – C. L'orizzonte Ap ha uno spessore di 40-50 cm, colore bruno oliva e struttura poliedrica subangolare. L'orizzonte C ha uno spessore di 100-120 cm, colore da grigio a bruno giallastro chiaro e una debole struttura poliedrica angolare. E' normalmente presente un orizzonte di transizione AC spesso circa 40 cm di colore bruno oliva chiaro (Classificazione USDA: *Typic Xerorthent fine, mixed, thermic*; Classificazione WRB-FAO: *Calcaric Regosols*).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 226 di 287	Rev. 0

Questi suoli caratterizzano i versanti argillosi, in intensa erosione idrometeorica, delle superfici collinari a morfologia marcatamente ondulata presenti lungo il metanodotto tra i km 63 e 67, tra i km 72 e 76, intorno al km 83, dal km 90 al km 97 circa e dal km 160 circa, subito dopo l'attraversamento del torrente Carapelle, fino alla fine del tracciato.

- *Typic Calcixerept*: suoli ben strutturati e ben drenati, molto calcarei, con profilo tipico Ap – Bw – C. L'orizzonte superficiale Ap, interessato dalle lavorazioni agricole, ha uno spessore di circa 30 cm, colore bruno giallastro scuro, tessitura franco sabbiosa e struttura granulare; poggia su un sottostante orizzonte Bw, spesso circa 100 cm, di colore bruno giallastro scuro, con tessitura franco sabbiosa e struttura poliedrica subangolare. Tipicamente, a circa 140 cm di profondità, è presente un orizzonte C di colore giallo brunastro, sabbioso (Classificazione USDA: *Typic Calcixerept fine loamy, mixed, thermic*; Classificazione WRB-FAO: *Haplic Calcisols*).
- *Calcic Haploxeralf*: suoli ben strutturati e ben drenati, con profilo tipico Ap – Bt – Ck. L'orizzonte superficiale Ap, interessato dalle lavorazioni agricole, ha uno spessore di circa 40 cm, colore da bruno a bruno giallastro scuro, tessitura franco sabbioso argillosa, struttura poliedrica subangolare, non calcareo; poggia su un orizzonte Bt, spesso 70-90 cm, di colore da bruno scuro a bruno forte, da non calcareo a calcareo con la profondità, con tessitura franco argillosa e struttura prismatica, nel quale sono spesso presenti masse cementate di carbonato di calcio. A circa 140 cm di profondità è presente un orizzonte Ck di colore bruno, privo di struttura, molto calcareo, con accumuli di carbonato di calcio (Classificazione USDA: *Calcic Haploxeralfs fine, mixed, thermic*; Classificazione WRB-FAO: *Calcici Luvisols*).
- Questa tipologia di suoli caratterizza le superfici terrazzate rilevate su depositi alluvionali, pianeggianti o lievemente ondulate, che il metanodotto incontra lungo il tracciato dal km 67 al km 79 e dal km 135 al km 155.
- *Typic Xerorthent*: suoli molto profondi, molto calcarei, a tessitura da franca a franco argillosa con la profondità, con profilo tipico Ap - Bk- Ck. L'orizzonte Ap ha uno spessore di circa 40 cm, colore grigio scuro e struttura poliedrica subangolare. Il sottostante orizzonte Bk ha uno spessore di circa 30 cm, colore grigio oliva, struttura poliedrica subangolare, tessitura franco argillosa e spesso contiene masse cementate di carbonato di calcio. L'orizzonte Ck ha uno spessore di 100-130 cm, colore da grigio oliva a grigio, struttura assente e presenta masse non cementate di carbonato di calcio (Classificazione USDA: *Typic Xerorthent fine, mixed (calcareous), mesic*; Classificazione WRB-FAO: *Calcaric Regosols*).
- *Pachic Calcixeroll*: suoli moderatamente profondi, da non calcarei in superficie a molto calcarei in profondità, con profilo tipico A – C. L'orizzonte A ha uno spessore di 20-30 cm, tessitura argillosa e una struttura poliedrica subangolare debole. L'orizzonte C ha uno spessore di 30-35 cm, tessitura franco argillosa e una debole struttura granulare. E' normalmente presente un orizzonte di transizione AC spesso circa 30 cm, argilloso, non calcareo, con struttura

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 227 di 287	Rev. 0

granulare moderata (Classificazione USDA: *Pachic Calcixeroll fine, mixed, thermic*; Classificazione WRB-FAO: *Haplic Kastanozems*).

Questa tipologia di suoli caratterizza i versanti variamente estesi e con pendenze moderatamente elevate delle dorsali appenniniche allungate e arrotondate, caratterizzate da una morfologia collinare-montagnosa, che il metanodotto incontra lungo il tracciato dal km 168 al km 176 circa.

2.4 Vegetazione ed uso del suolo

Lo studio delle tipologie di uso del suolo che saranno interessate dalla realizzazione del metanodotto in oggetto, 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 tematica (vedi 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 stata redatta sulla base di quanto rilevato nel corso di sopralluoghi diretti lungo il tracciato e dalla interpretazione delle foto aeree del "Volo Colore" (CGRA) realizzato nel biennio 1999-2000 .

La legenda adottata per la realizzazione 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 ed arbusteti
- Seminativi arborati
- Colture legnose agrarie
- Seminativi semplici
- Prati e pascoli
- Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua
- Aree urbanizzate ed industriali

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,

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 228 di 287	Rev. 0

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.

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.

Si tratta in pratica di un'immaginaria proiezione della vegetazione verso un nuovo stato di equilibrio caratterizzato dalla sospensione delle perturbazioni antropiche.

Lo scostamento 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 per poi decrescere progressivamente passando dalla vegetazione naturale modificata dall'uomo, alla vegetazione seminaturale, fino ad arrivare agli insediamenti umani dove è massimo il grado di antropizzazione.

La vegetazione potenziale può essere definita sulla base delle caratteristiche climatiche e pedologiche del territorio.

Per definire la vegetazione potenziale dell'area si è fatto riferimento alle zone biogeografiche (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 una stessa zona biogeografica, la presenza di gradienti legati all'altitudine permette di identificare unità territoriali caratterizzate da un proprio bioclimate e da una propria vegetazione, definite appunto fasce di vegetazione.

Il tracciato del metanodotto oggetto di studio rientra interamente nella zona biogeografica mediterranea.

La ridotta differenziazione in senso sia latitudinale che altitudinale (200-400 m s.l.m.) fanno sì che tutto il territorio attraversato dal metanodotto ricada all'interno di una stessa fascia di vegetazione ovvero la fascia sannitica.

La fascia sannitica è la fascia della foresta caducifolia mista dell'Italia centrale, meridionale e delle isole.

Nel territorio esaminato l'originario mantello boschivo è stato quasi del tutto sostituito, negli ultimi due secoli, dalle colture cerealicole ed orticole, per cui oggi risulta difficile valutare la giusta correlazione tra clima e specie autoctone.

Tuttavia dall'osservazione delle essenze arboree e arbustive presenti ai margini dei campi, lungo le strade e nei piccoli nuclei boscati rimasti, si può affermare che l'area

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 229 di 287	Rev. 0

interessata, ricadente prevalentemente nella fascia interna del Tavoliere di Foggia, presenta come vegetazione potenziale il querceto a roverella.

Lo strato arboreo è quindi costituito da roverella (*Quercus pubescens*), con presenza nel piano arbustivo di biancospino (*Crataegus monogyna*), pero mandorlino (*Pyrus amygdaliformis*), prugnolo (*Prunus spinosa*), spinacristi (*Paliurus spinachristi*) e terebinto (*Pistacia terebinthus*).

L'area oggetto di studio confina ad est con la fascia del basso Tavoliere dove la vegetazione potenziale è il querceto sempreverde a prevalenza di Leccio, mentre ad ovest confina con l'Appennino Dauno dove la vegetazione potenziale è a dominanza di cerro e roverella a cui si associano alcune specie decidue mesofile quali il carpino nero, la carpinella e l'acero campestre.

In base ai dati pluviometrici raccolti ed elaborati dal CNR-IRPI- Sezione di Bari per il periodo 1921-2001, nella regione Puglia si riscontra una piovosità media annua di 644 mm, e di 893 mm in Basilicata.

Il clima, sebbene vari in funzione dell'esposizione, dell'altitudine e della distanza dal mare, si può definire, in base alla classificazione di Walter e Leight, come zona di transizione con piogge invernali, ovvero quelle zone intorno ai 40° di latitudine in cui durante l'estate stazionano aree anticicloniche mentre d'inverno sono attraversate da aree cicloniche, recanti precipitazioni. Questa zona climatica è caratterizzata da inverni miti e piovosi, con occasionali periodi freddi, e da estati calde e siccitose. Tutto il territorio è influenzato dai venti soprattutto di origine balcanica.

In base alla correlazione tra clima e vegetazione si può ascrivere la zona alla regione fitoclimatica mediterranea, la cui fisionomia è dominata dalle sclerofille sempreverdi, corrispondente, secondo la classificazione del Pavari, alla zona del Lauretum sottozona calda con siccità estiva, cioè con temperatura media annua compresa tra 15° e 23° C, temperatura media del mese più freddo superiore a 7° C e media dei minimi superiore a - 4° C.

In questo orizzonte domina una vegetazione formata da latifoglie termofile e conifere, alcune delle quali anche pionere: piante sia sempreverdi che caducifoglie, arbustive o arboree, che resistono bene alla siccità estiva.

Se non fosse per l'intervento antropico questa fascia sarebbe dominata nella parte più calda (fascia termo-mediterranea) da: quercia spinosa (*Quercus coccifera* e *Quercus calliprinos*), olivo selvatico (*Olea oleaster*), pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), carrubo (*Ceratonia siliqua*), lentisco (*Pistacia lentiscus* e *Pistacia terebinthus*), alaterno (*Rhamnus alaternus*); nella parte più fresca (fascia meso-mediterranea) da: leccio (*Quercus ilex*), roverella (*Quercus pubescens*), orniello (*Fraxinus ornus*), laurotino (*Viburnum tinum*) e fillirea (*Phillyrea latifolia*).

Per cogliere le differenze di paesaggio tra una fascia e l'altra possiamo ricorrere ad alcuni indicatori fisionomici che caratterizzano la fascia termo-mediterranea, quali: la coltura irrigua dell'arancio; la maggior frequenza sui rilievi di pseudosteppe o garighe con carrubo; la presenza nei boschi di oleastro; la scarsità del leccio; l'estrema rarità delle caducifoglie nelle mescolanze.

Nelle regioni ampiamente interessate da questo tipo di ambiente, quali la Puglia, il confine tra le due zone però è molto incerto, non solo perché esiste una zona di transizione e mescolanza tra specie appartenenti alle due fasce, ma anche perché alcune specie della fascia inferiore sono capaci di risalire in quella superiore e viceversa, sfruttando condizioni climatiche locali.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 230 di 287	Rev. 0

In realtà l'uomo ha dedicato spazi sempre maggiori ad alberi quali l'olivo (olea europea L.), la vite (vitis vinifera), l'arancio (*Citrus sinensis*) e il mandorlo (*Prunus dulcis*) oppure a colture cerealicole.

Descrizione delle principali tipologie di vegetazione reale.

Le tipologie di vegetazione reale, naturale e/o seminaturale, presenti lungo il tracciato del metanodotto forniscono, in comparazione con la distribuzione ottimale, indicata dalla vegetazione potenziale, una valutazione complessiva e speditiva della qualità ambientale del territorio interessato dalla realizzazione dell'opera.

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

Potenzialmente estesi sul territorio a morfologia collinare e substrato argilloso, i querceti decidui sono stati decimati nel corso dei secoli per l'utilizzo del legname e per far spazio a superfici agricole coltivate prevalentemente a cereali.

