

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ <p style="text-align: center;">Regione Puglia</p>	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 1 di 123	Rev. 0

**METANODOTTO DI COLLEGAMENTO AL TERMINALE GNL DI BRINDISI
DN 1050 (42"), DP 75 bar**

REGIONE PUGLIA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

0	Emissione	Ragni	Casati	Ricci	Giugno 09
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 2 di 123	Rev. 0

INDICE

PREMESSA		8
SEZIONE I - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO		10
1 SCOPO DELL'OPERA		10
2 EVOLUZIONE DELL'ENERGIA IN ITALIA		11
2.1	Mercato europeo del gas naturale, situazione attuale e ipotesi di sviluppo	11
2.1.1	Situazione Attuale	11
2.1.2	Prospettive della Domanda di Gas	11
2.1.3	Rete Transeuropea del Gas e Progetti Prioritari	12
2.2	Analisi della domanda e dell'offerta di gas naturale in Italia	12
2.2.1	Quadro Energetico Nazionale	13
2.2.2	Domanda di Gas Naturale	14
2.2.3:	Dinamiche del Mercato del Gas per il Lungo Periodo: lo Scenario Tendenziale	16
2.2.4	Copertura del Fabbisogno Nazionale di Gas Naturale	18
2.2.5	Considerazioni Correlate alla Copertura del Fabbisogno Nazionale	19
2.3	Il mercato del gnl	20
2.4	Il progetto e il suo contributo alla copertura della domanda	22
2.5	Considerazioni ambientali correlate all'utilizzo di gas naturale	24
3	BENEFICI AMBIENTALI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO	27
4	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA	29
4.1	Strumenti di tutela nazionale	29
4.1.1	Regio Decreto Legge 30 dicembre 1923, n. 3267	29
4.1.2	Decreto Legislativo 22 Gennaio 2004, n. 42	29
4.1.3	Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357	33
4.1.4	Sito di Interesse Nazionale di Brindisi	35
4.2	Strumenti di tutela regionale	36
4.2.1	Pianificazione di Bacino – Piano stralcio per l'assetto Idrogeologico (PAI)	36

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 3 di 123	Rev. 0

4.2.2	Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P)	39
4.2.3	Documento Programmatico del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)	40
4.2.4	Aree Protette di valenza regionale	40
4.3	Strumenti di pianificazione locale	41
4.3.1	Piano Regolatore Generale del Comune di Brindisi	41
4.3.2	Piano Regolatore Territoriale Consortile dell'Area di Sviluppo Industriale di Brindisi	42
4.3.3	Piano Regolatore Portuale	42
5	INTERAZIONE DELL'OPERA CON GLI STRUMENTI DI TUTELA E DI PIANIFICAZIONE	43
5.1	Strumenti di tutela a livello nazionale	44
5.2	Strumenti di tutela a livello regionale	46
5.3	Strumenti di pianificazione locale	49
6	INTERAZIONE INTERFERENZE CON AREE A RISCHIO ARCHEOLOGICO	52
6.1	Indagini preventive	52
6.2	Indagini durante la fase di costruzione	53
6.3	Recupero e preservazione dei reperti rinvenuti	53
	SEZIONE II - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	54
1	CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO	54
1.1	Generalità	54
1.2	Criteri progettuali di base	54
1.3	Definizione del tracciato	55
1.4	Alternative di tracciato	56
2	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	57
3.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	59
4	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA	63
4.1	Linea	63
4.1.1	Tubazioni	63
4.1.2	Materiali	64
4.1.3	Protezione anticorrosiva	64
4.1.4	Telecontrollo	64

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 4 di 123	Rev. 0

4.1.5	Fascia di asservimento	65
4.2	Punti di linea	65
4.3	Manufatti (opere complementari)	66
5	FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA	68
5.1	Gestione delle terre e rocce da scavo.	68
5.1.1	Aspetti normativi	68
5.1.2	Scenari di possibile contaminazione	70
5.1.3	Attività di caratterizzazione, bonifica e riutilizzo in base agli scenari di contaminazione	70
5.2	Fasi di costruzione dell'opera	71
5.2.1	Apertura dell'area di passaggio	71
5.2.2	Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio	73
5.2.3	Saldatura di linea	73
5.2.4	Controlli non distruttivi delle saldature	73
5.2.5	Scavo della trincea	73
5.2.6	Rivestimento dei giunti	74
5.2.7	Posa della condotta	74
5.2.8	Rinterro della condotta e posa del cavo telecomando	74
5.2.9	Realizzazione degli attraversamenti	74
5.2.10	Opere in sotterraneo	76
5.2.11	Realizzazione dei punti di linea	79
5.2.12	Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta	79
5.2.13	Esecuzione dei ripristini	79
5.3	Potenzialità e movimentazione di cantiere	79
6	ESERCIZIO DELL'OPERA	81
6.1	Esercizio, sorveglianza dei tracciati e manutenzione	81
6.2	Controllo dello stato elettrico delle condotte	81
6.3	Controllo delle condotte a mezzo "pig"	82
6.4	Durata dell'opera ed ipotesi di ripristino dopo la dismissione	83
7	SICUREZZA DELL'OPERA	85
7.1	Valutazione dei possibili scenari di eventi incidentali	85
7.2	Gestione dell'emergenza	89
7.2.1	Attivazione del dispositivo di emergenza	89
7.2.2	I responsabili emergenza	89

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 5 di 123	Rev. 0

7.2.3	Procedure di emergenza	89
7.2.4	Mezzi di trasporto e comunicazione, materiali e attrezzature di emergenza	90
7.2.5	Principali azioni previste in caso di incidente	90
8	INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	92
8.1	Interventi di ottimizzazione	92
8.2	Interventi di mitigazione e di ripristino	92
8.2.1	Ripristini morfologici ed idraulici	93
8.2.2	Ripristini vegetazionali	94
8.2.3	Misure di minimizzazione dei disturbi sulla fauna	96
9	OPERA ULTIMATA	99
	SEZIONE III - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	100
1	INDICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE DALL'OPERA	100
2	DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE	101
2.1	Caratterizzazione climatica	101
2.2	Suolo e sottosuolo	102
2.2.1	Inquadramento geologico e geomorfologico	102
2.2.2	Lineamenti geomorfologici	103
2.2.3	Cenni sull'idrogeologia	103
2.3	Vegetazione ed uso del suolo	104
2.4	Fauna e ecosistemi	105
2.5	Paesaggio	106
3	INTERAZIONE OPERA AMBIENTE	109
3.1	Individuazione delle azioni progettuali e dei relativi fattori di impatto	109
3.1.1	Azioni progettuali	109
3.1.2	Fattori di impatto	110
3.2	Interazione tra azioni progettuali e componenti ambientali	112
3.2.1	Ambiente idrico (acque superficiali e sotterranee)	114
3.2.2	Suolo e sottosuolo	115
3.2.3	Vegetazione e uso del suolo	116
3.2.4	Paesaggio	116

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 6 di 123	Rev. 0

3.2.5	Fauna ed ecosistemi	117
3.3	Valutazione globale dell'impatto per ciascuna componente	117
3.3.1	Ambiente idrico	118
3.3.2	Suolo e sottosuolo	118
3.3.3	Vegetazione ed uso del suolo	118
3.3.4	Paesaggio	119
3.3.5	Fauna ed ecosistemi	119
3.3.6.	Componenti ambientali interessate marginalmente	120
4	CONCLUSIONI	122

ALLEGATI

LA-E-83027 SINTESI NON TECNICA

Elaborati grafici

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

1	LB-D-83203	STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE - Normativa a carattere nazionale (scala 1:10.000)
2	LB-D-83213	PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (scala 1:10.000)
3	LB-D-83204	STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE - Normativa a carattere regionale (scala 1:10.000)
4	LB-D-83205	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE URBANISTICA (scala 1:10.000)

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

5	LB-D-83201	TRACCIATO DI PROGETTO - Planimetria (scala 1:10.000)
6	LB-D-83202	INTERFERENZE NEL TERRITORIO (riprese aeree)
7	LB-D-83206	OPERE DI MITIGAZIONE E RIPRISTINO (scala 1:10.000)
8	LB-D-83207	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
9	LB-D-83208	ATTRAVERSAMENTI E PERCORRENZE FLUVIALI
10	Disegni tipologici	
	LC-D-83300 rev.0	Fasce di servitù
	LC-D-83301 rev.0	Dimensioni fascia di lavoro e sezione di scavo
	LC-D-83320 rev.0	Attraversamento interrato tipo per ferrovie di stato e in concessione
	LC-D-83322 rev.0	Attraversamento tipo di strade statali e provinciali a traffico intenso

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 7 di 123	Rev. 0

LC-D-83323 rev.0	Attraversamento tipo di strade comunali a traffico intenso
LC-D-83325 rev.0	Attraversamento tipo di fiumi-torrenti e canali
LC-D-83326 rev.0	Attraversamento tipo corsi d'acqua minori
LC-D-83335 rev.0	Sfiato DN 80
LC-D-83353 rev.0	microtunnel in c.a.
LC-D-83354 rev.0	Edificio prefabbricato tipo B4
LC-D-83355 rev.0	Edificio prefabbricato tipo B5
LC-D-83356 rev.0	Sezione tipo per strade di accesso
LC-D-83357 rev.0	Armadio di controllo in vetroresina
LC-D-83358 rev.0	Supporti armadio di controllo in vetroresina
LC-D-83359 rev.0	Cartello segnalatore
LC-D-83360 rev.0	Punto di intercettazione derivazione importante PIDI n. 3 Loc. Macchie S. Lucia
LC-D-83361 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 4 Loc. Masseria Migliore
LC-D-83362 rev.0	Punto di intercettazione di derivazione importante PIDI n. 5 Loc. Casa Pugliese
LC-D-83363 rev.0	Punto di intercettazione di linea PIL n. 6 Loc. Area Industriale di Brindisi
LC-D-83364 rev.0	Stazione di lancio e ricevimento PIG collegamento con terminale GNL impianto PIDI n. 7
LC-D-83421 rev.0	Palizzate di contenimento in legname
LC-D-83427 rev.0	Muro cellulare in legname a doppia parete
LC-D-83466 rev.0	Rivestimento spondale in massi

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

11	LB-D-83209	GEOLOGIA (scala 1:100.000)
12	LB-D-83210	USO DEL SUOLO (scala 1:10.000)
13	LB-D-83211	IMPATTO AMBIENTALE IN FASE DI COSTRUZIONE (scala 1:10.000)
14	LB-D-83212	IMPATTO AMBIENTALE IN FASE DI ESERCIZIO (scala 1:10.000)

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 8 di 123	Rev. 0

PREMESSA

Il presente “Studio di Impatto Ambientale”, relativo al metanodotto “Collegamento al Terminale GNL di Brindisi, DN 1050 (42”), DP 75 bar” è stato redatto ai sensi della Parte Seconda, Titolo III del DLgs 152/06 “Norme in materia ambientale”, come modificato dal DLgs 4/08 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”.

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 Saipem (Gruppo Eni) che, per tematiche specifiche, si è anche avvalso della collaborazione di specialisti esterni.

Sez I QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Dove viene descritta la finalità dell’opera e vengono esaminati gli strumenti di tutela e pianificazione territoriale ed urbanistica, sia nazionali, sia regionali/provinciali, sia locali e la loro interazione con l’opera in progetto.

Sez. II QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

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

Sez. III 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, dalla documentazione fotografica e da schede tecniche illustrative degli interventi previsti in corrispondenza dei principali attraversamenti dei corsi d’acqua.

E’ stata, inoltre, redatta la “SINTESI NON TECNICA” delle informazioni sulle caratteristiche dell’opera, dell’analisi ambientale e degli interventi di ottimizzazione e mitigazione ambientale.

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 ed a lungo termine sull’ambiente naturale

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 9 di 123	Rev. 0

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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 10 di 123	Rev. 0

SEZIONE I - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

1 SCOPO DELL'OPERA

La Società Brindisi LNG S.p.A (BLNG), è la società costituita da BG Group e deputata alla costruzione e alla gestione del Terminale di Rigassificazione di Gas Naturale Liquefatto (Terminale GNL) di Brindisi. Il Terminale sarà ubicato a Capo Bianco, un'area sita nel porto esterno industriale di Brindisi.