Il grado di antropizzazione è quindi molto elevato sull'intera area esaminata, con l'eccezione di piccole superfici, lungo le scarpate dei corsi d'acqua o in piccole aree ad elevata pendenza, non adatte all'attività agricola.

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

Vegetazione forestale

La vegetazione forestale occupa solo piccolissime porzioni dell'intera area attraversata dal metanodotto.

Si tratta generalmente di fustaie di roverella (*Quercus pubescens*) di piccola estensione (pochi ettari), poste generalmente su terreni ad elevata pendenza come ad esempio i margini di un terrazzo alluvionale o la scarpata di un corso d'acqua. Tipica è l'associazione Orno-querceto, fitocenosi termofila, con adattamenti a condizioni xeriche, a prevalenza di roverella (*Quercus pubescens*) composta da specie frugali, facilmente adattabili a condizioni avverse capaci di colonizzare anche terreni superficiali.

Il piano arbustivo è composto prevalentemente da rovi, biancospino, prugnolo e nelle zone marginali anche da ginestra odorosa (*Spartium junceum*), ma, spesso, esso è assente come accade ad esempio nel querceto di Valle oscura del comune di Spinazzola, nel querceto nei pressi di Masseria Liscio in comune di Venosa, o nel querceto in località Montebifero in comune di Troia.

La copertura arborea è discontinua e piuttosto rada (dal 20% fino ad un massimo del 70%).

La forma di governo è a fustaia e le altezze sono solitamente modeste (8-10 metri).

Nell'area in esame, oltre a questi boschi naturaliformi, è presente, nei pressi della diga di Lavello un bosco artificiale a prevalenza di Eucalipti con sparse piante di Pino marittimo (*Pinus pinaster*).

Tale fustaia artificiale presenta una copertura arborea dell'80% circa e sviluppa altezze di 13-15 metri.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 231 di 287	Rev. 0

Macchia mediterranea.

Nell'accezione più comune con questo termine viene indicata una formazione costituita da fusti policormici in cui le sclerofille determinano una mescolanza assai ricca e complessa, a cui spesso possono aggiungersi alcune specie caducifoglie. Le forme cespugliose aumentano proporzionalmente al degrado, ma se non intervengono elementi di disturbo lo sviluppo di un bosco a dominanza di leccio (*Quercus ilex*) e, solo su formazioni silicatiche, sughera (*Quercus suber*) rappresenta il climax, ovvero uno stato vegetazionale in stato di stabilità.

Forme arbustive che compongono questa formazione sono: ginepro, erica, fillirea, mirto, corbezzolo, ginestra, pistacchio.

Vegetazione ripariale

Vegetazione eterogenea che si trova lungo i corsi d'acqua con fasce di varia ampiezza, struttura e fisionomia.

Le formazioni ripariali sono costituite principalmente da piante di pioppo nero (*Populus nigra*) e salici (*Salix alba*, *Salix caprea*, *Salix purpurea*, *Salix apenina*).

Localmente si possono trovare anche altre specie arboree come ad esempio pioppo tremulo (*Populus tremula*), robinia (*Robinia pseudoacacia*), olmo campestre (*Ulmus minor*), roverella (*Quercus pubescens*) e ailanto (*Ailanthus altissima*).

In prossimità delle masserie, oramai abbandonate, il piano arboreo si arricchisce di specie coltivate per i frutti come noce (*Juglans regia*), ciliegio (*Prunus avium*) e fico (*Ficus carica*).

Alla vegetazione arborea si accompagnano specie erbacee ed arbustive quali biancospino (*Crataegus monogyna*), sambuco (*Sambucus nigra*), rosa canina, rovi, canna palustre (*Phragmites australis*), borragine (*Borago officinalis*), ortica (*Urtica dioica*) e localmente anche ginestra (*Spartium junceum*).

Tali cenosi solo raramente formano dei veri e propri boschi, come ad esempio lungo il torrente Olivento e il fiume Ofanto; nella maggior parte dei casi sono invece ridotte a formazioni vegetali lineari fino a costituire un unico filare discontinuo di piante di pioppo nero e salici.

Talvolta le specie arboree mancano totalmente e le cenosi che si formano rientrano nella tipologia di incolti erbacei ed arbustivi.

Da evidenziare in ogni caso il diffuso stato di degrado di tali cenosi (strutturale, floristico e areale) che si manifesta sia con la presenza di una notevole quantità di piante morte (che possono andare dal 10 fino al 40%), sia con la totale assenza della tipologia stessa o con cenosi di superficie talmente ridotta da non poter essere cartografate.

Vegetazione pascoliva

Nella zona non sono presenti pascoli, ad eccezione di una piccola superficie di pochi ettari nei pressi di un allevamento ovino.

Colture agrarie

L'intera area è interessata dall'attività agricola e comprende principalmente seminativi irrigui e non irrigui, frutteti, oliveti e vigneti.

I seminativi non irrigui sono destinati alla coltura dei cereali, quasi esclusivamente grano duro e solo in minima parte orzo e avena.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 232 di 287	Rev. 0

Lungo il tracciato le colture a cereali, di chiare origini antropiche, rappresentano così l'utilizzo del suolo più diffuso. La gran parte delle colture sono di grano duro, vista anche l'ampia diffusione delle industrie di trasformazione presenti in zona, sebbene non manchino appezzamenti coltivati ad avena e campi a fieno, utilizzabili per lo sfalcio. Quest'uso del suolo è reso possibile sia dall'orografia piuttosto dolce, che permette un'elevata ed intensa meccanizzazione, sia da un certo numero di corsi d'acqua, per lo più piccoli, da cui è possibile attingere acqua per scopi irrigui.

Nei seminativi irrigui oltre al grano duro si coltivano le orticole, prevalentemente pomodoro, cipolla e barbabietole.

I vigneti sono pochi e di estensione molto ridotta (al di sotto di un ettaro), solitamente in prossimità delle masserie.

Anche i frutteti sono pochi e di estensione ridotta prevalentemente destinati alla coltivazione del mandorlo.

Più diffusi sono invece gli uliveti, sempre di piccola estensione, si trovano sparsi ad interrompere la continuità dei seminativi a grano.

Solo in alcune zone, in prossimità della diga di Lavello, nel Vallone di Sabato Pinto e in prossimità del torrente Cervaro, gli uliveti occupano superfici accorpate più estese.

Raramente si possono trovare anche colture arboree miste: ulivi con sparse piante di mandorlo o ulivi che sostengono piante di vite.

2.4.2 Descrizione dell'uso del suolo lungo il tracciato

Per quanto attiene all'uso del suolo (vedi dis. LB-D-83210), il tracciato della condotta è, in termini generali, caratterizzato per la quasi totalità del suo sviluppo lineare da aree fortemente antropizzate costituite da seminativi e colture arboree agrarie.

Il metanodotto si sviluppa su una fascia altimetrica ristretta compresa tra i 30 e 400 m s.l.m. con punte massime di 458 m del Monte della Croce e 481 m della collina del Lamacoi, alternando tratti percorsi lungo isoipse ad attraversamenti dei numerosi impluvi.

La matrice calcarea del territorio è meno evidente nella parte iniziale del tracciato, in pianura e sui rilievi collinari più bassi che scendono verso il golfo di Taranto, dove spiccano sedimenti sabbiosi di origine marina.

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

Bosco di latifoglie:

Il metanodotto interseca una sola volta questa tipologia di uso del suolo, per un tratto molto breve di km 0,170 in corrispondenza dell'attraversamento delle scarpate del fosso Valle Cupa al km 127,090. Si tratta di una fustaia rada con copertura arborea del 20-30% il cui piano dominante è composto esclusivamente da piante di roverella (*Quercus pubescens*), mentre nel piano dominato sono presenti alcune piante di leccio (*Quercus ilex*) e di terebinto (*Pistacia terebinthus*) e piante arbustive quali biancospino (*Crataegus monogyna*), prugnolo (*Prunus spinosa*) rovi e ginestra odorosa (*Spartium junceum*). Tra le specie erbacee vi sono *Asparagus officinalis*, *Silene inflata*, *Buglossoides purpureo – coerulea*, *Muscari comosum*, *Echium vulgare* e *Convolvus althaeoides*.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 233 di 287	Rev. 0

Macchia mediterranea

Nei pressi del km 20 (Mass. Maldarizzi) il tracciato attraversa un breve tratto di densa macchia mediterranea composta da lentisco (*Pistacia lentiscus*), ginestra (*Spartium junceum*), corbezzolo (*Arbutus unedo*), prugnolo (*Prunus spinosa*) e fillirea (*Phillyrea latifolia*).

Presenza di piccole aree a macchia mediterranea e bosco di latifoglie nel piano arboreo, con prevalenza di roverella (*Quercus pubescens*), ontano nero (*Alnus glutinosa*) in vicinanza di corsi d'acqua e fillirea (*Phillyrea latifolia*) in quello arbustivo, si riscontrano fra il km 8,000 e il km 22,000 del tracciato, ma sono tratti brevi in zone dove comunque rimane netta la prevalenza della destinazione agricola a cereali e in parte a colture arboree.

Vegetazione ripariale

La vegetazione ripariale, un tempo, formava dei boschi estesi lungo i corsi d'acqua, ora è invece ridotta a formazioni lineari, talvolta a filari di piante non cartografabili, fino ad avere corsi d'acqua dove tale cenosi è totalmente assente.

Le interazioni del metanodotto in progetto con questa tipologia di uso del suolo si riscontra nell'attraversamento dei seguenti corsi d'acqua: Torrente Olivento, Vallone di Catapane, Fiume Ofanto, Torrente Carapellotto, Torrente Celone

Si tratta in ogni caso di fustaie irregolari a prevalenza di pioppo nero (*Populus nigra*) e salici (*Salix alba*, *Salix caprea*, *Salix purpurea*, *Salix apenina*).

Localmente sono presenti anche altre specie arboree come ad esempio la robinia (*Robinia pseudoacacia*) lungo il Vallone di Catapane, il pioppo tremulo (*Populus tremula*) lungo il fiume Ofanto, Olmo campestre (*Ulmus minor*) e Ailanto (*Ailanthus altissima*) lungo il torrente Carapellotto.

Le specie arbustive presenti sono sambuco nero, biancospino, rosa canina e prugnolo. Tra le specie erbacee le più diffuse sono *Urtica dioica*, *Phragmites australis* e *Borrago officinalis*.

La copertura arborea è discontinua e solitamente non colma (60-70%).

Il piano dominante è formato dalle piante di pioppo nero che raggiungono altezze fino a 13 –14 metri. La presenza di numerose piante morte (20-30%) è indice dell'assenza di gestione di queste cenosi.

L'interazione più importante tra il tracciato del metanodotto e questa tipologia di uso del suolo si ha in corrispondenza del fiume Ofanto.

In questo bosco ripariale, con copertura arborea molto variabile dal 20 al 80%, viene praticato il pascolo di bovini, i quali si alimentano prevalentemente nelle radure e trovano riparo nei tratti con copertura arborea più densa.

Lungo i corsi d'acqua si instaura, per una fascia mediamente non più larga di 5 m, una vegetazione di ripa composta in prevalenza da salice bianco (*Salix alba*), salice fragile (*Salix fragilis*) e canne (*Phragmites sp*), con intrusioni di olmo campestre e qualche raro nocciolo (*Corylus avellana*).

Infine, tra il km 96 ed il 97, lungo le sponde del corso d'acqua che corre lungo la strada provinciale, si trova una fascia di vegetazione ripariale profonda circa 7 m. con salice bianco (*Salix alba*), sambuco nero (*Sambucus nigra*) e ontano nero (*Alnus glutinosa*).

Incolti erbacei ed arbustivi.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 234 di 287	Rev. 0

Questa tipologia di uso del suolo è frammentata e poco diffusa.