L'impianto, che sarà realizzato per garantire una capacità di movimentazione di 8 miliardi di Sm³/anno di gas, prevede la realizzazione di:

- il Terminale GNL, principalmente costituito da due serbatoi di stoccaggio del GNL della capacità di 160,000 m³ ciascuno e dai vaporizzatori ad acqua di mare. Gli impianti saranno tutti ubicati sulla nuova colmata di Capo Bianco (parzialmente già realizzata);
- il pontile per le navi metaniere, radicato sulla nuova colmata.

Per tale progetto Brindisi LNG S.p.A., in data 15 Gennaio 2008, ha presentato richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale al Ministero per la Tutela dell'Ambiente e del Territorio e del Mare (MATTM) e al Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MIBAC).

La procedura avviata non includeva il metanodotto di collegamento del terminale in quanto oggetto di procedura di VIA regionale avviata da Snam Rete Gas con richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale inviata alla Regione Puglia il 4 Dicembre 2006. SRG aveva presentato a corredo dell'istanza lo "Studio di Impatto Ambientale, Metanodotto Allacciamento Terminale GNL – BG Brindisi LNG DN 1050 (42") DP = 75 bar Regione Puglia", doc. n. SPC. LA-E-83026 del Maggio 2006, Rev. 0.

BLNG al fine di rispondere ai suggerimenti del MATTM e con l'obiettivo di consentire una valutazione complessiva delle opere ha ritenuto opportuno includere il metanodotto nella procedura di VIA del terminale.

BLNG ha quindi incaricato SAIPEM di sviluppare l'aggiornamento del progetto del metanodotto e dello Studio di Impatto Ambientale.

Il metanodotto a progetto ha diametro pari a 42" e lunghezza di 4,815 km; la condotta collega l'area di prevista localizzazione del Terminale con l'impianto Snam Rete Gas (SRG) presente lungo il metanodotto "Potenziamento Derivazione per il Polo Industriale di Brindisi". Il tracciato, rispetto a quanto depositato da SRG nell'ambito della procedura di VIA regionale, è stato parzialmente modificato nella zona prossima al Terminale, al fine di evitare l'attraversamento del Parco Naturale Regionale "Salina di Punta della Contessa". È inoltre prevista una nuova cabina di misura del gas in prossimità del tie-in valvolato in corrispondenza del metanodotto "Potenziamento Derivazione per il Polo Industriale di Brindisi".

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 11 di 123	Rev. 0

2 EVOLUZIONE DELL'ENERGIA IN ITALIA

Nel presente capitolo sono presentate:

- la descrizione del mercato europeo del gas naturale e le ipotesi di sviluppo (Paragrafo 2.1);
- una analisi della domanda e offerta di gas naturale in Italia, delle relative dinamiche di sviluppo e alcune considerazioni sulle ipotesi di copertura del fabbisogno (Paragrafo 2.2);
- una sintesi dei principali dati di domanda e offerta del mercato del GNL (Paragrafo 2.3);
- alcune considerazioni sul progetto di Brindisi e il suo contributo alla copertura del fabbisogno di gas naturale in Italia (Paragrafo 2.4);
- alcune considerazioni ambientali correlate all'utilizzo del gas naturale (Paragrafo 2.5).

2.1 Mercato europeo del gas naturale, situazione attuale e ipotesi di sviluppo

Nel seguito è proposta la caratterizzazione del mercato europeo del gas naturale con riferimento sia alla situazione attuale che alle prospettive future di sviluppo. L'analisi condotta fa riferimento a:

- il comunicato stampa di Eurogas emesso nel mese di Febbraio 2007 ed intitolato "Natural Gas Consumption in EU25 in 2006";
- la relazione annuale di Eurogas riferita al periodo 2005 – 2006.

2.1.1 Situazione Attuale

Nel 2006 il consumo totale di gas naturale in Europa (Paesi UE) è stato pari a circa 486 BCM (Eurogas, 2007). Alla fine del 2006, il numero totale degli utenti connessi alla rete europea di gas naturale è aumentata del 1.6 % rispetto al 2005, raggiungendo 105.12 milioni di utenti (vantando un incremento di 1.7 milioni di utenti).

La produzione interna di gas naturale in Europa (Paesi UE) è diminuita del 4.9% (194 BCM) ma rimane la maggiore fonte di approvvigionamento coprendo circa il 38% del totale, il restante quantitativo viene importato e proviene prevalentemente dalla Russia (24%), seguita da Norvegia (17%), Algeria (10%) e altri Paesi (11%).

2.1.2 Prospettive della Domanda di Gas

Secondo le previsioni di Eurogas effettuate nel 2005 la domanda di gas naturale dovrebbe crescere sostenuta dall'estensione della rete di distribuzione nei paesi a minore sviluppo e dalla diffusione crescente delle centrali a ciclo combinato, sia nei mercati maturi sia in quelli in rapida espansione (Eurogas, 2005); infatti già circa un quarto del consumo europeo di energia primaria è basato sul gas naturale.

Le stime del 2005 indicano la tendenza verso un aumento dell'utilizzo di gas che dovrebbe assestarsi intorno ai 500 Mtep nel 2025; nella tabella seguente è brevemente schematizzato l'andamento della domanda di gas naturale riferito all'orizzonte temporale compreso tra il 2003 ed il 2025 per quel che riguarda gli Stati Membri dell'Unione Europea (Eurogas, 2005).

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 12 di 123	Rev. 0

Tab. 2/A: Previsioni sull'Andamento della Domanda di Gas negli Stati Membri UE Fonte: Eurogas (2005)

Anno	Domanda Totale Gas [Mtep]	Produzione Interna [Mtep]	Importazione da Gasdotto [Mtep]	Altre Fonti Approvvigionamento [Mtep]	Percentuale Gas rispetto En. Primaria
2003	355	193	157	9	23.2%
2010	436	178	222	37	25.1%
2015	466	136	226	104	26.8%
2020	488	89	225	174	27.9%
2025	500	67	202	231	28.5%

Le massima dipendenza dalle importazioni ipotizzabile per i paesi della UE viene stimata pari al 59% nel 2010 per arrivare all'87% nel 2025 (Eurogas, 2005).

2.1.3 Rete Transeuropea del Gas e Progetti Prioritari

L'Unione Europea (UE) ha da tempo intrapreso azioni volte a garantire il futuro approvvigionamento di gas.

Data la crescente domanda di gas l'UE ha identificato, nel "Trans-European Energy Network" (TEN-E), le infrastrutture prioritarie da realizzare. I progetti prioritari per le infrastrutture di importazione del gas sono i seguenti:

- NG 1. Regno Unito – Europa continentale settentrionale, compresi Paesi Bassi, Danimarca e Germania (con connessione ai Paesi della regione del Baltico) e – Russia;
- NG 2. Algeria – Spagna – Italia – Francia – Europa continentale settentrionale;
- NG 3. Paesi del Mar Caspio – Medio Oriente – Unione europea;
- NG 4. Terminali GNL in Belgio, Francia, Spagna, Portogallo e Italia: diversificazione delle fonti di approvvigionamento e dei punti d'ingresso, compresi i punti di connessione di terminali GNL con la rete di trasmissione;
- NG 5. Stoccaggi sotterranei di gas naturale in Spagna, Portogallo, Italia, Grecia e nella regione del Mar Baltico;
- NG 6. Stati membri mediterranei – circuito del gas Mediterraneo orientale.

Il Terminale GNL di Brindisi è esplicitamente richiamato nell'ambito del progetto NG4.

2.2 Analisi della domanda e dell'offerta di gas naturale in Italia

Con riferimento all'analisi della domanda e offerta di gas naturale in Italia e la relativa evoluzione, nei paragrafi seguenti si riporta una sintesi dello studio elaborato dal Ministero dello Sviluppo Economico (di seguito: MSE) e presentato in occasione della Conferenza dei Servizi sul terminale di Brindisi del 28 Maggio 2007 dal titolo "Scenari della domanda di gas naturale in Italia e prospettive di sviluppo delle infrastrutture di approvvigionamento".

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 13 di 123	Rev. 0

Il rapporto, elaborato da un gruppo di lavoro interministeriale creato presso il MSE (cui hanno partecipato anche ENEA e APAT), esamina la situazione del mercato del gas naturale, confrontando la prevista evoluzione della domanda fino al 2030 con l'andamento della produzione nazionale e lo sviluppo previsto delle infrastrutture di importazione. L'analisi è stata formulata sulla base di uno scenario tendenziale di riferimento, che prevede una domanda di gas naturale al 2030 pari a 106.5 Mtep e presuppone una forte continuità con le politiche e con le decisioni in tema di energia degli anni '90 e seguenti.

Il documento espone alcune considerazioni strategiche sul potenziamento delle infrastrutture esistenti che ancora nel breve periodo non sono in grado di fronteggiare l'aumento della domanda di gas naturale, rendendo pertanto necessaria l'entrata in attività di almeno 4 nuovi terminali di GNL¹. La realizzazione di tali terminali permetterà il raggiungimento del duplice obiettivo di soddisfare il fabbisogno energetico interno sviluppando la concorrenza anche attraverso lo sviluppo di un mercato "spot" (Borsa del gas) e di migliorare la sicurezza del sistema del gas.

2.2.1 Quadro Energetico Nazionale

La domanda primaria nazionale di energia è cresciuta nel periodo 1995-2005 ad un tasso medio annuo dell'1.4%. Analizzando l'andamento della domanda delle principali fonti primarie nello stesso periodo di tempo, si osserva che il contributo del petrolio è diminuito dal 56% al 44%, mentre quello del gas naturale è cresciuto dal 26% al 36%.

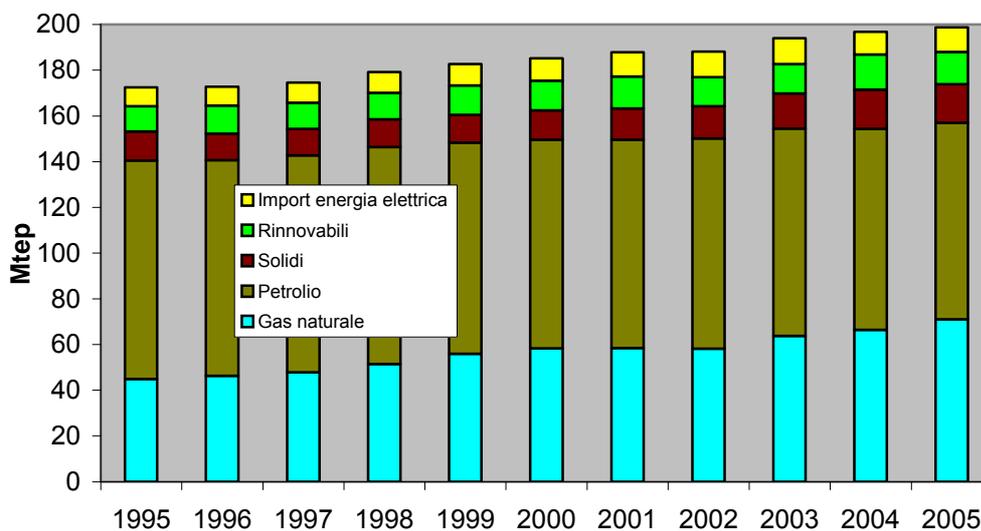


Fig. 2/A: Evoluzione della domanda primaria nazionale di energia per fonte (Mtep)

¹ Il documento elaborato dal MSE illustra inoltre uno scenario alternativo ecosostenibile, che comporterebbe una riduzione della domanda di gas al 2030 di 7.3 Mtep, derivante da un massiccio ricorso all'efficienza energetica ed un ulteriore incremento dell'impiego delle nuove fonti rinnovabili, rendendo pertanto necessaria l'entrata in attività di 3 nuovi terminali di GNL.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 14 di 123	Rev. 0

Per quanto riguarda la produzione elettrica, il peso percentuale dei vari combustibili (Fig. 2/A) è fortemente mutato nel corso degli ultimi anni. Il contributo del petrolio è in rapida diminuzione, mentre quello del gas naturale ha superato il 50% dell'intera generazione (35% nel 2000), grazie alla diffusione dei cicli combinati.

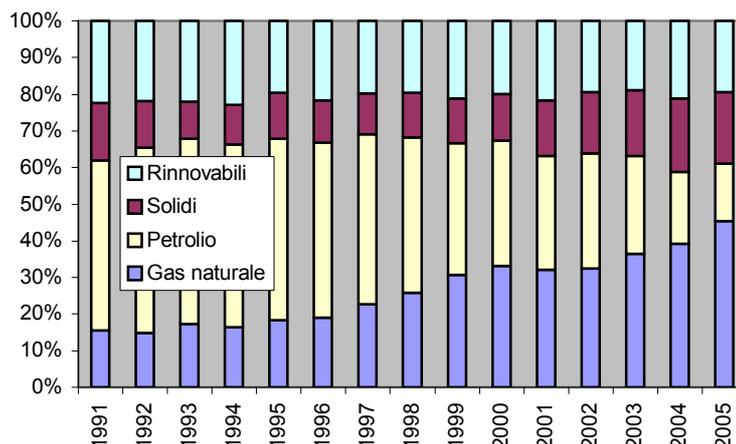


Fig. 2/B: Contributo percentuale delle diverse fonti energetiche alla produzione elettrica

2.2.2 Domanda di Gas Naturale

La domanda di gas in Italia nel 2006 è stata pari a 84.42 miliardi di metri cubi, in calo di 1.85 miliardi di metri cubi rispetto al 2005 (-2.1%). La riduzione è concentrata nel settore residenziale e terziario (-6.6%), i cui consumi di gas naturale hanno risentito delle miti temperature registrate negli ultimi mesi dell'anno, e nel settore industriale (-5.0%), dove si è manifestata una diminuzione dei consumi nei comparti a più alta intensità energetica. È proseguito anche nel 2006 il trend di crescita dei consumi del settore termoelettrico (+4.5%), per effetto dell'incremento della produzione di energia elettrica da parte delle centrali che utilizzano il gas naturale (Snam Rete Gas, 2007).

Tab. 2/B: Domanda di Gas Naturale in miliardi di m3. (Fonte Snam Rete Gas, 2007)

Utilizzo	2005 ^(*)	2006	Var. %
Termoelettrico	30.65	32.03	4.5
Residenziale e Terziario	32.15	30.04	- 6.6
Industriale	22.46	21.34	- 5.0
Altro	1.01	1.01	-
Totale	86.27	84.42	- 2.1

(*) La domanda di gas in Italia del 2005 è stata allineata a quella pubblicata dal Ministero delle Attività Produttive

Negli ultimi 30 anni il consumo di gas naturale in Italia ha registrato un crescita media annua di oltre il 5%, trainato dalla progressiva metanizzazione e industrializzazione del territorio, cui è seguita una sostanziale crescita di consumi per generazione elettrica in particolare nell'ultimo decennio. La crescita della domanda di gas e la sensibile

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 15 di 123	Rev. 0

riduzione delle produzioni nazionali, hanno determinato un ricorso sempre maggiore alle importazioni, rendendo necessarie la pianificazione e la realizzazione di adeguate infrastrutture per trasportare volumi crescenti di gas dai punti di importazione alle aree di consumo.

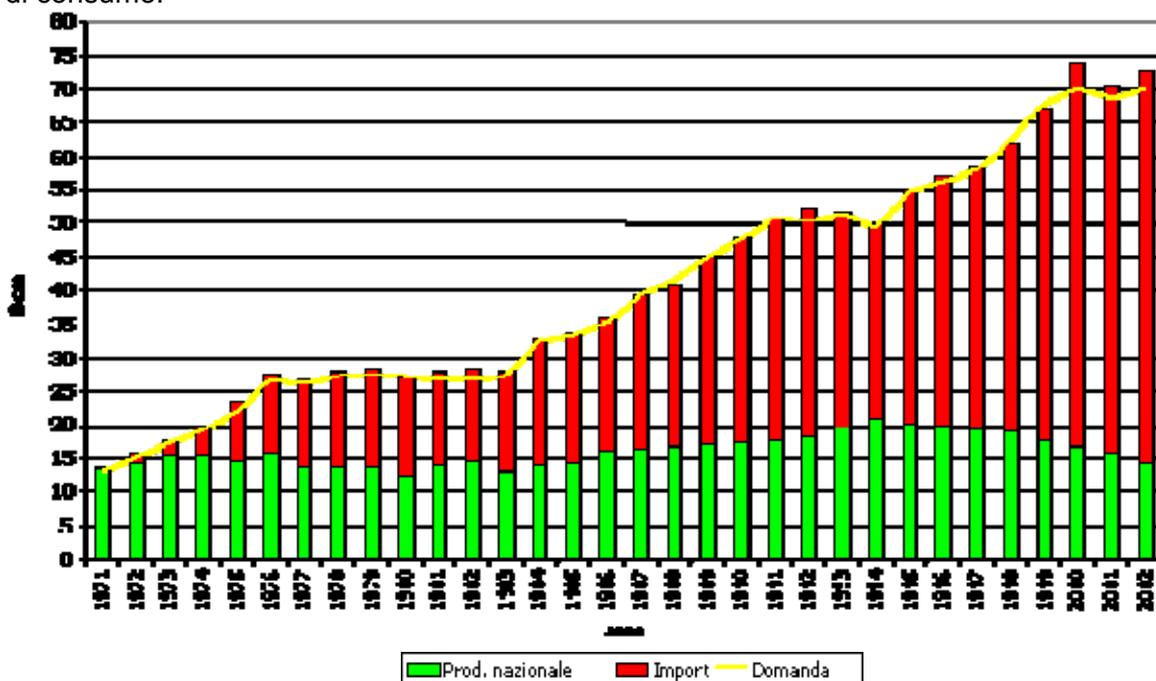
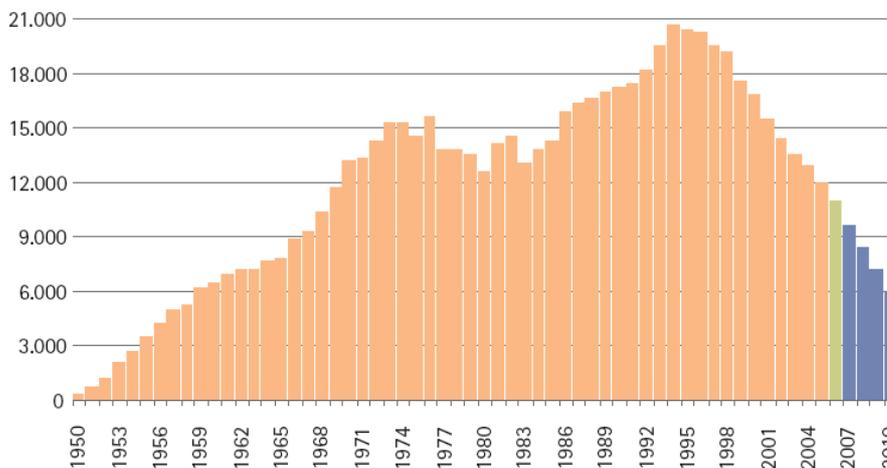


Fig. 2/C: Andamento domanda gas naturale in Italia (fonte: AEEG 2003)

La produzione nazionale di gas naturale ha registrato l'ennesimo calo, seguendo l'andamento decrescente che perdura da più di un decennio, attestandosi nel 2006 a 10,979 Mm3 (-9.1% rispetto al 2005). Nella figura seguente è riportata la curva storica della produzione nazionale e della produzione prevista sino al 2010 (AEEG, 2007).

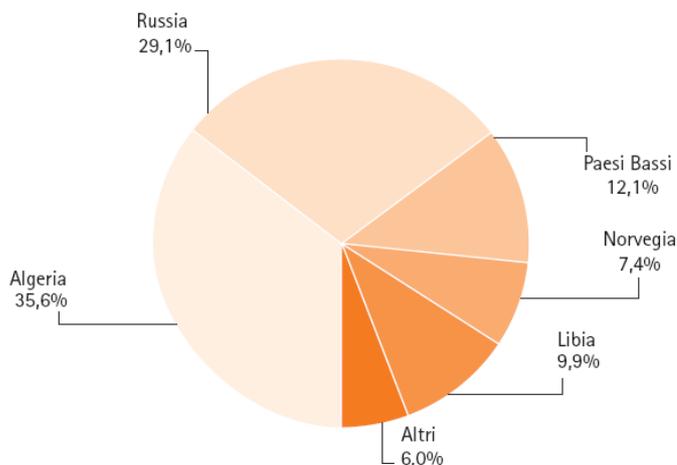


Fonte: Ministero dello sviluppo economico.

Fig. 2/D: Andamento produzione nazionale di gas naturale

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 16 di 123	Rev. 0

Per quanto riguarda le importazioni, nel 2006 si è registrato un aumento del 5.4% rispetto al 2005. In totale, la quota delle importazioni ha contribuito per l'87.5% del gas totale immesso in rete. Le principali fonti di approvvigionamento via gasdotto, entrambe extracomunitarie, sono la Russia e l'Algeria. Nella seguente figura è illustrata la ripartizione dei volumi di gas di importazione in base alla nazione di provenienza (Relazione annuale AEEG, 2007).



Fonte: Elaborazione su dati Ministero dello sviluppo economico.

Fig. 2/E: Volumi dei gas d'importazione per azione di provenienza

2.2.3: Dinamiche del Mercato del Gas per il Lungo Periodo: lo Scenario Tendenziale

Nello scenario tendenziale sviluppato nel documento interministeriale la crescita media annua della domanda primaria di energia fino al 2030 è pari all'1%, da confrontare con la crescita media annua dell'1.4% registrata negli anni 1995-2005. La figura successiva mostra la ripartizione della domanda primaria per fonte energetica..

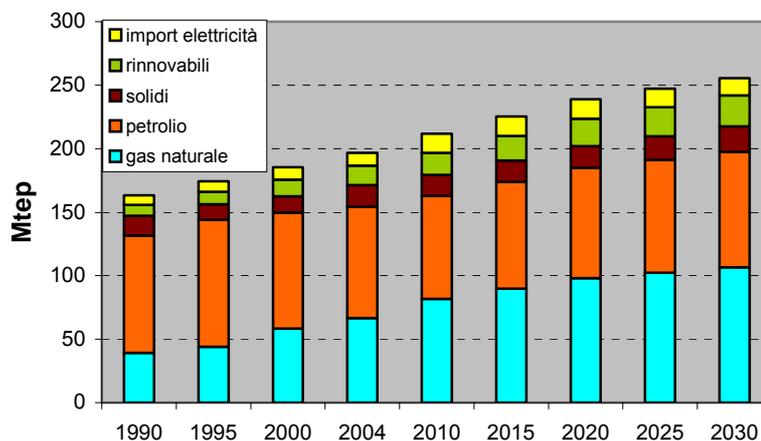


Fig. 2/F: Evoluzione della domanda primaria nazionale per fonte: dati storici e previsioni. (fonte MSE)

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 17 di 123	Rev. 0

In questo scenario, la domanda primaria di energia passa da 198.7 Mtep nel 2005 a 239.0 Mtep nel 2020 e infine a 255.6 Mtep nel 2030. In particolare si osserva quanto segue:

- un significativo aumento del gas naturale, che passa da 66.5 Mtep nel 2004 a 81.7 Mtep nel 2010, a 97.8 Mtep nel 2020 e 106.5 Mtep nel 2030, con un incremento percentuale a fine periodo di oltre il 60%;
- una diminuzione della domanda di petrolio fino al 2010 (da 88,0 Mtep a 81.4 Mtep) dovuta al sempre minore impiego nel termoelettrico, seguita da una inversione di tendenza con una nuova crescita (91.2 Mtep nel 2030) come conseguenza dell'uso pressoché esclusivo delle benzine e del gasolio nei trasporti;
- l'impiego di combustibili solidi rimane pressoché stazionario fino al 2020 (intorno a 17 Mtep); dal 2020 al 2030 viene previsto un ulteriore incremento (20.1 Mtep nel 2030) dovuto alla maggiore competitività economica del carbone come combustibile negli impianti termoelettrici;
- un progressivo aumento dell'impiego delle fonti rinnovabili di energia; queste fonti passano da 15.2 Mtep nel 2004 ai 21.4 Mtep nel 2020 fino a giungere a 24.3 Mtep nel 2030, con un incremento percentuale a fine periodo di quasi il 60%.