Si ritrova sia su piccole superfici dove la maggior pendenza del terreno rende più difficile le lavorazioni agricole sia lungo corsi d'acqua privi di vegetazione tipica ripariale.

Nel primo caso (località Radogna in comune di Bovino), la cenosi è composta da specie arbustive quali ginestra odorosa, biancospino, prugnolo, spinacristi e rovi. Sono inoltre presenti sparse piante di Roverella con copertura arborea non sufficientemente estesa da essere considerate bosco (<20%).

Nel secondo caso, più diffuso, la cenosi è composta oltre che dalle specie arbustive sopra descritte, anche da sambuco nero e canna palustre.

Al km 14,400, si trova un incolto originatosi da un oliveto abbandonato ed ora in parte sovrastato da lentisco (*Pistacia lentiscus*) e fillirea (*Phillyrea latifolia*).

Fra i chilometri 74 e 75, presso il podere S. Vito e il podere S. Emanuele si trovano due tratti d'incolto, immediatamente sotto il crinale, probabile risultato di frane avvenute in passato.

Al km 84,700 e per un tratto di circa 500 m in direzione ovest, si trova un'area di incolti erbacei ed arbustivi (soprattutto cardi: *Cirsium arvense*, *Cardus acantoides*) che circonda un fitto canneto (*Phragmites sp*), che corre lungo il canale Roviniero.

Colture agrarie

Il metanodotto in progetto attraversa questa tipologia di uso del suolo per la maggior parte del suo tracciato. In questa tipologia di uso del suolo sono compresi gli oliveti, i vigneti e i frutteti.

I frutteti e i vigneti sono poco diffusi e di dimensioni ridotte.

Più diffusi, ma sempre di dimensioni ridotte sono invece gli uliveti.

Il seminativo semplice è la tipologia di uso del suolo in assoluto più diffuso lungo il metanodotto in progetto. Questa tipologia di uso del suolo comprende sia seminativi irrigui che non irrigui.

I seminativi non irrigui sono destinati alla coltura dei cereali, quasi esclusivamente grano duro e solo in minima parte orzo e avena.

I seminativi irrigui vengono impiegati sempre per la coltivazione dei cereali (quasi esclusivamente grano duro) alternati a colture irrigue, prevalentemente pomodoro, cipolla e barbabietole.

I seminativi irrigui sono presenti nell'area compresa tra la località Capo d'Acqua in comune di Spinazzola e la località Messero in comune di Venosa, nella valle del fiume Ofanto dal torrente Olivento fino a Piano morto e in piccole aree intorno al torrente Carapellotto e al torrente Lavella.

Per i primi 8 km l'uso del suolo è esclusivamente agricolo: vi dominano piantagioni di arancio (*Citrus sinensis*) e di olivo (*Olea europea*), con una leggera prevalenza del primo, e vigneti (*Vitis vinifera*). Sono inoltre presenti piante di mandorlo (*Prunus Dulcis*) adulto, isolate, in ottime condizioni vegetative ed in produzione.

Dal km 22,6 al km 61 l'uso del suolo è solo agricolo a seminativi, con solo qualche area destinata a olivo o vite; scompare invece la coltivazione dell'arancio.

Dal km 61 al km 72 i campi a cereali sono interrotti da poche e non molto estese aree di oliveto o di bosco di latifoglie in cui domina la roverella (*Quercus pubescens*), in associazione con acero campestre (*Acer campestre*) ed orniello (*Fraxinus ornus*).

Dal km 72 al km 77,5 l'uso del suolo rimane a prevalenza di seminativi

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 235 di 287	Rev. 0

Dal km 77,5 al km 80,5 presso la collina del Lamacoi, l'uso del suolo è più eterogeneo: ai campi di grano si uniscono oliveti anche su terrazzamenti (km 78-79), brevi tratti di seminativi arborati e vegetazione ripariale presso i fossi.

Dal km 79 in poi il metanodotto corre quasi lungo la linea di displuvio per poi scendere ripidamente verso il Pozzo del Corvo sempre attraversando campi di cereali.

Dal km 80,5 per i successivi 5 km circa l'uso del suolo è fortemente influenzato dalla presenza dell'invaso artificiale del Locone, non presente nella cartografia fornita: fino al km 82,3 la coltivazione di grano si spinge fino a pochi metri dalla riva; tra la coltivazione e lo specchio d'acqua s'instaura un cotico erboso, sommerso nel periodo autunno-invernale e le cui dimensioni aumentano al procedere verso NO, di vegetazione igrofila usato anche come pascolo per ovini e caprini presenti nelle masserie della zona.

Dal km 85,5 fino alla fine del percorso, si ha un pressoché esclusivo uso del suolo a seminativo semplice, fatta eccezione per quattro piccoli oliveti (rispettivamente ai km 89,7, 92,2 e 93,8) e per la presenza di vegetazione ripariale nei pressi del fosso al km 89,5 e del torrente nei pressi del km 96,3 e di un prato nei pressi della vetta del Monte della Croce, versante troppo ripido per potere essere coltivato con mezzi meccanici.

Aree di estrazione (cave) - Aree urbanizzate

All'altezza del km 11,4, il metanodotto passa nei pressi di una cava dismessa piuttosto ampia per poi seguire il tracciato, non più esistente, della Via Appia fino al km 13,1.

Nei pressi del km 47, in provincia di Matera, a sinistra del tracciato si trova una cava

Al km 48, si trova, a sud del tracciato, un'area industriale di piccole dimensioni.

Al km 66, nei pressi di Gravina di Puglia, poco prima dell'inizio della percorrenza in sotterraneo (microtunnel), c'è una cava ormai in disuso e già parzialmente rinverdita.

2.5 Caratterizzazione faunistica

L'indagine, condotta sulla documentazione bibliografica disponibile, ha riguardato tutte le classi di Vertebrati (Pesci, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi), allo scopo di definire le caratteristiche faunistiche del territorio esaminato, e, conseguentemente, di consentire la formulazione delle valutazioni sul suo valore naturalistico e presentare, così, un quadro, il più possibile esaustivo, dello *status* ambientale dell'area attraversata dalla condotta.

L'esame degli aspetti faunistici è stato condotto considerando un corridoio del tracciato, inteso come una fascia di territorio nella quale si ritiene l'opera abbia influenza per la fauna, a cavallo della linea indicata nel progetto.

Particolare attenzione è stata posta alla segnalazione della presenza delle entità faunistiche più significative ai fini dell'analisi territoriale. Si è provveduto a segnalare la presenza di specie rare o minacciate, o di altri elementi di particolare interesse naturalistico. In particolare per quanto riguarda gli Uccelli, si sono considerate le specie presenti durante il periodo riproduttivo, quando maggiore è il legame con il territorio.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 236 di 287	Rev. 0

2.5.1 Analisi faunistica

Il quadro descrittivo delle specie della fauna vertebrata presenti in maniera accertata (o altamente probabile) nell'area di interesse è riferito all'intero complesso delle specie, mentre la lista faunistica si riferisce alle sole entità comprese nell'allegato I alla Direttive CEE 79/409/CEE "concernente la conservazione degli uccelli selvatici" e, per quanto attiene gli altri *taxa*, alle specie elencate nell'allegato B alla Direttiva 92/43/CEE "relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche".

PESCI

Secondo le più recenti indicazioni bibliografiche, le specie di pesci presenti nell'area esaminata sono 12; questo numero va però considerato solo indicativo e potenziale, in quanto il livello delle conoscenze riferite all'area è ancora lacunoso e deficitario. La discreta ricchezza che si riscontra nell'ittiofauna rappresenta una diretta conseguenza dell'esistenza di una rete assai sviluppata di acque superficiali, e in particolare della presenza di importanti corsi a carattere prevalentemente torrentizio che degradano dai territori montuosi appenninici verso il mare; tra questi vanno ricordati per importanza il Fiume Ofanto e i suoi tributari, i torrenti Carapelle e Cervaro, ma non va dimenticata la presenza di numerosi altri corsi secondari.

I corpi idrici con acqua stagnante, quali laghi e stagni, naturali o di origine artificiale, sono relativamente poco diffusi, ma comunque sufficientemente distribuiti da elevare in modo non trascurabile la biodiversità acquatica del territorio.

La buona varietà di situazioni ecologiche proprie dei corpi idrici sopra citati favorisce la compresenza di specie con esigenze ambientali parzialmente diverse.

L'ittiofauna include, tra le entità comuni e assai diffuse, l'anguilla, la carpa, il cavedano, la scardola, la tinca, la trota fario e il persico, oltre che due elementi alloctoni quali il carassio dorato la trota iridea, quest'ultima immessa a scopo alieutico e originaria degli Stati Uniti d'America. Gli elementi di maggior interesse zoologico e conservazionistico, compresi nell'ittiofauna delle acque correnti, comprendono anche le seguenti tre entità incluse negli elenchi delle Direttive CEE:

- Agone (*Alosa fallax*)
- Alborella del Vulture (*Alburnus albidus*)
- Barbo (*Barbus plebejus*)

AGONE. È presente nell'area esaminata con popolazioni migratrici anadrome (Cheppie). Compie migrazioni a scopo riproduttivo dal mare alle acque dolci risalendo i fiumi alla ricerca di luoghi adatti alla deposizione delle uova. Le popolazioni italiane sono state falciate negli ultimi anni dall'inquinamento e dalla realizzazione di opere di sbarramento che impediscono le migrazioni.

ALBORELLA DEL VULTURE. Questa specie ha un areale di distribuzione molto limitato, essendo presente nell'area compresa tra i bacini del Volturno e del Trigno a nord e quelli dell'Alento e del Sinni a sud (Molise, Campania, Basilicata e parte della Puglia). È un pesce gregario, che vive nei laghi e nei fiumi.

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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 237 di 287	Rev. 0

quali si trattiene alla ricerca del cibo aiutato in ciò dai quattro barbigli situati ai lati della bocca. Le uova di questa specie sono decisamente tossiche per l'uomo.

ANFIBI

L'assetto faunistico di questa Classe di Vertebrati nell'area indagata sembra essere abbastanza ricco. È stata infatti rilevata la presenza di ben 10 specie di anfibi, un numero che deve essere considerato davvero elevato se rapportato – ad esempio - al totale delle entità che compongono la lista degli anfibi della Puglia, che annovera 9 elementi. Va però sottolineato che, causa la relativa scarsità di informazioni di carattere bibliografico riguardanti l'erpetofauna dell'area, le presenze sono in taluni casi solo potenziali; il quadro emerso potrebbe essere sovrastimato.

Le specie censite utilizzano vari tipi di ambienti aperti, boscati e umidi, ma per tutte la riproduzione avviene in piccoli corpi idrici con acqua stagnante, come laghetti, stagni, pozze o altre raccolte d'acqua di origine naturale o artificiale. Importanti a questo proposito sono spesso le modeste raccolte d'acqua che rimangono negli alvei dei rivi successivamente alla fase di piena; si ricorda infatti che molti dei torrenti dell'area – in relazione con la concentrazione delle piogge, sono "attivi" solo nel periodo dell'autunno-inverno.

Oltre alla rilevante ricchezza specifica, un altro motivo d'interesse dell'anfibiofauna del luogo è rappresentato dall'importanza conservazionistica delle entità presenti. Infatti, accanto a specie relativamente comuni e diffuse, come il rospo comune, il rospo smeraldino, la raganella e le "rane verdi" (rana dei fossi e rana esculenta), ve ne sono altre piuttosto infrequenti o endemiche, come il tritone crestato italiano e quello italico, l'ululone appenninico, la rana agile e la rana italica; di queste, due sono particolarmente meritevoli di nota in quanto incluse negli elenchi delle Direttive CEE:

- Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*)
- Ululone appenninico (*Bombina pachypus*)

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 ai territori pianiziali; si riproduce in ambienti acquatici di vario tipo, tra cui laghi, fossati e canali.

ULULONE APPENNINICO. È un endemismo diffuso nell'Italia peninsulare a sud del Po, dalla Liguria orientale fino alla Sicilia nord orientale. È un "rospo" di piccole dimensioni potendo raggiungere, nei maschi, appena 5 cm di lunghezza. Il dorso, provvisto di sporgenze verrucose, presenta una colorazione mimetica, grigio-brunastra. Il ventre è invece caratterizzato da un evidentissimo colore giallo e da macchie bluastre. Questa colorazione, che viene esibita in situazioni di potenziale pericolo, ha una funzione ammonitrice: le ghiandole cutanee dell'ululone dal ventre giallo secernono infatti un veleno fortemente irritante. Gli ambienti preferiti da questa specie sono costituiti da raccolte d'acqua di ridotte dimensioni e profondità quali pozze e pozzanghere.

RETTILI

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 238 di 287	Rev. 0

Nel territorio esaminato, secondo le indicazioni fornite dalla bibliografia più aggiornata, risultano presenti ben 17 specie, un valore di ricchezza faunistica considerevole; 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: la tarantola muraiola, 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 gecko di Kotschy, il gecko verrucoso, il colubro liscio, la vipera comune e il cervone.

Ma gli elementi faunistici di gran lunga più meritevoli di attenzione sono il colubro leopardino, la testuggine palustre e la testuggine comune, entità rare incluse assieme al cervone nell'Allegato II della Direttiva Habitat, comprendente le specie animali (esclusi gli Uccelli) e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione:

- Testuggine palustre (*Emys orbicularis*).
- Testuggine comune (*Testudo hermanni*).
- Cervone (*Elaphe quatuorlineata*)
- Colubro leopardino (*Elaphe situla*)

TESTUGGINE PALUSTRE. È un Rettile diffuso soprattutto in Pianura padana con maggiore frequenza nella porzione orientale, lungo il Po e nelle zone umide costiere. Frequenta prevalentemente gli ambienti umidi e in particolare canali e fossati, stagni e corsi d'acqua; secondariamente i boschi e le pinete litoranee. Si tratta di una specie un tempo largamente diffusa, che oggi è fortemente minacciata a causa della progressiva distruzione delle zone umide.

TESTUGGINE COMUNE. Questa specie è presente in maniera molto irregolare nelle aree costiere dell'Italia centro-meridionale e nelle isole. Predilige ambienti caldi caratterizzati da vegetazione folta, sia asciutti che umidi. Le popolazioni di testuggine comune negli ultimi decenni, causa modificazioni ambientali, incendi e la raccolta per la vendita, hanno subito dei notevoli ridimensionamenti che in alcune regioni hanno purtroppo spinto la specie sull'orlo dell'estinzione.

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.

COLUBRO LEOPARDINO. È presente nelle regioni meridionali d'Italia, soprattutto in Sicilia. Vive in habitat aperti, quali prati, radure, coltivi e, soprattutto, zone alluvionali. È considerato il più bello tra tutti i serpenti europei ed è oggetto di

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 239 di 287	Rev. 0

intensa caccia a scopo commerciale. Questo, unitamente all'alterazione degli ambienti in cui vive, ne ha determinato la notevole rarefazione in tutto l'areale.

UCCELLI

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

Le specie di uccelli che si riproducono in maniera accertata o altamente probabile nell'ambito dell'area esaminata risultano essere 100, un numero che può essere considerato decisamente rilevante pur tenendo conto della vastità dell'area esaminata. La ricchezza specifica è sicuramente da porre in relazione con la notevole escursione altitudinale del territorio in questione e con il suo buon grado di differenziazione ecologica: si spazia infatti dagli ambiti fondivallivi a quelli di media montagna.

Dal punto di vista della composizione specifica, si nota una prevalenza dei Passeriformi (57 entità) rispetto agli altri taxa; tra essi vi sono numerose presenze di interesse conservazionistico quali la calandra, la calandrella, la cappellaccia, la tottavilla, il calandro, la magnanina, l'averla piccola, l'averla cenerina, l'averla capirossa, lo zigolo nero e lo zigolo capinero. Si tratta di elementi poco diffusi e talvolta rari, legati ad habitat particolari e quasi tutti in via di rarefazione.

Anche tra la quarantina di entità di non-Passeriformi compaiono elementi 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 tuffetto, svasso maggiore, tarabusino, occhione, starna, succiacapre, ghiandaia marina e upupa. Inoltre vi sono ben 8 specie di rapaci diurni (falco pecchiaiolo, nibbio bruno, nibbio reale, biancone, poiana, grillaio, pellegrino e gheppio) e di rapaci notturni (barbagianni, assiolo, civetta, gufo reale e gufo comune).

Tra le specie presenti, la maggior parte appartengono a due distinti contingenti: quello delle entità legate ai complessi forestali più o meno maturi e alle formazioni cespugliose e quello degli ambienti aperti quali i prati, i nuclei abitati, i coltivi, gli incolti e le zone denudate. Una terza categoria, meno rappresentata, è quella delle entità acquatiche, che comprende vari uccelli che nidificano sugli specchi d'acqua o sulle rive e nei greti dei corsi d'acqua (tuffetto, svasso maggiore, tarabusino, germano reale, marzaiola, moriglione, porciglione, gallinella d'acqua, folaga, fratino, occhione, corriere piccolo).

Nel quadro avifaunistico, molto vario ma composta in prevalenza da elementi di medio interesse conservazionistico, spiccano ben 16 entità incluse nell'Allegato I (specie rare e minacciate di estinzione) della Direttiva Uccelli:

- Tarabusino (*Ixobrychus minutus*)
- Biancone (*Circaetus gallicus*)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 240 di 287	Rev. 0

- Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*)
- Nibbio bruno (*Milvus migrans*)
- Nibbio reale (*Milvus milvus*)
- Grillaio (*Falco naumanni*)
- Pellegrino (*Falco peregrinus*)
- Starna (*Perdix perdix*)
- Occhione (*Burhinus oedicephalus*)
- Gufo reale (*Bubo bubo*)
- Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*)
- Martin pescatore (*Alcedo atthis*)
- Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*)
- Calandra (*Melanocorypha calandra*)
- Calandrella (*Calandrella brachydactyla*)
- Tottavilla (*Lullula arborea*)
- Calandro (*Anthus campestris*)
- Magnanina (*Sylvia undata*)
- Averla piccola (*Lanius collurio*)
- Averla cenerina (*Lanius minor*)

TARABUSINO. È presente nell'Europa centro-meridionale, nel nostro Paese nidifica al settentrione, principalmente nella Padania, e nelle pianure costiere del resto della Penisola e della Sardegna con 1000-2000 coppie. Per la nidificazione è strettamente legato alla presenza di zone umide lotiche o lentiche purchè provviste di estesi canneti. Per questa specie viene segnalato un trend negativo, presumibilmente in relazione alla progressiva distruzione dell'habitat riproduttivo, costituito dai canneti.

BIANCONE. Il biancone è presente in Europa in due distinte aree geografiche: i paesi della porzione orientale del continente, compresi i balcani e la penisola greca, e i paesi dell'Europa sud-occidentale, dall'Italia al Portogallo. In particolare in Italia il biancone è presente prevalentemente nelle regioni tirreniche della penisola e nella porzione più meridionale dell'Arco Alpino, dalla Liguria al Friuli. Il biancone predilige ampie aree aperte scarsamente antropizzate e punteggiate da boschi. In questi ambienti si dedica alla caccia delle prede preferite: Serpenti e secondariamente Sauri; all'occorrenza si nutre anche di piccoli e medi Mammiferi, Anfibi o anche grossi Insetti. Il nido viene costruito su albero.

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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 241 di 287	Rev. 0

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.

NIBBIO REALE. È un rapace presente nell'Europa centro meridionale, nel Galles e nella Scandinavia meridionale; in Italia il nibbio reale nidifica nelle regioni centro meridionali, in Sicilia e in Sardegna. Questa entità predilige ambienti caratterizzati da alternanze di aree aperte e aree alberate. Proprio sugli alberi viene costruito di regola il nido, anche se è accertato che il nibbio reale può nidificare anche in cavità di pareti rocciose. Il cibo, costituito in prevalenza da Roditori, Serpenti, Anfibi ma anche grossi insetti o carogne di animali, viene invece cercato nelle aree aperte.

GRILLAIO. Questa specie nidifica in Italia solo nelle regioni del sud e in Sardegna, con una popolazione compresa tra 1000 e 1500 coppie. L'habitat è costituito da ambienti steppici e semidesertici, secchi e caldi. I siti di nidificazione sono rappresentati da buchi nelle rocce, nei muri e negli alberi. Si ciba di insetti, soprattutto ortotteri e coleotteri.

PELLEGRINO. Questa specie è presente in Italia con circa 500 coppie, una popolazione che pare essere in crescita dopo il tracollo subito negli anni '60 a causa dei pesticidi. Il trend positivo non deve comunque far dimenticare i numerosi fattori negativi di origine antropica ai quali il pellegrino è sottoposto, non ultimi il saccheggio dei nidi e la persecuzione diretta. È presente soprattutto in zone poco urbanizzate e con basso livello di disturbo; per la nidificazione è legato a pareti rocciose ampiamente dominanti il paesaggio circostante.

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.

OCCHIONE. Ha in Italia una situazione distributiva piuttosto frammentata e va considerato una specie assai rara e in declino. È diffuso soprattutto negli ambienti aridi e steppici aperti, con bassa e rada copertura erbacea, e nei vasti greti fluviali; localmente anche in campi coltivati.

GUFO REALE. Specie ben distribuita in Europa, soprattutto nelle regioni orientali. In Italia il gufo reale è confinato nelle aree montane accidentate soprattutto in corrispondenza di aree rotte da forre e balze rocciose. Questo grande cacciatore ha un ampio spettro di prede: dai topi agli scoiattoli, ai ricci, alle lepri fino alle volpi e addirittura ad altri rapaci. Il nido è posto in qualche cavità o cengia della roccia ma anche sul terreno o in nel vecchio nido di qualche rapace.

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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 242 di 287	Rev. 0

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.

MARTIN PESCATORE. L'areale di questa specie si estende su gran parte del Paleartico, dall'Europa al Giappone. In Italia è nidificante e sedentario; in caso di condizioni climatiche sfavorevoli può tuttavia manifestare notevoli erratismi. Nidifica in prossimità di corsi d'acqua di varia portata, paludi stagni ed anche cave; il nido è costituito da una galleria orizzontale profonda vari decimetri scavata nella sabbia delle scarpate. L'alimentazione è costituita quasi esclusivamente da pesci.

GHIANDAIA MARINA. Questa bellissima specie nidifica in Italia in modo estremamente localizzato. È infatti distribuita nelle zone prospicienti le fasce costiere e nelle vallate fluviali delle regioni centrali tirreniche e meridionali. Frequenta zone aperte, piane o collinari, fino a 300 m di altitudine; l'habitat è rappresentato da praterie steppose, colture cerealicole, macchie e boschetti con presenza di corsi d'acqua.

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.

CALANDRELLA. La calandrella è comune in Sicilia, Sardegna e nella parte sud orientale della Penisola, dove popola di preferenza gli ambienti di gariga e i litorali sabbiosi. In particolare, le preferenze xeriche della specie sono confermate dalla scelta di ambienti aperti asciutti con rada vegetazione, greti sabbiosi e ciottolosi e dalla collocazione altimetrica raramente superiore ai 500 m.

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 2000 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 xerothermiche 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.

MAGNANINA. Abbastanza diffusa nella macchia xerica delle regioni mediterranee; più rara in brughiere con cespugli, soprattutto fra le ginestre spinose dell'Europa

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 243 di 287	Rev. 0

nordoccidentale. Durante gli inverni molto rigidisubisce forti perdite, in particolare a nord del suo areale dove è meno comune.