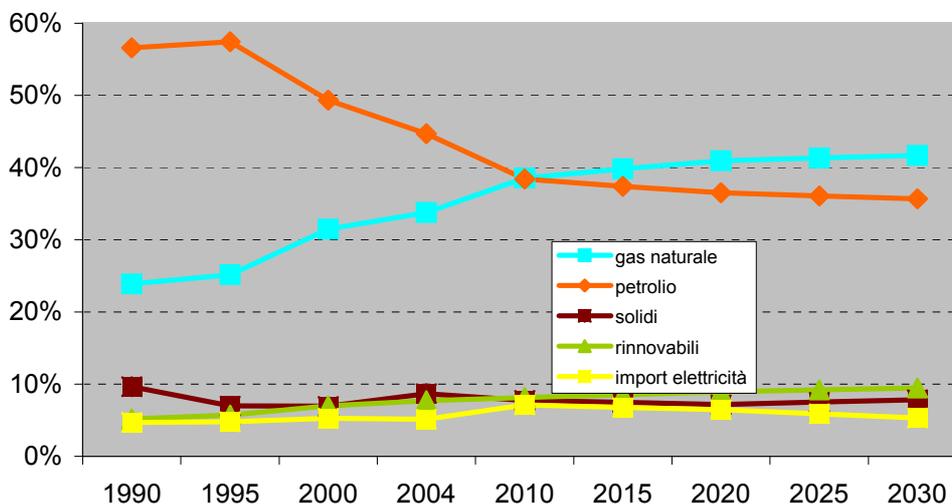


Fig. 2/G: Contributo percentuale delle varie fonti energetiche alla copertura della domanda primaria: dati storici e previsioni (fonte MSE)

Si osserva un lento e continuo declino del petrolio a vantaggio del gas naturale. A decorrere dall'anno 2010 il gas naturale diventa la principale fonte energetica; nel 2015 il gas naturale copre oltre il 40% dell'intera domanda primaria, seguito dal petrolio e dalle fonti rinnovabili (circa il 10%).

I consumi del settore termoelettrico continueranno ad essere il driver principale della crescita attesa della domanda di gas naturale: l'entrata in esercizio di ulteriore potenza produttiva da cicli combinati determinerà l'aumento dell'incidenza del gas naturale nel mix di combustibili per la produzione di energia elettrica dal 58% circa nel 2010 al 60% dell'intera produzione nel 2030.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 18 di 123	Rev. 0

2.2.4 Copertura del Fabbisogno Nazionale di Gas Naturale

In Tabella 2/C sono riportati il consuntivo 2005 e le previsioni fino al 2030, formulate sulla base dello scenario tendenziale, rispettivamente della domanda di gas naturale in Italia, della produzione nazionale e, per differenza, delle necessità minima di importazione.

Tab. 2/C: Consuntivo e previsioni mercato del gas al 2030 (fonte MSE)

(miliardi mc/anno)	2005	2010	2015	2020	2030
Domanda	85.18	99.47	108.27	117.9	127.52
Produzione nazionale	11.96	7.88	5.79	4.24	3.46
Necessità di importazione	73.22	91.59	102.48	113.66	124.06

Nella successiva tabella viene riportata fino al 2030 la “necessità minima di importazione” determinata come differenza fra la domanda e la produzione nazionale in base ai dati della tabella 2/C. La tabella evidenzia la conseguente “capacità delle infrastrutture di importazione” occorrente per garantire la copertura della domanda, tenendo conto di un fattore di utilizzo delle infrastrutture che può essere valutato realisticamente in 0.85 per i gasdotti e 0.90 per i terminali di rigassificazione.

Tab. 2/D: Confronto capacità di importazione e capacità infrastrutture esistenti (fonte MSE).

(miliardi di metri cubi all’anno)	2010	2015	2020	2030
Domanda	99.5	108.3	117.9	127.5
produzione nazionale	7.9	5.8	4.2	3.5
necessità minima di importazione	91.6	102.5	113.7	124
capacità minima necessaria	105.3	117.8	130.6	142.6
capacità ottimale (capacità minima + 20%)	126	141	157	171
capacità massima da impianti esistenti	92	92	92	92
capacità da realizzare	34	49	65	79

Viene inoltre indicata quella che si ritiene essere la “capacità ottimale” delle infrastrutture di importazione, determinata aumentando del 20% le necessità di importazione (“riserva”) in considerazione sia degli aspetti di sicurezza relativi ad eventuali interruzioni di una delle infrastrutture di importazione, o in caso di emergenze climatiche o politiche (quali il contenzioso tra Russia e Ucraina) come si sono verificate nell’inverno 2005-2006, sia in relazione alle carenze del sistema degli stoccaggi che non è in grado da solo di affrontare tali situazioni, sia infine della opportunità di promuovere la concorrenza lasciando un margine di offerta rispetto alla domanda.

Dall’analisi emerge pertanto la necessità di realizzare urgentemente una capacità di approvvigionamento aggiuntiva rispetto a quella delle infrastrutture attualmente in esercizio di circa 30 miliardi di m3/anno, da attivare entro il 2008-2009, seguita nel successivo biennio da una ulteriore fase di realizzazione di altre infrastrutture per altri

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 19 di 123	Rev. 0

10 - 15 miliardi di m3/anno per continuare a coprire la crescita della domanda e la contemporanea diminuzione della produzione nazionale, alle quali occorre inoltre associare un coerente programma di potenziamento degli stoccaggi. L'effetto combinato della crescita della domanda e del calo della produzione nazionale determina infatti un continuo aumento delle necessità di approvvigionamento dall'estero di 2 - 3 miliardi di m3/anno (in pratica un nuovo terminale o gasdotto in esercizio circa ogni 3 anni).

Se si introduce un obiettivo minimo di diversificazione delle fonti di approvvigionamento, che potrebbe essere determinato in un valore minimo di copertura della domanda nel 2010 per almeno un terzo con approvvigionamento di GNL, al fine di diminuire la dipendenza dai due principali Paesi fornitori di gas all'Italia, tale obiettivo comporterebbe la realizzazione entro tale data di almeno 33 miliardi di m3 di capacità di rigassificazione annua, corrispondente ad almeno 4 nuovi terminali in esercizio.

2.2.5 Considerazioni Correlate alla Copertura del Fabbisogno Nazionale

Il valore di capacità ottimale di importazione individuato dal MSE è stato determinato assumendo un margine di riserva minimo necessario pari al 20% e un obiettivo minimo di diversificazione delle fonti di approvvigionamento pari a un terzo della domanda da soddisfare tramite lo sviluppo di terminali di rigassificazione.

La presenza di un eccesso strutturale di capacità di importazione rispetto alla domanda non deve essere considerata di per sé preoccupante, come sostenuto nelle previsioni - per altro smentite - di una ipotetica "bolla del gas": occorre infatti considerare che mentre la crescita della domanda segue un andamento di costante aumento a lungo termine, pur con oscillazioni nei singoli anni, il profilo delle capacità di approvvigionamento risulta invece necessariamente "a gradini", corrispondenti ciascuno all'entrata in esercizio di una nuova infrastruttura. In corrispondenza di tali gradini vi è una naturale situazione transitoria di "over capacity" di approvvigionamento, gradualmente riassorbita nel tempo dalla crescita della domanda. Le infrastrutture sono infatti concepite su una scala temporale di utilizzo di alcune decine di anni e pertanto sono ovviamente sempre in eccesso rispetto alla domanda dei primi anni di esercizio, situazione che viene normalmente gestita con la flessibilità contrattuale nelle fasi di build up.

È opinione del MSE che occorra fare stime cautelative dal punto di vista della sicurezza degli approvvigionamenti e temere più il rischio di "shortage" che di "over supply": in caso di crescita più rapida della domanda, non è possibile infatti intervenire in tempi brevi con nuove infrastrutture di approvvigionamento. Si ricorda a tale proposito che, a fronte di tanti progetti presentati, dall'apertura del mercato del gas nel 2000 fino ad oggi solo una nuova infrastruttura (il gasdotto Greenstream dalla Libia) è stata realizzata, e per di più concepita prima del processo di apertura del mercato. Occorre tenere presente la possibilità che le infrastrutture di approvvigionamento risultino indisponibili per limitati periodi di tempo, come avvenuto per una estesa frana nell'autunno 2003 che ha interessato in Friuli il gasdotto connesso al punto di entrata di Tarvisio, o prive per lunghi periodi della fonte di approvvigionamento, come nel caso del terminale di Panigaglia a seguito dell'incidente agli impianti di liquefazione e carico di Skikda in Algeria.

Un certo grado di ridondanza delle infrastrutture di approvvigionamento è inoltre necessario per aumentare la flessibilità, per creare un mercato "spot", e in definitiva per avere la possibilità di una riduzione dei prezzi del gas (che potrebbero sganciarsi da quelli del greggio in un mercato europeo davvero integrato), e per avere nuovi soggetti entranti rispetto all'operatore dominante, che evidentemente invece trarrebbe

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 20 di 123	Rev. 0

grande vantaggio dall'assenza di nuove infrastrutture, soprattutto se realizzate e gestite da terzi, al momento in cui nel 2010 scadranno i tetti antitrust imposti con il DLgs No. 164 del 2000.

Eventuali temporanei – e auspicabili – eccessi di offerta potrebbero comunque essere reindirizzati verso il mercato europeo. Dopo l'anno 2010 il grado di interconnessione tra gli Stati membri dell'Unione europea sarà accresciuto significativamente, per cui saranno maggiori le possibilità di "swap" e la liquidità del mercato, e sarà verosimilmente già operativa in Italia una borsa del gas ed un regolamento efficiente per gli scambi transfrontalieri europei; anche le potenzialità di stoccaggio italiane ed europee saranno state potenziate, aprendo nuovi sviluppi al mercato, ai servizi di bilanciamento, e all'offerta di gas.

Infine si deve osservare che la determinazione della capacità di importazione ottimale rispetto a quella relativa al valor medio delle importazioni annuali risulta essere complementare all'offerta di stoccaggio (teoricamente, prescindendo da considerazioni di sicurezza del sistema del gas, se la capacità di importazione risultasse sufficiente a soddisfare la domanda di punta invernale, si potrebbe rinunciare agli stoccaggi, mentre se gli stoccaggi fossero in grado di soddisfare la differenza fra la domanda di punta invernale e il valore annuale medio della domanda, la capacità di importazione potrebbe coincidere con quest'ultima). La soluzione reale consiste in una via di mezzo, che in pratica per il caso italiano richiede da un lato il potenziamento dell'attuale sistema degli stoccaggi e dall'altro l'ulteriore e tempestivo sviluppo di nuove infrastrutture di importazione, oltre a quelle già in corso di realizzazione.

2.3 Il mercato del gnl

Il mercato del GNL è in rapida evoluzione in tutto il mondo e sta acquistando un ruolo sempre percentualmente maggiore nelle forniture di gas.

Il mercato energetico nell'anno 2007 è stato caratterizzato da una forte crescita del prezzo del petrolio, che nel mese di novembre ha quasi raggiunto i US\$100 al barile. Di conseguenza, l'interesse per le fonti energetiche alternative al petrolio e quindi per la diversificazione delle fonti stesse è arrivato ad un livello senza precedenti.

Attualmente esiste una capacità di liquefazione di gas installata nel mondo di circa 185 milioni di tonnellate, cui si aggiunge una capacità in corso di realizzazione, sulla base di accordi di fornitura sottoscritti, di 135 milioni di tonnellate, soprattutto nell'area del Pacifico, del Nord Africa e del Medio oriente. Esistono ulteriori progetti in fase di studio, solo una parte dei quali potrà essere realizzata oltre il 2010, per ulteriori 180 milioni di tonnellate di GNL (Fonte: Ministero Sviluppo Economico e CERA).