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

AVERLA CENERINA. È un migratore transahariano. L'areale di nidificazione italiano comprende le regioni del nord, del centro, del sud e la Sardegna, ma la distribuzione appare assai frammentaria e irregolare. Vengono preferite le zone pianeggianti e collinari, fino a circa 500-600 m di quota; la nidificazione avviene su alberi isolati, in filari o piccoli boschetti circondati da zone aperte. Negli ultimi decenni si è verificata una contrazione dell'areale europeo della specie, fenomeno che sembra interessare anche il contingente italiano.

MAMMIFERI

Secondo le più aggiornate indicazioni bibliografiche risultano presenti nell'area di studio circa 40 specie di mammiferi. Va però considerato che la presenza delle specie - desumibile dalla bibliografia specifica - stante la difficoltà oggettiva di censimento dei mammiferi, deve essere considerata 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 Chiroteri (= "pipistrelli").

La lista faunistica dei mammiferi mostra una notevole articolazione; accanto a numerose entità di piccole dimensioni sono infatti presenti anche varie specie di media e grande taglia. Tra i micromammiferi vanno annoverati 7 piccoli Insettivori (Generi *Erinaceus* - riccio, *Sorex* - toporagni a denti rossi, *Neomys* - toporagni acquaioli, *Talpa* - talpe, *Crocidura* - toporagni a denti bianchi, *Suncus* - mustiolo etrusco) e altrettanti piccoli Roditori (topi, arvicole e ratti).

I Chiroteri (= pipistrelli) sono in gruppo maggiormente rappresentato, annoverando ben 14 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, le presenze di maggior rilievo naturalistico sono quelle del lupo e del gatto selvatico. Quest'ultimo Carnivoro, pur non essendo una specie compresa nell'Allegato II della Direttiva "Habitat" 92/43 CEE, va considerato un elemento di notevole rarità e di eccezionale importanza naturalistica.

Non va infine trascurata la presenza di ben 5 Mustelidi: tasso, faina, martora, puzzola e donnola. Di nota è pure la frequentazione da parte dell'istrice e del cinghiale.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 244 di 287	Rev. 0

Tra le entità di mammiferi presenti nell'area esaminata, 8 specie di Chiroteri sono inclusi nell'Allegato B della Direttiva 92/43/CEE "relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" (Direttiva "Habitat"), anche il lupo è incluso nel medesimo allegato, come specie prioritaria:

- Rinolofo euriale (*Rhinolophus euryale*)
- Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*)
- Rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*)
- Rinolofo di Mehely (*Rhinolophus mehelyi*)
- Vespertilio di Blyth (*Myotis blythi*)
- Vespertilio di Capaccini (*Myotis capaccinii*)
- Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*)
- Miniottero (*Miniopterus schreibersi*)
- Lupo (*Canis lupus*).

RINOLOFO EURIALE. Specie mediterranea presente, in Europa, limitatamente alle regioni meridionali. Il rinolofo 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 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 rinolofo 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.

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 DI MEHELY. Si tratta di un'entità mediterranea probabilmente sedentaria, la cui presenza è stata accertata per l'Italia solo in Sicilia, Sardegna e Puglia. È una specie tipicamente cavernicola, che utilizza in tutte le stagioni le grotte dei paesaggi carsici, in prossimità di raccolte d'acqua. Caccia in habitat naturali o seminaturali, catturando falene e altri insetti. 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, zone basse del Mediterraneo e nella maggior parte delle isole mediterranee e comunque in tutta Italia. Specie a rischio.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 245 di 287	Rev. 0

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.

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. 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 500 esemplari.

2.5.2 Analisi faunistica per ecosistema

A seguire sono elencati e brevemente commentati nelle loro caratteristiche faunistiche i principali ecosistemi presenti nell'area di studio, per l'individuazione e la nomenclatura dei quali 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.

Boschi di latifoglie

Le formazioni forestali presenti lungo il tracciato del metanodotto sono inquadrabili dal punto di vista vegetazionale in un'ampia gamma di tipologie, riconducibili però essenzialmente ai boschi di latifoglie. Le fitocenosi forestali maggiormente rappresentate sono i querceti (sia di roverella che di cerro) e le formazioni di caducifoglie eliofile.

Tali formazioni, che rivestono un rilevante interesse botanico, vegetazionale e fitogeografico, posseggono un grado elevato di naturalità. Ciò però non significa che siano esenti da alterazioni prodotte dalle varie attività antropiche; si riscontra infatti una diffusa tendenza alla ceduzione e sono assai frequenti, soprattutto nei querceti collinari, gli effetti del pascolo in bosco, con impoverimento dello strato arbustivo.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 246 di 287	Rev. 0

Le formazioni presentano solo in poche aree pregevoli condizioni di continuità e vastità, molto più spesso si mostrano diffusamente intercalate da ambienti aperti quali principalmente i seminativi, i prati e i pascoli. Questa frammentazione costituisce, sotto il profilo ecologico, un elemento sfavorevole nei confronti delle specie della fauna più sensibili al disturbo antropico e di quelle che necessitano di spazi vasti e indisturbati (ad esempio grandi mammiferi e uccelli rapaci).

Dal punto di vista ecosistemico, i boschi si presentano come gli ambienti a maggior complessità strutturale tra quelli esistenti nell'area, in relazione alla stratificazione della vegetazione. In tale ottica i residui boschi d'alto fusto 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. Invece nelle formazioni governate a ceduo, che peraltro sono poco presenti nell'area esaminata, la semplificazione strutturale indotta determina influenze assai 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.

Le componenti più abbondanti sono costituite 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 possono nidificare i rapaci diurni, come i nibbi, nelle cavità dei tronchi alcuni rapaci notturni 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" dai Gliridi, dalla faina e dalla martora.

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.

Arbusteti

Gli arbusteti con dominanza di ginestra o misti sono ambienti diffusi soprattutto ai margini delle boscaglie, negli incolti o in boschi poco sfruttati. Si tratta di fitocenosi che si affermano su terreni un tempo occupati da prati e pascoli e successivamente abbandonati. In quest'ottica si configurano come formazioni secondarie, la cui evoluzione - presumibilmente assai lenta a causa delle condizioni microclimatiche e pedogenetiche - è destinata a ricostituire ambienti boscati.

Dal punto di vista ecosistemico, pur in presenza di una struttura relativamente semplice e di condizioni di naturalità non certo ottimali, gli arbusteti sono piuttosto interessanti.

Essi infatti si configurano come ambienti di transizione tra gli ecosistemi "aperti" e quelli "chiusi" e per questo motivo riescono ad ospitare un elevato numero di specie faunistiche degli uni e degli altri ecosistemi. Tipiche di questi ambienti sono ad esempio varie specie di rettili, tra cui alcuni serpenti, anche alcuni Silvidi - tra gli uccelli - mostrano uno strettissimo legame con gli arbusteti. Per lo stesso motivo mancano

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 247 di 287	Rev. 0

invece le entità tipiche degli ecosistemi forestali evoluti, quindi le specie di maggiori dimensioni e quelle maggiormente sensibili al disturbo connesso alle attività umane.

Prati xerofili

I pascoli xerofili sono ambienti poco comuni e diffusi nell'ambito dell'area esaminata, limitati di norma a modeste radure del bosco. 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.

Le caratteristiche xerofile sono connesse alla superficialità del substrato litico e alla favorevole esposizione.

I pascoli xerofili 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 prative non hanno possibilità di nascondersi in modo adeguato e per questo motivo le specie che si riproducono in questo ambiente sono poche; a titolo di esempio si possono citare alcuni "micromammiferi" come la talpa e le arvicole (che scavano le loro tane nel terreno) e varie specie di uccelli che nidificano tra le zolle erbose, quali ad esempio gli Alaudidi.

Per contro, i prati sono in grado di fornire risorse in abbondanza dal punto di vista trofico e quindi vengono assiduamente frequentate dalla fauna. Numerose specie erbivore, come ad esempio 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.

Coltivi

Numerosi settori del territorio coincidente con il tracciato del metanodotto sono interessati da colture. Assai diffusi sono i seminativi a grano duro; nelle zone maggiormente idonee sono invece presenti coltivazioni arboree, quali principalmente oliveti, vigneti e in piccola parte mandorleti.

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

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

La fauna dei coltivi non è particolarmente interessante né varia. Sono infatti presenti un complesso di specie che nel corso del tempo si sono adattate a sfruttare le risorse trofiche messe involontariamente a disposizione dall'uomo; si tratta però in genere di

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 248 di 287	Rev. 0

entità piuttosto diffuse e “banali”, caratterizzate dall’elevato grado di tolleranza nei confronti del disturbo generato dallo svolgimento delle attività umane.

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 prati e i coltivi non hanno un ruolo di rilievo, in quanto la struttura dell’ecosistema si presenta banalizzata a causa delle necessità produttive.

Ambienti umidi

Gli ambienti umidi presenti nell’ambito esaminato sono costituiti soprattutto da corsi d’acqua di carattere torrentizio, che nel complesso formano una rete idrografica superficiale ben sviluppata. I principali corsi sono quelli che degradano dai territori montuosi appenninici verso il mare; si tratta del Fiume Ofanto e dei suoi tributari, dei torrenti Carapelle e Cervaro, più numerosi altri corsi secondari.

Alcuni tratti di questi corsi d’acqua presentano, oltre ad ambienti di ghiareto assai estesi e ben conservati, anche fasce ripali di vegetazione palustre e igrofila, principalmente bordure a cannuccia d’acqua fasce di fitocenosi boschive a salici e pioppi. Si tratta di ambienti particolarmente favorevoli all’insediamento di specie rare o poco comuni della fauna.

I corpi idrici con acqua stagnante sono quantitativamente assai limitati. Consistono essenzialmente in pochi stagni.

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. 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 non trascurabili e consistono sia in elementi tipici dei canneti che in specie dei ghiareti (occhione, corriere piccolo). Infine, i mammiferi strettamente associati all’ambiente acquatico sono limitati al solo toporagno d’acqua.

Insedimenti abitativi

Gli insediamenti abitativi dell’area esaminata sono rappresentati essenzialmente da un discreto numero di paesi di dimensioni medio-piccole e da un consistente numero di case isolate di abitazione ed 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 249 di 287	Rev. 0

Nell'ambito dei paesi, 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 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 i seguenti tre proposti siti di importanza comunitaria:

- "Area delle Gravine" (anche zona ZPS), cod. IT9130007
- "Valle Ofanto Lago di Capaciotti", cod. IT9120011
- "Valle del Cervaro Bosco dell'Incoronata", cod. IT9110032

L'incidenza della realizzazione del metanodotto sui questi siti è illustrata in una relazione (vedi SPC LA-E-83013) allegata al presente studio di impatto ambientale a cui si rimanda per gli approfondimenti del caso.

"Area delle Gravine" (pSIC e ZPS IT9130007)

L'Area delle Gravine è stata proposta a diventare Sito d'Importanza Comunitaria (pSIC) e Zona di Protezione Speciale (ZPS); il sito ricade in provincia di Taranto, ha un'estensione di 26.740 ha e rientra interamente nella regione bio-geografica mediterranea.

Le gravine sono dei canyons di origine erosiva originatisi da corsi d'acqua sovrainposti a fratture della crosta rocciosa superficiale. Esse costituiscono habitat rupestri di grande valore botanico. Nel sito sono presenti alcuni querceti a *Quercus trojana* ben conservati e pinete spontanee a Pino d'Aleppo su calcarenite. Inoltre vi è la presenza di garighe di *Euphorbia spinosa* e boschi di *Quercus virgiliana*.

Le tipologie ambientali presenti nel sito, secondo la classificazione Natura 2000, sono le seguenti:

- Querceti di *Quercus trojana* = 10%
- Percorsi substeppici di graminacee e piante annue (*Thero-Brachypodietea*) (*) = 10%
- Versanti calcarei della Grecia mediterranea = 10%
- Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici = 8%
- Grotte non ancora sfruttate a livello turistico = 5%
- Foreste di *Quercus ilex* = 5%
- Formazioni di *Euphorbia dendroides* = 2%

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 250 di 287	Rev. 0

All'interno del sito, si riscontra il seguente habitat, considerato di interesse prioritario:
6220 Percorsi substeppici di graminacee e piante annue (*Thero-Brachypodietea*)

Questo habitat copre il 10% del territorio del sito.

“Valle Ofanto Lago di Capaciotti” (pSIC IT9120011)

La Valle Ofanto – Lago di Capaciotti è stata proposta a diventare Sito d'Importanza Comunitaria (pSIC); il sito ricade in provincia di Bari e Foggia., ha un'estensione di 7.572 ha e rientra interamente nella regione bio-geografica mediterranea.

Sito di elevato valore paesaggistico ed archeologico. Si tratta del più importante ambiente fluviale della Puglia. A tratti la vegetazione ripariale a *Populus alba* presenta esemplari di notevoli dimensioni che risultano fra i più maestosi dell'Italia Meridionale. Unico sito di presenza della *Lutra lutra* della regione.

Le tipologie ambientali presenti nel sito, secondo la classificazione Natura 2000, sono le seguenti:

- Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba* = 60%
- Percorsi substeppici di graminacee e piante annue (*Thero-brachypodietea*) (*) = 5%

All'interno del sito, si riscontra il seguente habitat, considerato di interesse prioritario:
6220 Percorsi substeppici di graminacee e piante annue (*Thero-Brachypodietea*)

Questo habitat copre il 5% del territorio del sito.

“Valle del Cervaro Bosco dell'Incoronata” (pSIC IT9110032)

La Valle del Cervaro – Bosco dell'Incoronata è stata proposta a diventare Sito d'Importanza Comunitaria (pSIC); il sito ricade in provincia di Foggia., ha un'estensione di 5.769 ha e rientra interamente nella regione bio-geografica mediterranea.

Il paesaggio si presenta uniforme, il tipo di clima é tipicamente mediterraneo. Sito caratterizzato dalla presenza del corso del fiume Cervaro, bordato dalla caratteristica vegetazione ripariale di elevato valore naturalistico. Il bosco dell'Incoronata rappresenta l'ultimo lembo di foresta presente sul Tavoliere.

Le tipologie ambientali presenti nel sito, secondo la classificazione Natura 2000, sono le seguenti:

- Praterie su substrato calcareo con stupenda fioritura di Orchidee (*) = 5%
- Percorsi substeppici di graminacee e piante annue (*Thero-brachypodietea*) (*) = 10%
- Fiumi mediterranei a flusso permanente e filari ripali di *Salix* e *Populus alba* = 10%
- Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba* = 20%

All'interno del sito, si riscontrano i seguenti habitat, considerati di interesse prioritario:
6220 Percorsi substeppici di graminacee e piante annue (*Thero-Brachypodietea*)
6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco Brometalia*) (*stupenda fioritura di orchidee)

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 251 di 287	Rev. 0

Questi habitat coprono il primo il 10% del territorio ed il secondo il 5 % del sito.

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 colturali 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 il 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: malgrado 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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 252 di 287	Rev. 0

ma per essere il punto di partenza per una più ampia azione di riqualificazione paesaggistica e territoriale.

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, omogeneo e facilmente definibile, mentre in altre situazioni la frammentazione di uso del suolo è talmente spinta che risulta perfino difficilmente cartografabile.

Unità di Paesaggio individuate

Le unità di paesaggio che vengono di seguito descritte sono quelle che maggiormente tipizzano il paesaggio del territorio attraversato dal metanodotto e scaturiscono dall'incrocio dei risultati delle analisi geomorfologiche e vegetazionali riportati nei paragrafi precedenti.

Tre sono i principali sistemi di paesaggio individuabili dall'analisi morfologiche del tracciato in esame:

- paesaggio di pianura
- paesaggio sub-pianeggiante
- paesaggio di collina

Il paesaggio di pianura comprende le aree di fondovalle del fiume Ofanto e dei suoi affluenti; il paesaggio sub-pianeggiante le aree dei terrazzi alluvionali dove le

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 253 di 287	Rev. 0

pendenze sono generalmente moderate e aumentano solamente lungo i versanti di tali terrazzi; il paesaggio collinare è caratterizzato, invece, da una morfologia omogenea ondulata.

Analizzando i tre sistemi considerando anche le tipologie di vegetazione e di uso del suolo caratterizzanti il territorio si possono identificare e descrivere le seguenti unità di paesaggio:

- Paesaggio di pianura con seminativi
 - Paesaggio di pianura con uliveti e seminativi
 - Paesaggio sub-pianeggiante con seminativi
 - Paesaggio sub-pianeggiante con seminativi e uliveti
 - Paesaggio di collina con seminativi
 - Paesaggio di collina con seminativi e uliveti
 - Paesaggio di versante con vegetazione boschiva
-
- **paesaggio di pianura con seminativi:** questa unità di paesaggio, comprendendo la piana del Fiume Ofanto, caratterizza buona parte del tracciato. Dal torrente Olivento al fiume Ofanto il paesaggio è estremamente antropizzato: tra l'ampia area industriale di Melfi e il corso del fiume Ofanto, i seminativi a cereali si alternano alle coltivazioni irrigue (pomodori e barbabietole). Alla sinistra del fiume Ofanto fino a Piano Morto, il paesaggio è caratterizzato sempre da seminativi a grano in alternanza alle coltivazioni irrigue, ma le costruzioni presenti sono abitazioni sparse, in prossimità delle quali si trovano piccoli uliveti che rompono la monotonia del paesaggio. Da Piano Morto fino a Serra Giardino il paesaggio è molto uniforme, caratterizzato dal susseguirsi di seminativi non irrigui a grano duro. Per la quasi totalità si tratta di coltivazioni di grano duro, saltuariamente irrigati o non irrigati. Queste cenosi hanno sottratto spazio sia alla vegetazione ripariale lungo fossi e canali che a boschi di latifoglie anche grazie all'intensa meccanizzazione che consente con poca mano d'opera e costi contenuti la lavorazione di spazi sempre maggiori. Spesso tali aree, nei pressi dei bordi con corsi d'acqua o strade, sono delimitate da filari di piante arboree, in prevalenza olmo campestre
 - **paesaggio di pianura con uliveti e seminativi:** caratterizza una piccola porzione del tracciato in corrispondenza del Torrente Cervara. E' una piccola zona pianeggiante all'interno di un paesaggio collinare, destinata alla coltivazione dell'ulivo, che qui occupa superfici accorpate piuttosto estese
 - **paesaggio sub-pianeggiante con seminativi:** caratterizza un'ampia area compresa tra la strada statale di Genzano in comune di Spinazzola e la località "Il Finocchiaro" in comune di Lavello. E' un paesaggio piuttosto omogeneo dove i seminativi a grano sono interrotti da piccole superfici occupate da colture irrigue. Solo inoltre presenti abitazioni sparse, nei pressi delle quali sono stati realizzati piccoli uliveti.
 - **paesaggio sub-pianeggiante con seminativi e uliveti:** unità di paesaggio caratterizzata da una elevata frammentazione dell'uso del suolo, dove si alternano in piccoli spazi, seminativi, uliveti, incolti erbacei e arbustivi lungo i corsi d'acqua e

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 254 di 287	Rev. 0

piccoli nuclei abitati. Questo tipo di paesaggio si ritrova dominante e pressoché unica nei primi 14 Km; si tratta di coltivazioni di vite, olivo e arancio; il mandorlo è presente ma non allo stato puro, tutt'al più come piante singole o brevi filari. Successivamente le sole unità che si possono incontrare sono piccoli oliveti. La gran parte di questi sono molto vecchi e di grande pregio, sia da un punto di vista economico che paesistico. Si tratta di aree con pendenze scarse che facilitano l'uso di mezzi meccanici. La stessa unità paesaggistica la si ritrova in prossimità dell'abitato di Lavello.

- **paesaggio di collina con seminativi:** unità di paesaggio caratterizzata dalla presenza di seminativi non irrigui. Localmente la monotonia del paesaggio è interrotta dalla presenza di masserie, spesso abbandonate e di piccoli uliveti. Questo tipo di paesaggio si riscontra:

 - nella prima parte del tracciato in esame fino alla strada statale di Genzano;
 - dalla località Serra Giardino fino al torrente Carapellotto;
 - dalla strada statale delle Puglie in comune di Bovino fino al termine del tracciato.
- **paesaggio di collina con seminativi ed uliveti:** caratterizza la piccola area compresa tra il torrente Carapellotto e la strada statale delle Puglie dove ai seminativi a grano si alternano estesi uliveti.
- **paesaggio di versante con vegetazione boschiva:** è scarsamente rappresentata lungo tutto il tracciato, infatti buona parte del territorio è coltivato sia con specie agrarie annuali che arboree. Le poche aree di questo tipo sono campi non coltivati da tempo in cui è ricominciata la colonizzazione di specie arbustive ed arboree, oliveti abbandonati in cui si sono introdotte altre specie come l'olmo campestre, oppure piccoli nuclei residuali scampati alla trasformazione perché in zone difficilmente accessibili o con pendenze che sconsigliano una lavorazione del terreno.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 255 di 287	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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 256 di 287	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 telecontrollo 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 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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 257 di 287	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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 258 di 287	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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 259 di 287	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 geomorfologici	X	X		X
	Ripristini vegetazionali			X	X
ESERCIZIO	Messa in esercizio				
	Presenza di cartelli di segnalazione				X
	Acquisizione servitu' non aedificandi				
	Presenza di opere fuori terra			X	X
	Esecuzione controlli lungo la linea e delle operazioni di ordinaria manutenzione				

Nella matrice sono indicati anche gli impatti potenzialmente presenti in fase di esercizio che però non sono stati considerati in sede di stima poiché risultano di gran lunga meno significativi di quelli registrati nella fase di costruzione dell'opera.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 260 di 287	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 p.c.; 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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 261 di 287	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, 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 substrato 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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 262 di 287	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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 263 di 287	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 alla condotta in esercizio "Dorsale per Taranto".

Questa scelta progettuale, permettendo all'opera di usufruire, almeno in parte, di un "corridoio tecnologico" già affermato nel territorio, consente di limitare significativamente alcune interferenze sulla vegetazione, minimizzando gli effetti legati al taglio di individui arborei e sul paesaggio riducendo, con la realizzazione della maggior parte degli impianti in adiacenza a quelli esistenti, la visibilità del nuovo tracciato.

3.3.1 Ambiente idrico

Impatto trascurabile

Si riscontra in tutte quelle aree caratterizzate dall'assenza di una rete idrografica superficiale di significativa importanza, nonché della falda freatica con soggiacenza a profondità superiore rispetto a quella raggiunta dagli scavi. In queste aree i lavori di costruzione del metanodotto non produrranno interferenze significative con l'ambiente idrico, non intaccando la piezometrica, né le linee di deflusso superficiale di particolare importanza, ad eccezione di corsi d'acqua minori o con sezioni idrauliche non particolarmente rilevanti.

Il tracciato in progetto attraversa per la gran parte del suo sviluppo, aree rientranti in questa classe di impatto in quanto caratterizzate da idrografia superficiale ridotta a piccoli fossi o canali di scolo e falda freatica con superficie piezometrica posta a quote di gran lunga inferiori a quelle del fondo scavo.

Impatto basso

Questo livello di impatto è stato definito essenzialmente per i tratti corrispondenti all'attraversamento di corsi d'acqua minori a regime temporaneo caratterizzati, in condizioni ordinarie, da portate molto ridotte.