La tabella 2/E riporta i dati quantitativi delle esportazioni e importazioni mondiali nel 2006. I principali paesi esportatori di GNL, in cui sono localizzati gli impianti di liquefazione sono Qatar, Indonesia, Malesia, ed Algeria, che nel 2006 hanno esportato il 53,7% del totale delle esportazioni di GNL. Altri importanti paesi esportatori sono l'Australia, la Nigeria, Trinidad & Tobago e l'Egitto. L'ultimo è diventato un fornitore di gas non solo per l'Europa, ma anche per il Nord America e diversi paesi asiatici.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 21 di 123	Rev. 0

Tab. 2/E: Paesi esportatori ed importatori di GNL 2006

LNG Exporters, 2006(*)			LNG Importers, 2006		
Pacific Basin	BCM	% totale	Pacific Basin	BCM	% totale
Indonesia (1977)	29,57	14,0%	Giappone (1969)	81,86	38,8%
Malasia (1983)	28,04	13,3%	Sud Corea (1986)	34,14	16,2%
Australia (1989)	18,03	8,5%	Taiwan (1990)	10,20	4,8%
Brunei (1972)	9,81	4,6%	India (2001)	7,99	3,8%
USA (1969)	1,72	0,8%	Cina (2006)	1,00	0,5%
M, East/ Africa			Europe		
Algeria (1964)	24,68	11,7%	Spagna (1970)	24,42	11,6%
Egitto (2005)	14,97	7,1%	Grecia (1999)	0,49	0,2%
Libia (1971)	0,72	0,3%	Francia (1972)	13,88	6,6%
Oman (2000)	11,54	5,5%	Italia (1979)	3,10	1,5%
Nigeria (1999)	17,58	8,3%	Turchia (1994)	5,72	2,7%
Qatar (1996)	31,09	14,7%	Belgio (1987)	4,28	2,0%
UAE (1977)	7,08	3,4%	Regno Unito (2005)	3,56	1,7%
			Portogallo (2003)	1,79	0,8%
Caribbean			N, America / Caribbean		
Trinidad & Tobago (1999)	16,25	7,7%	Messico (2006)	0,94	0,4%
			Puerto Rico (2000)	0,72	0,3%
			Rep, Dominicana (2003)	0,25	0,1%
			USA (1971)	16,56	7,8%
TOTALE	211,08		TOTALE	211,08	

(*) Nel 2007 la Norvegia e la Guinea Equatoriale sono diventati esportatori di GNL. (Fonte: Elaborazioni Nomisma su BP, Statistical Review of World Energy, 2007 and 2005, California Energy Commission, aggiornamenti Nomisma dal sito www.wergy.com).

Nel 2007, gli impianti di rigassificazione in esercizio nel mondo erano 55, per una capacità totale di circa 250 milioni di tonnellate. Di questi, 25 ubicati in Giappone, 5 in Spagna, 4 in Corea del Sud, 4 negli USA, 2 in Francia, 2 in Turchia, 2 nel Regno Unito, 2 in India e uno ciascuno in Belgio, Cina, Grecia, Messico, Portogallo, Porto Rico, Repubblica Dominicana, Taiwan e Italia (Fonte: Ministero Sviluppo Economico e CERA).

La domanda di GNL è prevista in forte espansione, giungendo a 200-245 milioni di tonnellate nel 2010 e a 320-390 milioni di tonnellate nel 2020. La domanda europea è prevista raggiungere nel 2010 i 56-74 milioni di tonnellate che aumentano a 86-113 nel 2020, con il Regno Unito che diverrà sempre di più un Paese importatore (Fonte: Ministero Sviluppo Economico).

Si sta pertanto sviluppando una situazione di forte "concorrenza" internazionale tra i diversi progetti di terminali di rigassificazione, per cui per la effettiva realizzabilità di nuovi impianti è necessario anche assicurarsi la disponibilità di GNL, mediante contratti di lunga durata, considerato anche che occorre sviluppare parallelamente anche la flotta di navi metaniere e che si stanno integrando in prospettiva i sistemi macroregionali del GNL (l'area asiatica, l'area nord-africana ed europea, l'area

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 22 di 123	Rev. 0

americana) in un unico sistema interconnesso. Nella figura sono riportati i volumi di GNL contrattualizzati dai principali operatori nel bacino Atlantico.

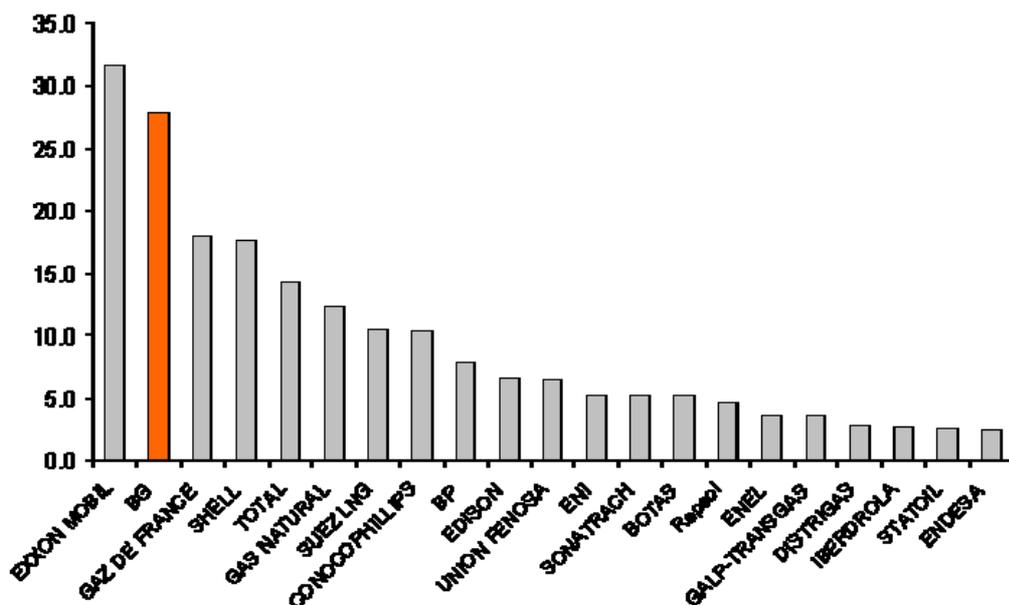


Fig. 2/H: Volumi di GNL (in Gmc/pa) contrattualizzati dai principali operatori nel Bacino Atlantico. Si noti che La maggior parte dei contratti sono sales and purchase agreements (SPAs), ma per alcuni dei progetti non ancora operativi senza FID, sono inclusi anche non-binding heads of agreements o MoU. Se il contratto considera flessibilità di volume il dato riportato è la massima capacità contrattuale.

È da sottolineare inoltre come nel corso di questi anni i considerevoli progressi tecnologici sviluppati nel campo dei gas liquefatti abbiano di fatto aumentato l'interesse economico della filiera anche su distanze relativamente brevi. Le innovazioni tecnologiche introdotte nella filiera del GNL nel corso degli ultimi anni hanno infatti determinato una contrazione dei costi operativi e di investimento necessari per le attività di liquefazione, trasporto via nave e rigassificazione, anche attraverso un generale aumento delle taglie delle infrastrutture coinvolte lungo tutta la catena (dagli impianti di liquefazione alle navi metaniere, fino agli stessi terminali di rigassificazione).

2.4 Il progetto e il suo contributo alla copertura della domanda

Come ampiamente illustrato nei precedenti paragrafi, lo sviluppo infrastrutturale, e in particolare la realizzazione di nuovi terminali di rigassificazione, è un'assoluta priorità critica del futuro del mercato italiano del gas naturale, pregiudiziale al soddisfacimento dei consumi prima ancora che allo sviluppo della concorrenza.

La "crisi del gas" verificatasi ad inizio 2006 ha evidenziato l'emergenza dell'approvvigionamento del gas e delle carenze strutturali del nostro Paese in questo settore, dove, peraltro, il gas è cruciale nella produzione di energia elettrica. Negli

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 23 di 123	Rev. 0

ultimi anni la produzione nazionale si è ridotta, mentre la dipendenza dell'Italia dalle importazioni di petrolio e gas è aumentata sensibilmente, superando l'80 per cento dei consumi. L'approvvigionamento si basa prevalentemente su fonti extracomunitarie ed avviene attraverso infrastrutture di adduzione (quattro gasdotti e un rigassificatore) che attualmente si trovano in una situazione critica, in quanto la capacità disponibile per l'importazione è praticamente saturata per la crescita della domanda.

In tale quadro è emersa con grande evidenza l'importanza strategica del GNL, incentivata anche attraverso la previsione di numerosi interventi normativi tesi a promuoverne lo sviluppo. Anche il Governo ha più volte sottolineato l'importanza della realizzazione di nuove infrastrutture di importazione di gas naturale per la sicurezza dell'approvvigionamento e la diversificazione delle fonti. Ciò è stato riconosciuto:

- nel particolare regime regolamentare definito nella L. 23 Agosto 2004 No. 239 (priorità di accesso all'infrastruttura per chi paga l'investimento pari all'80% della capacità di rigassificazione dell'impianto per 20 anni ed al contempo garantisce l'accesso a terzi per il restante 20% attraverso contratti di fornitura spot) che può quindi favorire l'investimento in questo tipo di impianti rappresentando una ulteriore opportunità di approvvigionamento del gas;
- in vari Documenti di Programmazione Economica e Finanziaria (2002-2006 e 2008-2011), le cui linee programmatiche per il settore energetico hanno individuato come strategici per il Paese lo sviluppo ed il potenziamento di nuove strutture di approvvigionamento del gas naturale, in particolare la costruzione di terminali di ricezione e rigassificazione del gas naturale, al fine di accrescere la sicurezza nazionale degli approvvigionamenti ed accelerare l'apertura del mercato del gas;
- il Governo in carica ha confermato il proprio impegno in questa direzione inserendo il «Programma per l'efficienza e la diversificazione delle fonti energetiche: fonti rinnovabili e localizzazione e realizzazione rigassificatori » tra i dodici punti «prioritari e non negoziabili » della propria azione individuati lo scorso Marzo 2007.

Particolare attenzione è stata posta sui nuovi terminali di GNL, a causa soprattutto del loro ruolo strategico nell'ambito della formazione di un'offerta concorrenziale nel mercato italiano e comunitario del gas, ruolo determinato dalla loro maggiore flessibilità rispetto ai gasdotti d'importazione e che inoltre, in caso di interruzione delle forniture hanno un minore impatto sul sistema e offrono un più agevole ricorso a fonti alternative di approvvigionamento. Essi infatti, non creando un legame fisico tra paese produttore e paese importatore, favoriscono la diversificazione delle fonti di approvvigionamento riducendo il rischio di transito e rappresentano per i nuovi soggetti che si affacciano nel mercato la possibilità di realizzare nuove vie di importazione da nuovi Paesi produttori e indipendenti dall'influenza degli incumbent.

La realizzazione di terminali è essenziale per diversificare sia i soggetti che importano gas, con vantaggi in termini di concorrenza, sia soprattutto i Paesi di fornitura, obiettivi che hanno un carattere strategico, anche a fronte dei recenti accordi intercorsi tra Sonatrach e Gazprom, due tra i maggiori fornitori di gas all'Europa, e in particolare, all'Italia (essi rappresentano insieme il 58% della domanda e il 67% delle importazioni italiane).

In una situazione di domanda mondiale crescente, la sicurezza energetica diventa sempre più importante, specialmente in un futuro caratterizzato da forti incertezze per l'approvvigionamento. Per sicurezza energetica dei paesi consumatori si intende un approvvigionamento di risorse stabile, abbondante e relativamente a buon mercato. L'incertezza legata alle forniture può inoltre assumere una valenza politica nel

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 24 di 123	Rev. 0

momento in cui vi sia un uso delle risorse energetiche come arma di pressione politica. Nella ricerca di un equilibrio tra sviluppo sostenibile e sicurezza degli approvvigionamenti, il gas è sicuramente la fonte energetica che più di altre può avere un ruolo particolarmente importante. Sulla base di tali considerazioni la maggior parte dei governi sono consapevoli dell'importanza strategica della diversificazioni delle fonti di energia e delle vie di approvvigionamento, e promuovono in misura crescente la costruzione di impianti di liquefazione e di rigassificazione del gas naturale liquido.