Con riferimento all'ambiente idrico sotterraneo, questo livello d'impatto è stato assegnato ove vengono attraversate aree caratterizzate dalla presenza di piccole falde, piuttosto superficiali e di limitata estensione.

Relativamente al tracciato in progetto, questa classe di impatto è stata attribuita: ai tratti in corrispondenza di alcuni attraversamenti di corsi d'acqua secondari, caratterizzati dall'assenza di un materasso alluvionale di significative dimensioni e da scarsa interconnessione con la falda freatica, ed a quelle aree dove sono probabili interferenze con limitate falde superficiali; in particolare si segnalano il tratto di percorrenza della piana alluvionale del T. Pentecchia di Chimienti in Comune di Gravina di Puglia, l'attraversamento della piana alluvionale nella valle del Canale Roviniero nel territorio di Genzano, l'attraversamento della località Grotte di Don

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 264 di 287	Rev. 0

Peppino, in Comune di Spinazzola, l'attraversamento delle piane del T. Olivento e del F. Ofanto in Comune di Melfi, l'attraversamento della piana del T. Carapelle in Comune di Candela e quello della piana del T. Cervaro nell'agro di Bovino, la discesa sulla valle del T. Sannoro in Comune di Orsara di Puglia e, infine, la discesa sulla valle del T. Celone nel territorio di Troia.

Impatto medio

Questo livello di impatto è stato attribuito alle sezioni di attraversamento dei corsi d'acqua caratterizzati da considerevoli portate di deflusso superficiale e soprattutto sotterraneo, con sezioni idrauliche rilevanti.

Lungo il tracciato di progetto, questa classe di impatto è stata assegnata esclusivamente ai tratti in corrispondenza dell'attraversamento dei maggiori corsi d'acqua: la Valle Cupa (127,090 km), il T. Oliveto (131,840 km), il Vallone di Catalane (140,905 km), e del F. Ofanto (143,040 km), il T. Carapelle (159,270 km), il T. Carapellotto (169,305 km), il T. Cervaro (175,675 km) ed il T. Celone (190, 600 km).

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

Dal punto di vista pedologico, l'impatto sui suoli può essere considerato trascurabile in corrispondenza degli attraversamenti fluviali e delle aree di golena, in quanto si è in presenza di suoli giovani, poco evoluti e scarsamente differenziati in orizzonti. Questo vale anche per gran parte dei suoli presenti nelle aree agricole in cui le lavorazioni agronomiche hanno banalizzato la struttura pedologica.

Per quanto concerne la componente sottosuolo, la presenza di terreni sciolti caratterizzati da sostanziale omogeneità litostratigrafica permette di collocare in questo livello di impatto anche gran parte delle piane alluvionali. Le operazioni di movimentazione terra connesse agli scavi per la posa del gasdotto non determinano modificazioni sostanziali dell'assetto tessiturale e strutturale del sottosuolo, né provocano la distruzione ed il rimescolamento di orizzonti diagnostici pedologici.

In riferimento al tracciato in progetto, questo livello di impatto è stato attribuito per i tratti pianeggianti quali: i fondovalle, le aree di bassa acclività e quelle relative agli ampi crinali privi di importanti processi morfodinamici in atto che riguardano la gran parte del tracciato. Questo livello d'impatto è stato assegnato anche a quei tratti in cui è previsto l'attraversamento in sotterraneo (microtunnel) soluzione che consente di non

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 265 di 287	Rev. 0

alterare l'assetto morfologico e litostrutturale nell'immediato sottosuolo e di non interferire minimamente con la componente pedologica.

Impatto basso

Per quanto concerne la componente pedologica, questa classe include anche suoli generalmente profondi, strutturati in orizzonti, dove, per la particolare situazione morfologica (aree a limitata acclività), non c'è il rischio di perdita di suolo.

Per quanto attiene la componente sottosuolo, tale livello d'impatto è stato attribuito in particolare ad alcuni tratti relativi ad aree di versante ad acclività da bassa a medio bassa, incluse le incisioni dei corsi d'acqua, ove per la posa in opera della condotta ad adeguata profondità sono necessari dei significativi lavori di scavo. Rientrano inoltre in questa classe tutte quelle aree caratterizzate da litologie che, pur se talora marcate da localizzati segni di scarsa attività morfodinamica, sono prive di fenomeni di instabilità.

Relativamente al tracciato in progetto, rientrano in questa classe di impatto i tratti relativi agli attraversamenti dei maggiori fossi e canali e gli attraversamenti di scarpate o emergenze morfologiche di rilievo; si segnalano: gli attraversamenti della Lama d'Uva nel territorio di Massafra e del rilievo la Serra Tonna in Comune di Altamura, il tratto che scende nella valle del T. Gravina ed il versante in località Pozzo del Corvo in agro di Gravina in Puglia, una serie di blandi versanti in località Piano Coperchio in Comune di Genzano, l'attraversamento di una serie di fossi affluenti del T. Basentello e quello di alcuni valloni in prossimità di Lavello, l'attraversamento di alcuni fossi affluenti del F. Ofanto e dei torrenti Cervaro, Carapelle e Celone, ed, infine, dei versanti della valle del T. Sannoro.

Impatto medio

Per quanto riguarda la componente sottosuolo, questo livello d'impatto è attribuito ad aree di versante ad acclività media e/o elevata, comprendendo anche le incisioni dei corsi d'acqua più profonde.

Nello specifico, la condotta in progetto attraversa solo brevi tratti di aree classificabili ad impatto medio; in corrispondenza dell'attraversamento dei due versanti del fosso Valle Cupa in Comune di Lavello, della discesa del versante destro della valle del T. Oliveto. In relazione alla maggiore profondità di posa della condotta, questa classe di impatto è stata inoltre attribuita alle sezioni di attraversamento degli alvei del T. Olivento (133,700 km), del Vallone di Catalane (140,905 km), del F. Ofanto (143,040 km), del T. Carapelle (159,270 km), del T. Carapellotto (169,305 km), del T. Cervaro (175,675 km) e del T. Celone (190,600 km).

Impatto alto

In ragione dell'assenza di particolari emergenze geologiche e pedologiche, questo livello di impatto non si riscontra in nessuna parte del tracciato, né sotto il profilo pedologico né dell'immediato sottosuolo.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 266 di 287	Rev. 0

3.3.3 Vegetazione

Si fa presente che per quanto concerne i tratti previsti in sottoterraneo mediante la realizzazione di 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 della struttura o della composizione della vegetazione

Impatto trascurabile

Sono ascrivibili a questa categoria di impatto 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 delle tipologie di uso del suolo e anche la persistenza dell'impatto è decisamente limitata nel tempo.

E' la categoria d'impatto nettamente più rappresentata lungo il tracciato in esame considerato che copre circa il 90% della percorrenza. Questa classe d'impatto si ritrova molto rappresentata in tutto lo sviluppo del tracciato, caratterizzato da un uso del suolo prevalentemente agricolo, dove il metanodotto attraversa colture agricole annuali e seminativi.

Impatto basso

In questa categoria d'impatto sono raggruppati territori caratterizzati sia da colture agricole intensive (gli oliveti ed i frutteti della percorrenza "costiera") come anche quelli con tipologie di vegetazione naturale o seminaturale (vegetazione ripariale, arbusteti, praterie secondarie e pascoli). Nel caso delle colture agricole intensive l'attribuzione a questa categoria d'impatto è dovuta al fatto che si interviene su specie arboree con cicli produttivi poliennali in cui la realizzazione del metanodotto determina un impatto più duraturo, a livello di sviluppo vegetativo, rispetto a quello determinato sulle colture annuali. Per quanto attiene invece alle cenosi naturaliformi l'appartenenza a questa categoria è dovuta al fatto che si tratta di cenosi dinamicamente molto attive, con una notevole capacità di rigenerarsi naturalmente al termine dei lavori di costruzione e dopo la riprofilatura del terreno e, per le cenosi arboree, caratterizzate da una struttura non articolata in strati. Questo comporta la riduzione dei tempi necessari a ricreare le condizioni ecosistemiche presenti prima dell'inizio delle attività di costruzione del metanodotto; la realizzazione dei ripristini vegetazionali permetterà di ridurre ulteriormente questo periodo.

Questa classe d'impatto è poco rappresentata lungo il tracciato, tra le zone per le quali è stato stimato un livello d'impatto basso sono da citare le sporadiche percorrenze su arbusteti di varia composizione specifica e tra il km 169 e il km 175 dove le legnose agrarie sono le colture che dominano il territorio. Per quanto riguarda la vegetazione ripariale questa è poco presente e l'unico tratto in cui si ha un impatto stimato di tipo basso è la percorrenza nelle vicinanze del F.Ofanto dell'attraversamento del Torrente San Gennaro.

Impatto medio

Questa categoria di impatto identifica zone del tracciato che ospitano vegetazione arborea ed in parte arbustiva con buone caratteristiche di naturalità e in alcuni casi di origine antropica; popolamenti con struttura articolata in piani di vegetazione e specie caratteristiche della vegetazione potenziale di questa fascia fitoclimatica.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 267 di 287	Rev. 0

Si tratta quindi di cenosi che, necessitano di un certo tempo per annullare gli effetti e le conseguenze della realizzazione del metanodotto e recuperare completamente la funzionalità ecologica.

Tra le zone per le quali è stato stimato un livello d'impatto medio sono da citare la percorrenza della vegetazione boschiva in corrispondenza: di due brevi tratti, posti rispettivamente in prossimità di "Masseria Varola" (14,750 km) e di "Masseria Maldarizzi" (20,000 km), nel settore iniziale del tracciato, e dell'attraversamento delle scarpate del fosso Valle Cupa (127,090 km), e alcuni attraversamenti fluviali fra cui quello del Fiume Ofanto (143,040 km) dove la vegetazione ripariale arborea si presenta ben sviluppata e strutturata.

Impatto alto

il tracciato di progetto non determina, per la componente in esame, impatti classificabili in questa categoria.

3.3.4 Paesaggio

Si fa presente che per quanto concerne i tratti previsti in sotterraneo mediante la realizzazione di 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

Impatto trascurabile

Sono comprese in questa categoria d'impatto quelle porzioni di percorrenza in cui si attraversano zone dove la ricostituzione dell'originario assetto paesaggistico è in genere molto rapida, essendo legata alla ripresa dell'attività colturale o alla riprofilatura del terreno nel suo aspetto morfologico originario. Si tratta inoltre di situazioni in cui il grado di visibilità dell'opera è molto basso.

Questa classe è percentualmente molto significativa (interessa all'incirca il 90% del tracciato) e si rileva quando il metanodotto attraversa aree con colture annuali in situazioni di morfologia pianeggianti o subpianeggianti e di media collina.

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 le legnose agrarie (oliveti, vigneti, mandorleti e pereti), oppure da aree acclivi che ospitano vegetazione con una notevole capacità di rigenerarsi naturalmente (arbusteti) o che hanno un basso grado di visibilità.

Conseguentemente in questa categoria d'impatto, ricade circa il 10% del tracciato, con una distribuzione a tratti e non uniforme. Lungo lo sviluppo lineare dell'opera, i tratti più significativi si riscontrano in località "Pupoli" (130 - 131 km circa) in Comune di Lavello, in località "Tremoletto" (169,8-171,4 km circa) in Comune di Deliceto e lungo la discesa verso il corso del T. Cervaro (173,8-176,2 km circa) in Comune di Bovino, per la presenza di colture arboree, in particolare oliveti, e lungo il fondovalle del F. Ofanto (140,2-143,1 km circa) in Comune di Melfi.

Impatto medio

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 268 di 287	Rev. 0

Solo i tratti di versante più acclive e con maggior grado di esposizione, sono inclusi in questa categoria. Si tratta della percorrenza di versanti coperti da boschi oppure di versanti particolarmente ripidi ed esposti coperti da praterie secondarie in cui l'impronta della realizzazione si stima possa perdurare a lungo per il tempo necessario alla ripresa ed al mascheramento naturale della vegetazione.

Lungo il tracciato della condotta, tale livello di impatto è stato attribuito unicamente a due brevi tratti in Comune di Castellaneta, posti rispettivamente in prossimità di "Masseria Varola" (14,750 km) e di "Masseria Maldarizzi" (20,000 km).

Impatto alto

Lungo il tratto di tracciato del metanodotto in progetto non sono state individuate aree classificabili in questa categoria di impatto.

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 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
Nulla	Incolore
Trascurabile	Giallo chiaro
Basso	Giallo
Medio	Arancione
Alto	Marrone

I tratti in corrispondenza di percorrenze in sotterraneo (microtunnel), caratterizzati, per alcune componenti ambientali (vegetazione e paesaggio) da un livello di impatto nullo risultano sull'elaborato cartografico privi di colorazione.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 269 di 287	Rev. 0

3.5 Interazione dell'opera con le componenti ambientali interessate marginalmente

Come già visto nel paragrafo 3.1 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 in considerazione che si è in presenza di un clima scarsamente piovoso (inferiore a 1000 mm di pioggia annua media), verrà valutata l'opportunità di bagnare artificialmente la fascia di lavoro durante i periodi più secchi e in presenza di terreni particolarmente fini, 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 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 (29.780 m²), beni produttivi, né comporta modificazioni sociali, né interessa, infine, opere di valore storico e artistico.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 270 di 287	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 (ed 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 (LB-D-83211).

In generale, la tipologia dell'opera e le caratteristiche del territorio interessato, fanno sì che l'impatto risulti basso o trascurabile, per ogni componente ambientale, lungo la gran parte della direttrice di progetto.

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; nella fase di esercizio la realizzazione delle previste opere di mitigazione tende a far scomparire, nell'arco di tempo necessario alla crescita della vegetazione naturale, ogni segno del passaggio della condotta.

Oltre alle opere di mitigazione consistenti, in generale, in interventi di ripristino delle condizioni antecedenti i lavori, di rinaturalizzazione e di inserimento paesaggistico, sono state adottate alcune scelte progettuali che di fatto permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente naturale.

Tali scelte possono essere così schematizzate:

- ubicazione del tracciato secondo un percorso che permette di evitare il più possibile l'attraversamento di aree di pregio;
- interrimento totale della condotta;
- accantonamento dello strato superficiale di terreno e sua redistribuzione sulla superficie dello scavo, a posa della condotta avvenuta;
- 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;
- realizzazione di tunnel per il superamento in sotterraneo di tratti particolari;
- programmazione dei lavori, per quanto reso possibile dalle esigenze di cantiere, nei periodi più idonei dal punto di vista climatico.

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 ove si riscontra la presenza di vegetazione arborea, la finalità sarà quella di ricreare cenosi vegetali il più possibile vicine, per composizione specifica e struttura, a quelle 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 su cui la stessa viene ad insistere:

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 271 di 287	Rev. 0

1. Le interazioni sono limitate alla fase di costruzione, 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 dello stesso con i vincoli urbanistico-ambientali che gravano sui territori attraversati.
3. Sull'ambiente idrico, l'impatto è trascurabile per la maggior parte delle aree attraversate dal tracciato in quanto le stesse sono per lo più prive di un reticolo idrografico di rilievo e sono caratterizzate da una falda freatica con soggiacenza relativamente profonda; basso in corrispondenza della maggior parte degli attraversamenti fluviali e nei tratti caratterizzati dalla presenza di falde relativamente superficiali; solamente in corrispondenza delle sezioni di attraversamento degli alvei dei corsi d'acqua maggiori (Valle Cupa, T. Olivento, F. Ofanto, T. Carapelle, T. Carapellotto, T. Cervaro, T. Sannoro e T. Celone) il livello d'impatto risulta essere medio in relazione alla durata delle operazioni di movimentazione di terra previste con realizzazione di scavi profondi.
4. Sulla componente suolo e sottosuolo, l'impatto è da ritenersi sostanzialmente trascurabile e basso per la maggior parte della percorrenza, caratterizzata da una morfologia uniformemente sub-pianeggiante o debolmente ondulata, in quanto viene solo temporaneamente sottratta una porzione di territorio, corrispondente alla pista di lavoro, alle attività agricole; le opere di mitigazione permetteranno tuttavia il recupero pressoché completo del valore produttivo delle aree interessate dal progetto. Un impatto medio si riscontra in limitate aree di versante caratterizzate da maggiore acclività e, come per l'ambiente idrico, in corrispondenza dell'attraversamento di principali corsi d'acqua ove, per raggiungere adeguate profondità di posa della condotta, è necessario eseguire più consistenti interventi di scavo e movimento terra.
5. Sulla componente vegetazione, l'impatto varia in funzione delle tipologie vegetali interessate. In relazione alla diffusione delle aree agricole a seminativo, il livello d'impatto trascurabile risulta nettamente il più rappresentato lungo il tracciato in esame, poco rappresentate sono le classi di impatto basso (colture arboree) e medio (percorrenze di due brevi tratti boscati e attraversamento di alcuni corsi d'acqua con vegetazione ripariale). Lungo tutto il tracciato esaminato non sono state riscontrate situazioni in cui si possa stimare un impatto alto derivante dalla realizzazione del metanodotto sulla componente vegetazione.
6. Sul paesaggio l'impatto, in relazione alle caratteristiche morfologiche e di uso del suolo riscontrate lungo il tracciato dell'opera, risulta essere prevalentemente trascurabile, sia per le caratteristiche progettuali dell'opera (interramento della condotta, scarso grado di esposizione dell'opera, scarsa rilevanza delle opere fuori terra), che per l'esecuzione, a posa del metanodotto avvenuta, delle opere di mitigazione. Livelli di impatto basso e medio sono stati attribuiti in alcuni tratti, caratterizzati dalla presenza di colture arboree o di vegetazione ripariale, in cui la traccia dell'opera, in relazione ai tempi necessari per la crescita della vegetazione messa a dimora, sarà individuabile nel contesto paesaggistico considerato.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 272 di 287	Rev. 0

5 BIBLIOGRAFIA

Agip - Snamprogetti, 1996. *“Oleodotto Monte Alpi - Taranto, Studio di Impatto Ambientale”*, Gennaio 1996 (doc. ined.).

Albarello D. et al., (1999) - *Nuove Carte di Pericolosità Sismica del Territorio Nazionale* - Servizio Sismico Nazionale (SSN), Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (GNdT),

Amori G. et Alii., 1993

“Vertebrata”. In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.) *Checklist delle specie della fauna italiana*, 110. Calderini, Bologna.

Atkinson S. F., 1985. *“Adaptation of statistical residual analysis for use with remotely sense imagery to aid in biological impact assessment”*, A dissertatio 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 V.I.A.: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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 273 di 287	Rev. 0

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.

Fornieris, 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.

Gruppo di Lavoro CPTI, (1999) - *Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani* - ING, GNDT, SGA, SSN, Bologna, 1999, 92 pp

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.

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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 274 di 287	Rev. 0

Martini R., Mummolo G., Lo Porto A., 1987. *“Le metodologie di valutazione di impatto ambientale”*, Quaderni C.N.R.

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.

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

Pignatti, S. 1988. *“Ecologia del paesaggio”*, In Honsell, E., Giacomini, V., Pignatti, S., La vita delle piante, 472-483

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

	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 275 di 287	Rev. 0

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.).

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. *"Adegamento importazione da CSI - Metanodotto Pordenone - Oderzo; Tratto Regione Friuli Venezia Giulia DN 1200 (48)"*, Studio di Impatto Ambientale", Aprile 1998 (doc. ined.).

S.S.N. (1998) - *Proposta di Riclassificazione Sismica del Territorio Nazionale* - Servizio Sismico Nazionale

S.S.N. - *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. - *Strutture regionali sismogenetiche e vulcanismo* - INGV sez. Catania

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 276 di 287	Rev. 0

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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 277 di 287	Rev. 0

APPENDICE 1

VERIFICA STRUTTURALE ALLO SCUOTIMENTO SISMICO

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 278 di 287	Rev. 0

1 Verifica strutturale allo scuotimento sismico

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, sono stati elaborati per i previsti differenti spessori della condotta DN 1200 (48").

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 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:

$$a_H = \mathbf{0,35\ g} = 343,4\ \text{cm/sec}^2$$

massima accelerazione del terreno attesa per il terremoto di progetto

$$g = 981\ \text{cm/sec}^2$$

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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 279 di 287	Rev. 0

Risulta quindi:

V = 42,7 cm/sec Massima velocità del terreno attesa per il terremoto di progetto
C = 91500 cm/sec Velocità di propagazione del movimento sismico nel terreno

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 ₀	= 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 Criteri 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, l'evento sismico è un carico occasionale che, come i carichi esterni, deve soddisfare le seguenti due condizioni di verifica.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 280 di 287	Rev. 0

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:

$$S_{LO} = \frac{i M_{sust}}{Z} + \frac{F_{axl}}{A_p} \leq 0.75 \sigma_Y$$

Nella 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):

$$\epsilon_{cr} = 0,35 \frac{t}{D-t}$$

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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 281 di 287	Rev. 0

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.

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):

$$\sigma_a = \sqrt{(\sigma_{a,S}^2 + \sigma_{a,P}^2 + \sigma_{a,R}^2)}$$

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 282 di 287	Rev. 0

$$\sigma_b = \sqrt{(\sigma_{b,S}^2 + \sigma_{b,P}^2 + \sigma_{b,R}^2)}$$

La massima tensione longitudinale dovuta all'evento sismico risulta quindi:

$$\sigma_{sism} = \sigma_a + \sigma_b$$

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		
$\sigma_{a,S}$ (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)	σ_{sism} (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.

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 283 di 287	Rev. 0

Tab. 1.3/B: Risultati delle verifiche

t (mm)	S _{LO} (N/mm ²)	S _{LO} /0,75σ _Y (adm)	S _T (N/mm ²)	S _T /σ _Y (adm)	ε (adm)	ε/ε _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.

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

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 284 di 287	Rev. 0

Per la tubazione in acciaio lo spostamento sulla curva dovuto allo scorrimento della stessa nel terreno è:

$$\Delta = \frac{\varepsilon_{\max} L' - \frac{t_u L'^2}{2 A_p E}}{1 + \frac{k_o L'}{2 \lambda A_p E} + 2 \frac{\lambda^2 L' l}{\pi A_p r_o}}$$

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:

$$S = \Delta \left(\frac{k_o}{2 \lambda} + \frac{2 \lambda^2 K^* E l}{r_o \pi} \right)$$

con:

$$K^* = 1 - \frac{9}{10 + 12(t r_o / R^2)^2}$$

Il momento flettente sulla curva è:

$$M = \Delta \frac{2 \lambda K^* E l}{r_o \pi}$$

K_1 è il fattore di intensificazione dello stress:

$$K_1 = \frac{2}{3 K^*} \left\{ 3 \left[\frac{6}{5 + 6(t r_o / R^2)^2} \right] \right\}^{-1/2}$$

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:

$$\sigma_b = K_1 \frac{M D}{2 I}$$

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).

 Snamprogetti	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 285 di 287	Rev. 0

- 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

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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 286 di 287	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 S.p.A.	COMMESSA 662100	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia - Regione Basilicata	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO / IMPIANTO Metanodotto Massafra - Biccari	Fg. 287 di 287	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 sono periodicamente controllate dall'interno con apparecchiature automatiche che rilevano qualsiasi variazione di spessore dell'acciaio ed i fenomeni corrosivi eventualmente in atto.