La reale capacità di approvvigionamento dipende dalla disponibilità attuale di contratti di acquisto presso gli impianti di liquefazione, che sono in corso di ampliamento ma che rimangono controllati da un numero limitato di paesi. Pertanto, rimangono irrisolte alcune incertezze sulla reale capacità operativa che potrà essere installata in Italia.

La disponibilità di contratti di approvvigionamento già in possesso del gruppo BG conferisce alla realizzazione dell'impianto di rigassificazione di Brindisi un valore strategico importante nello scenario di concorrenza che si delinea nel settore della produzione e distribuzione del GNL.

In tale contesto la realizzazione del Terminale di Brindisi appare come un'opera assolutamente coerente, in grado di promuovere la competitività del sistema italiano e all'interno del sistema stesso, oltre che consolidare nuovi operatori di dimensioni adeguate ad un contesto concorrenziale. In conclusione, l'analisi delle caratteristiche e delle prospettive di sviluppo del settore italiano del gas mostra come la realizzazione del progetto rivesta una notevole importanza strategica in termini di competitività e sicurezza del mercato italiano nel suo complesso.

2.5 Considerazioni ambientali correlate all'utilizzo di gas naturale

Il gas naturale è costituito prevalentemente da metano (CH₄), da piccole quantità di idrocarburi superiori, azoto molecolare e anidride carbonica, in percentuali diverse a seconda della provenienza. Il gas naturale, da quando viene estratto dal sottosuolo a quando viene trasferito all'utente finale, necessita solo di un minimo trattamento.

L'utilizzo di gas naturale può dare un significativo contributo al miglioramento della qualità dell'aria ambiente in considerazione delle sue caratteristiche chimico-fisiche, per la possibilità di trasporto in reti sotterranee, per le possibilità di impiego in tecnologie ad alta efficienza e basse emissioni, non solo in impianti fissi ma anche come carburante per autotrazione.

Le caratteristiche del combustibile influiscono in maniera rilevante sulle emissioni di inquinanti atmosferici sia per utenze industriali, che per utenze civili:

- le emissioni di composti solforati, polveri, idrocarburi aromatici e metalli prodotti dalla combustione di gas naturale sono trascurabili;
- a parità di energia utilizzata la CO₂ prodotta dalla combustione del gas naturale risulta inferiore rispetto a quella prodotta dagli altri combustibili, come analizzato meglio in seguito;
- la possibilità di utilizzare il gas naturale in applicazioni e tecnologie ad alto rendimento come le caldaie a condensazione, gli impianti a cogenerazione e i cicli combinati per la produzione di energia elettrica consente una significativa riduzione delle emissioni di CO₂ per unità di energia prodotta. Un ciclo combinato (rendimento del 56-58%) rispetto al ciclo a vapore (rendimento di circa il 40%) consente, a parità di potenza prodotta, riduzioni di CO₂ del 50% rispetto ad un impianto tradizionale a olio combustibile e del 60% rispetto ad un impianto alimentato a carbone;

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 25 di 123	Rev. 0

- in un impianto a ciclo combinato la produzione di NOx è circa il 50% di un impianto a carbone della stessa potenza.

La maggiore parte dei rapporti ambientali e/o energetici prodotti recentemente (IEA, 2003) mette in luce la continua e crescente importanza del gas naturale. Il terzo rapporto di valutazione del quadro intergovernativo sui cambiamenti climatici (Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC) ha rilevato anche che, almeno fino al 2020, è previsto che il gas naturale giochi un ruolo importante nella riduzione delle emissioni in atmosfera.

Per esempio, considerando semplicemente la quantità di carbonio prodotta per unità di energia, per il gas naturale tale valore risulta essere di 15.3 tC/Tj, mentre per il petrolio di 20.0 tC/Tj e per il carbone si ha un intervallo di 25.8-28.9 tC/Tj, a seconda del tipo di carbone consumato, in base a quanto indicato dalle Linee Guida IPCC (IEA, 2003).

Una valutazione più approfondita delle emissioni di carbonio dai diversi combustibili necessita un'analisi dell'intero ciclo di vita, tramite il confronto di tutte le emissioni dovute non solo al consumo ma anche a tutta la filiera del gas, dalle attività di ricerca e coltivazione fino ai consumatori finali.

Sulla base delle numerose ricerche effettuate relative alle emissioni dell'intera filiera del gas (IEA, 2003) si evidenzia che il gas naturale emette meno inquinanti, a parità di kWh prodotti, di altri comuni combustibili, sia per quanto riguarda la CO₂ (circa la metà del carbone e quasi un terzo rispetto alla lignite) che per quanto riguarda SO₂ NO_x e polveri sottili.

Anche per quanto riguarda le emissioni di gas ad effetto serra l'uso del metano comporta minori emissioni di CO₂: tali emissioni sono costituite dal metano stesso, principalmente immesso in atmosfera per perdite di vario genere dal sistema, e dagli N₂O, rilasciati durante la combustione, generalmente espressi in termini di CO₂ equivalente.

Nella seguente figura sono rappresentate, in funzione delle perdite del sistema (produzione, trasporto, distribuzione e consumo del metano), le emissioni di CO₂ equivalente derivanti dall'uso del metano come combustibile e quelle derivanti dall'uso di carbone e olio combustibile (IEA, 2003).

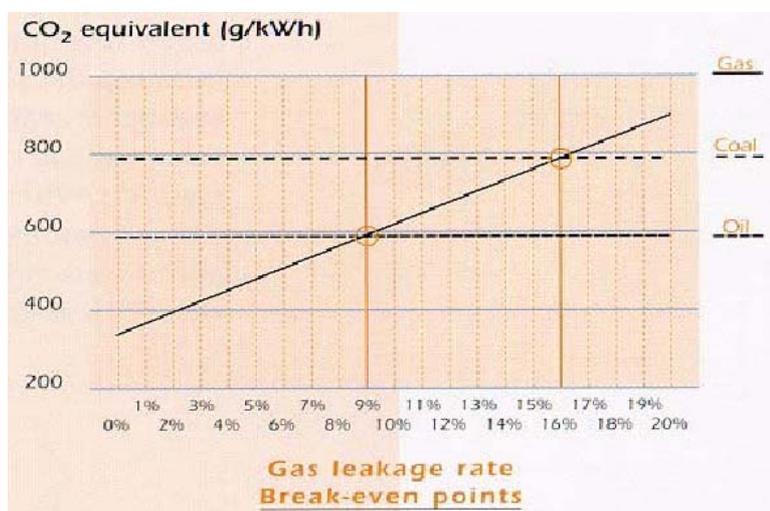


Fig. 2/I: Comparazione fra le emissioni di CO₂ del metano rispetto l'olio combustibile ed il carbone in relazione alle perdite del sistema (produzione, trasporto, distribuzione e consumo).

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 26 di 123	Rev. 0

L'esame della figura mostra che l'uso del metano comporta minori emissioni di CO₂ equivalente rispetto agli altri due combustibili presi in considerazione. Considerando perdite complessivamente stimate pari a circa l'1.1% rispetto ai volumi trasportati (IEA, 2003), si hanno infatti circa 380 g/kWh di CO₂ emessa, contro i quasi 600 g/kWh dell'olio combustibile e i quasi 800 g/kWh del carbone.

Per avere, nell'uso del metano, le stesse emissioni di gas serra dovute all'uso dell'olio combustibile (break even point), si dovrebbero avere perdite pari a circa il 9% (ossia 8 volte superiori a quelle stimate). Le perdite dovrebbero essere ancora maggiori nel confronto con il carbone e pari a circa il 16 % (IEA, 2003).

Il gas naturale presenta quindi evidenti vantaggi anche per la riduzione delle emissioni di gas serra. Il Protocollo di Kyoto richiede una politica di cambiamento climatico per i paesi dell'Unione Europea, con modifiche sostanziali nella struttura del mercato dell'energia.

Il fattore determinante a favore del gas naturale è quindi rappresentato dall'alto grado di accettabilità ambientale che lo distingue da altri combustibili fossili; oltre ai vantaggi in precedenza descritti in termini di riduzione delle emissioni.

La sostituzione di combustibili fossili con il gas naturale rappresenta pertanto uno degli obiettivi della politica energetica in diversi paesi sia nella produzione di elettricità che negli usi finali, ivi incluso l'impiego come combustibile per veicoli. Si noti che, secondo le stime Eurogas, ogni punto percentuale aggiuntivo nella quota gas del consumo energetico dell'Unione significherà una riduzione dell'1% delle emissioni totali di CO₂.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 27 di 123	Rev. 0

3 BENEFICI AMBIENTALI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Nel seguito del paragrafo è riportata una valutazione specifica relativa ai vantaggi/svantaggi emissivi dell'utilizzo del GNL rispetto all'utilizzo di altri combustibili fossili, con particolare riferimento a:

- le emissioni di gas serra;
- le emissioni di altri inquinanti.

Per quanto riguarda le emissioni di gas – serra, a parità di energia utilizzata, si sottolinea che la CO2 prodotta dalla combustione di gas naturale è:

- il 25 – 30% in meno rispetto ai prodotti petroliferi;
- il 40 – 50% in meno rispetto al carbone.

La riduzione delle emissioni per unità di energia prodotta è ulteriormente accentuata dalla possibilità di utilizzare il gas naturale in applicazioni e tecnologie ad alto rendimento quali caldaie a condensazione, impianti di cogenerazione e cicli combinati per la produzione di energia elettrica: un ciclo combinato a gas con rendimenti del 56 – 58% consente infatti di ridurre le emissioni di CO2 di (Snam Rete Gas, 2009):

- - 52% rispetto ad un impianto tradizionale alimentato ad olio combustibile;
- - 62% rispetto ad un impianto alimentato a carbone.

Anche analizzando le emissioni complessive di gas serra nell'intero ciclo di vita dei combustibili, comprendente la produzione, il trasporto e la combustione nelle centrali termoelettriche, si rileva una minore emissione da utilizzo di gas naturale: secondo studi della Stazione Sperimentale per i Combustibili (SSC), impiegando le migliori tecniche disponibili per la produzione di energia le emissioni complessive di gas serra ammonterebbero (APAT, documento non datato):

- gas naturale: a circa 670 gCO₂, eq/kWh (caso peggiore: importazione dalla Russia con percentuale di CO₂ pari a 20% nel gas di giacimento)
- carbone: a circa 780 gCO₂, eq/kWh (caso migliore: carbone da giacimenti superficiali).

Si evidenzia inoltre che:

- l'utilizzo di gas naturale in Italia al posto del carbone e dei prodotti petroliferi nelle centrali termoelettriche, negli impianti industriali, negli usi civili e nell'autotrazione ha permesso di evitare, nell'anno 2007 l'emissione in atmosfera di circa 116 milioni t di CO₂ (Snam Rete Gas, 2009). Inoltre, secondo dati EPA, l'utilizzo di veicoli a gas rispetto a quello di mezzi a benzina o diesel comporterebbe una riduzione di emissioni di CO₂ del 25 % (Natural Gas, 2009);
- secondo uno studio del Politecnico di Milano, l'integrale sostituzione del parco impianti di produzione termoelettrica 2003 con cicli combinati a gas naturale avrebbe portato, a pari produzione elettrica, ad una diminuzione delle emissioni di CO₂ da 98 Mton/anno a 20 Mton/anno (Politecnico di Milano, 2004).

Relativamente alle emissioni di inquinanti, la combustione di gas naturale comporta rilasci in atmosfera di entità trascurabile per quanto riguarda composti solforati, polveri, idrocarburi aromatici e composti metallici nocivi. Anche le emissioni di ossidi di azoto

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 28 di 123	Rev. 0

sono generalmente inferiori rispetto a quelle prodotte dall'utilizzo degli altri combustibili fossili; carbone ed oli combustibili sono composti da molecole molto più complesse rispetto al gas naturale (composto principalmente da metano), con contenuti più alti di C, N e S: la loro combustione, pertanto, comporta il rilascio di maggiori emissioni pericolose in atmosfera (emissioni di C, NOX e SO₂), oltre ad un più elevato rilascio di polveri (Natural Gas, 2009).

Con riferimento all'utilizzo di gas naturale nel settore trasporti, si evidenzia come possa determinare una significativa riduzione dell'inquinamento da traffico veicolare: secondo dati EPA, rispetto ai veicoli a benzina/diesel i mezzi alimentati a gas naturale comportano le seguenti riduzioni di emissioni (Natural Gas, 2009):

- dal 90 al 97% di CO;
- dal 35 al 60% di NOX.

Inoltre, in considerazione della meno complessa composizione del gas naturale rispetto a quella dei tradizionali carburanti si verificano emissioni tossiche e cancerogene in minor entità e sostanzialmente nessuna emissione di particolato.

Complessivamente Snam Rete Gas (2009) ha stimato che l'utilizzo di gas naturale in Italia al posto del carbone e dei prodotti petroliferi nelle centrali termoelettriche, negli impianti industriali, negli usi civili e nell'autotrazione ha permesso di evitare nell'anno 2007 l'emissione in atmosfera di circa:

- 727,000 t di ossidi di zolfo;
- 123,000 t di ossidi di azoto;
- 51,000 t di polveri.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 29 di 123	Rev. 0

4 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 territoriali: 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.

4.1 Strumenti di tutela nazionale

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, la Legge n. 426 del 9 dicembre 1998.

4.1.1 Regio Decreto Legge 30 dicembre 1923, n. 3267

Il Regio decreto-legge n. 3267/23 "*Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani*" 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.

4.1.2 Decreto Legislativo 22 Gennaio 2004, n. 42

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, così come modificato dai decreti legislativi n. 156 e n. 157, entrambi del 24.03.2006, 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".

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 30 di 123	Rev. 0

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);*
- *“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:

- a) 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”;*
- b) 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”;*

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 31 di 123	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".

"Non sono comprese tra beni elencati al punto b) sopra citato le aree che alla data del 6 settembre 1985:

- a) erano delimitate negli strumenti urbanistici come zone A e B;
- b) erano delimitate negli strumenti urbanistici ai sensi del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444, come zone diverse dalle zone A e B, ed erano ricomprese in piani pluriennali di attuazione, a condizione che le relative previsioni siano state concretamente realizzate;
- c) nei comuni sprovvisti di tali strumenti, ricadevano nei centri edificati perimetrati ai sensi dell'articolo 18 della legge 22 ottobre 1971, n. 865.

La disposizione del comma 1 non si applica ai beni ivi indicati alla lettera c) che la regione, in tutto o in parte, abbia ritenuto, entro la data di entrata in vigore della presente disposizione, irrilevanti ai fini paesaggistici includendoli in apposito elenco reso pubblico e comunicato al Ministero. Il Ministero, con provvedimento motivato, può confermare la rilevanza paesaggistica dei suddetti beni. Il provvedimento di conferma è sottoposto alle forme di pubblicità previste dall'articolo 140, comma 3.

Resta in ogni caso ferma la disciplina derivante dagli atti e dai provvedimenti indicati all'articolo 157"

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), e, a riguardo, prevede che l'elaborazione dei Piani del Paesaggio si articoli nelle seguenti fasi:

- a) "ricognizione dell'intero territorio, considerato mediante l'analisi delle caratteristiche storiche, naturali, estetiche e delle loro interrelazioni e la conseguente definizione dei valori paesaggistici da tutelare, recuperare, riqualificare e valorizzare;

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 32 di 123	Rev. 0

- b) *puntuale individuazione, nell'ambito del territorio regionale, delle aree di cui al comma 1, dell'articolo 142 e determinazione della specifica disciplina ordinata alla loro tutela e valorizzazione;*
- c) *analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio attraverso l'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;*
- d) *individuazione degli ambiti paesaggistici di cui all'articolo 135;*
- e) *definizione di prescrizioni generali ed operative per la tutela e l'uso del territorio compreso negli ambiti individuati;*
- f) *determinazione di misure per la conservazione dei caratteri connotativi delle aree tutelate per legge e, ove necessario, dei criteri di gestione e degli interventi di valorizzazione paesaggistica degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico;*
- g) *individuazione degli interventi di recupero e riqualificazione delle aree significativamente compromesse o degradate e degli altri interventi di valorizzazione;*
- h) *individuazione delle misure necessarie al corretto inserimento degli interventi di trasformazione del territorio nel contesto paesaggistico, alle quali debbono riferirsi le azioni e gli investimenti finalizzati allo sviluppo sostenibile delle aree interessate;*
- i) *tipizzazione ed individuazione, ai sensi dell'articolo 134, comma 1, lettera c), di immobili o di aree, diversi da quelli indicati agli articoli 136 e 142, da sottoporre a specifica disciplina di salvaguardia e di utilizzazione"*

I Piani se elaborati, a seguito di accordo specifico, congiuntamente con il Ministero per i beni e le attività culturali ed il Ministero dell'ambiente e successivamente approvati possono, tra l'altro, altresì individuare:

- 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;
- 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 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 33 di 123	Rev. 0

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.

Fino al 1° maggio 2008, ovvero fino all’approvazione dei piani paesaggistici, (susceptibile di cadenze temporali diverse da regione a regione) se anteriore al 1°maggio 2008, è prevista una fase transitoria che mantiene in essere il sistema preesistente (art. 159 DLgs 42/04 e s.m.i.) e quindi, ad avvenuto rilascio dell’autorizzazione paesaggistica, l’ente che l’ha emessa provvede a darne comunicazione alla Soprintendenza, inviando alla stessa la documentazione prevista in merito. La soprintendenza se ritiene l’autorizzazione non conforme alle prescrizioni di tutela del paesaggio può annullarla, con provvedimento motivato, entro i 60 giorni successivi alla ricezione della relativa documentazione completa.

4.1.3 Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357

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” così come modificato dal DPR 12.03.2003, n. 120, disciplina le procedure per l’adozione delle misure previste dalla direttiva 92/43/CEE “Habitat” relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, ai fini della salvaguardia delle biodiversità mediante la conservazione degli habitat elencati nell’allegato A e delle specie della flora e della fauna indicate agli allegati B, D ed E al presente regolamento.

Tra le definizioni elencate all’art 2 del DPR in argomento si segnalano le seguenti:
 "...

- l) *sito: un’area geograficamente definita, la cui superficie sia chiaramente delimitata;*
- m) *sito di importanza comunitaria: un sito che è stato inserito nella lista dei siti selezionati dalla Commissione Europea e che nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui allegato A o di una specie di cui allegato B in uno stato di conservazione soddisfacente e che può, inoltre, contribuire in modo significativo alla coerenza della rete ecologica “ Natura 2000” di cui all’articolo 3, al fine di mantenere la diversità biologica nella regione biogeografia o nelle regioni biogeografiche in questione....*
- m bis) *proposto sito di importanza comunitario (pSic): un sito individuato dalle regioni e province autonome di Trento e Bolzano, trasmesso dal Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio alla Commissione europea, ma non ancora inserito negli elenchi definitivi dei siti selezionati dalla Commissione europea;*
- n) *zona speciale di conservazione: un sito di importanza comunitario designato in base all’art 3, comma 2, in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione*

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 34 di 123	Rev. 0

soddisfacente, degli habitat naturali o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato;

... "

All'art. 3 "Zone speciali di conservazione", il decreto stabilisce che:

- "1. le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano individuano, i siti in cui si trovano i tipi di habitat elencati nell'allegato A ed habitat di specie di cui all'allegato B e ne danno comunicazione al ministero dell'ambiente e della tutela del territorio ai fini della formulazione alla Commissione europea, da parte dello stesso Ministero, dell'elenco dei proposti siti di importanza comunitaria (pSic) per la costruzione della (modifica introdotta con D.P.R. 120/2003) rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione denominata "Natura 2000".
2. Il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio,, designa con proprio decreto i siti di cui al comma 1 quali "Zone speciali di conservazione", entro il termine massimo di sei anni, dalla definizione, da parte della Commissione europea dell'elenco dei siti.

Qualora le zone speciali di conservazione ricadano all'intero delle aree naturali protette, si applicano le misure di conservazione per queste previste dalla normativa vigente. Per la porzione ricadente all'esterno del perimetro dell'area naturale protetta la regione o la provincia autonoma adotta, sentiti anche gli enti locali interessati e il soggetto gestore dell'area protetta, le opportune misure di conservazione e le norme di gestione (sostituzione dell'art. 4 comma 3, introdotta con D.P.R. 120/2003 art. 4 comma 1 lettera d))".

Il decreto, all'art. 5, stabilisce che:

"...

3. I proponenti di interventi ...che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano ai fini della valutazione di incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell'allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul proposto sito di importanza comunitaria o sulla zona speciale di conservazione, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi.

4. Per i progetti assoggettati a procedura di valutazione di impatto ambientale, ai sensi dell'art. 6 della L.349/1986, e del D.P.R. 12.04.1996 e s.m.i., che interessano proposti siti di importanza comunitaria, siti di importanza comunitaria e zone speciali di conservazione, come definiti dal presente regolamento, la valutazione di incidenza è ricompresa nell'ambito della predetta procedura che, in tal caso, considera anche gli effetti diretti e indiretti dei progetti sugli habitat e sulle specie per i quali detti siti e zone sono stati individuati. A tal fine lo studio di impatto ambientale predisposto dal proponente deve contenere gli elementi relativi alla compatibilità del progetto con le finalità conservative previste dal presente regolamento, facendo riferimento agli indirizzi di cui all'allegato G.

.....

7. La valutazione di incidenza di piani o di interventi che interessano pSIC, SIC e ZSC ricadenti, interamente o parzialmente, in un'area naturale protetta nazionale, come definita dalla l. 6/12/1991 n. 394, è effettuata sentito l'ente di gestione dell'area stessa. L'autorità competente al rilascio dell'approvazione definitiva del piano o dell'intervento acquisisce preventivamente la valutazione di incidenza,..."

.....

9. Qualora, nonostante le conclusioni negative della valutazione sul sito ed in mancanza di soluzioni alternative possibili, il piano o l'intervento debba essere realizzato per motivi imperanti di rilevante interesse pubblico, inclusi motivi di natura

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 35 di 123	Rev. 0

sociale ed economica, le amministrazioni competenti adottano ogni misura compensativa necessaria per garantire la coerenza globale della rete "Natura 2000" e ne danno comunicazione al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio"

Il DM 3 aprile 2000 del Ministero dell'Ambiente ha reso pubblico il primo 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.

Per quanto attiene il territorio nazionale, il Ministro dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, con propri decreti del 30 marzo 2009 (GU n. 95 del 24 marzo 2009 - Suppl. Ordinario n. 61), ha pubblicato il secondo aggiornamento degli elenchi dei siti di importanza comunitaria per le tre regioni biogeografiche alpina, continentale e mediterranea. I tre decreti abrogano quelli precedentemente emessi e riportanti le liste dei siti: i due DM del 26 marzo 2008 per le regioni biogeografiche alpina e continentale ed il DM 3 luglio 2008 per la regione biogeografica mediterranea. L'emissione di un secondo aggiornamento si è reso necessario nel contesto di un adattamento dinamico della rete Natura 2000, sia per includere siti aggiuntivi che per rispecchiare ogni cambiamento nelle informazioni relative ai siti stessi trasmesse successivamente all'adozione della lista comunitaria iniziale ed e del primo aggiornamento.

Lo stesso Ministero ha emanato il DM del 5 luglio 2007 "Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS), classificate ai sensi della direttiva 79/409/ (GU n. 170 del 24 luglio 2007 - Suppl. Ordinario n. 167);

4.1.4 Sito di Interesse Nazionale di Brindisi

La Legge 9 Dicembre 1998, No. 426 concernente "Nuovi Interventi in Campo Ambientale", all'Art. 1, Comma 4, considera tra i primi interventi di bonifica di interesse nazionale i territori compresi in alcune aree industriali e siti ad alto rischio ambientale, tra cui l'area di Brindisi. La legge 426/98 prevede che tali ambiti territoriali siano perimetrati, in accordo con i comuni interessati, dal Ministro dell'Ambiente sulla base dei criteri fissati dal Decreto Legislativo 22/97 (Decreto Ronchi) e successive modificazioni.

Il Decreto del 10 Gennaio 2000, "Perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale di Brindisi", ha decretato la perimetrazione delle aree da sottoporre ad interventi di caratterizzazione e, in caso di inquinamento, ad attività di messa in sicurezza, bonifica, ripristino ambientale e monitoraggio.

Successivamente il MATTM, con Decreto 18 Settembre 2001, No. 468, ha adottato il "Programma Nazionale di Bonifica e Ripristino Ambientale" dei siti inquinati di interesse nazionale. Tale programma include, tra le aree da bonificare, il Sito di Interesse Nazionale di Brindisi. Sul piano operativo, le regole tecniche per la bonifica dei siti inquinati sono quelle dettate dal D.Lgs 152/2006 (articoli 239-253 e relativi allegati).

Il 18 Dicembre 2007 è stato siglato l'Accordo di Programma sul Sito Inquinato Nazionale di Brindisi per la messa in sicurezza e bonifica delle acque di falda, delle aree pubbliche, degli arenili e delle aree marino costiere e delle aree private in sostituzione e in danno dei soggetti obbligati che non abbiano presentato progetti di bonifica o i cui progetti siano stati rigettati. L'Accordo pone in capo all'Ente pubblico la messa in sicurezza e bonifica delle acque di falda e dei suoli delle proprie aree il cui inquinamento non sia riconducibile alle attività nel frattempo svolte. Sono considerati prioritari gli interventi di messa in sicurezza e bonifica delle acque di falda.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 36 di 123	Rev. 0

Soggetto responsabile dell'Accordo è il Direttore Generale della Direzione per la Qualità della Vita del MATTM, che è anche coordinatore di un Comitato di indirizzo e controllo composto dal Presidente della Regione Puglia, dal Presidente della Provincia di Brindisi, dal Sindaco e dal Presidente dell'Autorità Portuale di Brindisi.

4.2 Strumenti di tutela regionale

4.2.1 Pianificazione di Bacino – Piano stralcio per l'assetto Idrogeologico (PAI)

La normativa di riferimento per l'area di interesse è costituita dal *Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico* (PAI), redatto dall'Autorità di Bacino della Puglia ed approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale No. 39 del 30 Novembre 2005. Le perimetrazioni delle aree a pericolosità idraulica e a rischio sono state oggetto di successivi aggiornamenti, l'ultimo dei quali è avvenuto tramite Delibera del Comitato Istituzionale del 27 Gennaio 2009.

Il PAI è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologica necessario a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso.

Come indicato nelle *Norme Tecniche di Attuazione* (NTA), nelle aree a pericolosità idraulica (Art. 4) "... tutte le nuove attività e i nuovi interventi devono essere tali da:

- migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità idraulica;
- non costituire in nessun caso un fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né nei territori a valle o a monte, producendo significativi ostacoli al normale libero deflusso delle acque ovvero causando una riduzione significativa della capacità di invaso delle aree interessate;
- non costituire un elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti;
- non pregiudicare le sistemazioni idrauliche definitive né la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;
- garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque;
- limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio;
- rispondere a criteri di basso impatto ambientale facendo ricorso, laddove possibile, all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

La realizzazione di tutti gli interventi previsti ... salvo gli interventi di somma urgenza per la salvaguardia di persone e beni a fronte di eventi pericolosi o situazioni di rischio eccezionali, ... è sottoposta al parere vincolante dell'Autorità di Bacino.

Nessun intervento previsto ... può essere approvato da parte della competente autorità di livello regionale, provinciale o comunale senza il preventivo o contestuale parere vincolante da parte dell'Autorità di Bacino.

Nelle aree ... interessate anche da pericolosità geomorfologica, le prescrizioni relative si applicano contemporaneamente e si sommano ciascuna operando in funzione della rispettiva finalità.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 37 di 123	Rev. 0

Nelle aree caratterizzate da qualsiasi livello di pericolosità idraulica e negli alvei fluviali in modellamento attivo e le aree golenali, (Art. 5) sono consentiti interventi per la mitigazione della pericolosità idraulica:

- *“gli interventi idraulici e le opere idrauliche per la messa in sicurezza delle aree e per la riduzione o l’eliminazione della pericolosità;*
- *gli interventi di sistemazione e miglioramento ambientale, che favoriscano tra l’altro la ricostruzione dei processi e degli equilibri naturali, il riassetto delle cenosi di vegetazione riparia, la ricostituzione della vegetazione spontanea autoctona. Tra tali interventi sono compresi i tagli di piante stabiliti dall’autorità forestale o idraulica competente per territorio per assicurare il regolare deflusso delle acque, tenuto conto di quanto disposto dal decreto del Presidente della Repubblica 14 Aprile 1993;*
- *gli interventi di somma urgenza per la salvaguardia di persone e beni a fronte di eventi pericolosi o situazioni di rischio eccezionali”.*

Nelle aree di alveo fluviale in modellamento attivo ed nelle aree golenali sono inoltre consentiti (Art. 6):

- *“... la realizzazione di opere di regimazione idraulica;*
- *lo svolgimento di attività che non comportino alterazioni morfologiche o funzionali ed un apprezzabile pericolo per l’ambiente e le persone. All’interno delle aree in oggetto non può comunque essere consentito:*
 - o *l’impianto di colture agricole, ad esclusione del prato permanente,*
 - o *il taglio o la piantagione di alberi o cespugli se non autorizzati dall’autorità idraulica competente, ai sensi della Legge 112/1998 e s.m.i.,*
 - o *lo svolgimento delle attività di campeggio,*
 - o *il transito e la sosta di veicoli se non per lo svolgimento delle attività di controllo e di manutenzione del reticolo idrografico o se non specificatamente autorizzate dall’autorità idraulica competente,*
 - o *lo svolgimento di operazioni di smaltimento e recupero di cui agli allegati b) e c) del DLgs 22/97 nonché il deposito temporaneo di rifiuti di cui all’art. 6, comma 1, lett. m) del medesimo DLgs 22/97;*
- *l’ampliamento e la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico esistenti, comprensive dei relativi manufatti di servizio, riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico, comprensive dei relativi manufatti di servizio, parimenti essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente Piano e con la pianificazione degli interventi di mitigazione. Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli elementi atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell’Autorità di Bacino;*
- *sui manufatti e fabbricati ... sono consentiti soltanto:*
 - o *interventi di demolizione senza ricostruzione,*
 - o *interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell’art. 3 del DPR n. 380/2001 e s.m.i. a condizione che non concorrano ad incrementare il carico urbanistico,*
 - o *interventi volti a mitigare la vulnerabilità dell’edificio senza che essi diano origine ad aumento di superficie o volume.*

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 38 di 123	Rev. 0

- *Per tutti gli interventi consentiti ... l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata".*
- *Quando il reticolo idrografico e l'alveo in modellamento attivo e le aree golenali non sono arealmente individuate nella cartografia in allegato e le condizioni morfologiche non ne consentano la loro individuazione, le norme si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra, dall'asse del corso d'acqua, non inferiore a 75 m."*

Nelle aree ad alta pericolosità idraulica oltre agli interventi sopra indicati sono inoltre consentiti (Art. 7):

- *"interventi di sistemazione idraulica approvati dall'autorità idraulica competente, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità degli interventi stessi con il PAI;*
- *interventi di adeguamento e ristrutturazione della viabilità e della rete dei servizi pubblici e privati esistenti, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale;*
- *interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;*
- *interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico esistenti, comprensive dei relativi manufatti di servizio, riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, comprensive dei relativi manufatti di servizio, parimenti essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente Piano e con la pianificazione degli interventi di mitigazione. Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli elementi atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell'Autorità di Bacino;*
- *interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità e a migliorare la tutela della pubblica incolumità;*
- *interventi di demolizione senza ricostruzione, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. No.380/2001 e s.m.i., a condizione che non concorrano ad incrementare il carico urbanistico;*
- *adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti relativamente a quanto previsto in materia igienico - sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche nonché gli interventi di riparazione di edifici danneggiati da eventi bellici e sismici;*
- *ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici o ad adeguamenti igienico-sanitari, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile o funzionale per gli edifici produttivi senza che si costituiscano nuove unità immobiliari, nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;*
- *realizzazione, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità, di recinzioni, pertinenze, manufatti precari, interventi di sistemazione ambientale senza la creazione di volumetrie e/o superfici impermeabili, annessi agricoli*

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 39 di 123	Rev. 0

purché indispensabili alla conduzione del fondo e con destinazione agricola vincolata.”

“Per tutti gli interventi l’AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell’area interessata”.

4.2.2 Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P)

Il *Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P)* della Regione Puglia è stato approvato dalla Giunta Regionale con Deliberazione No. 1748 del 15 Dicembre 2000 e pubblicato sul Bollettino Ufficiale No. 6 della Regione Puglia in data 11 Gennaio 2001. In base alle Norme Tecniche di Attuazione del Piano, questo *“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. Il PUTT/P sotto l’aspetto normativo si configura come un piano urbanistico territoriale con specifica considerazione dei valori paesistici ed ambientali...”*

Il comma 6 dell’Art. 1.03 - *Efficacia delle norme tecniche di piano* indica chiaramente che: *“Le norme contenute nel Piano non trovano applicazione all’interno dei territori disciplinati dai Piani delle Aree di Sviluppo Industriale”.*

Il PUTT/P individua e perimetra:

- gli *Ambiti Territoriali Estesi (ATE)*, i quali costituiscono aree omogenee di tutela da rispettare in relazione al livello del valore paesaggistico espresso dal territorio perimetrato.
- gli *Ambiti Territoriali Distinti (ATD)* quali elementi strutturanti il territorio, che si suddividono in sistemi, sottosistemi e componenti.

Per quanto riguarda gli *Ambiti Territoriali Estesi (art. 2.)* *“Il Piano perimetra ambiti territoriali, con riferimento al livello dei valori paesaggistici, di:*

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

I terreni e gli immobili compresi negli ambiti territoriali estesi di valore eccezionale, rilevante, distinguibile e relativo, sono sottoposti a tutela diretta dal Piano e:

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 40 di 123	Rev. 0

- *non possono essere oggetto di lavori comportanti modificazioni del loro stato fisico del loro aspetto esteriore senza che per tali lavori sia stata rilasciata l'autorizzazione paesaggistica di cui all'art. 5.01;*
- ...
- *non possono essere oggetto di interventi di rilevante trasformazione, così come definiti nell'art. 4.01, senza che per gli stessi sia stata rilasciata la attestazione di compatibilità paesaggistica di cui all'art. 5.04.”*

Per quanto riguarda gli Ambiti Territoriali Distinti (art. 3.01), “gli elementi strutturanti il territorio si articolano nei sottosistemi:

- *assetto geologico, geomorfologico e idrogeologico;*
- *copertura botanico vegetazionale, colturale e presenza faunistica;*
- *stratificazione storica dell'organizzazione insediativa.*

Per ciascuno dei sottosistemi e delle relative componenti, le norme relative agli ambiti territoriali distinti specificano:

- *la definizione che individua, con o senza riferimenti cartografici, l'ambito nelle sue caratteristiche e nella sua entità minima strutturante;*
- *la individuazione dell'area di pertinenza (spazio fisico di presenza) e dell'area annessa (spazio fisico di contesto);*
- *i regimi di tutela;*
- *le prescrizioni di base.”*

4.2.3 Documento Programmatico del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)

Con Deliberazione della Giunta Regionale No. 1842 del 13 Novembre 2007 è stato approvato il *Documento Programmatico del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)*.

Il piano non costituisce soltanto una revisione o aggiornamento del PUTT/P vigente, ma un nuovo Piano Paesaggistico. L'esigenza di redigere un nuovo Piano Paesaggistico è stata dettata dalla mancata coerenza del PUTT/P con alcuni elementi di innovazione introdotti dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs 22 Gennaio 2004, No. 42). Il PPTR è attualmente in fase di definizione.

4.2.4 Aree Protette di valenza regionale

Nell'area vasta del tracciato del metanodotto vi sono le seguenti aree protette:

- *Riserva Naturale Regionale Orientata Boschi di S. Teresa e dei Lucci* (istituita con LR 23 Dicembre 2002, No. 23);
- *Riserva Naturale Regionale Orientata Bosco di Cerano* (istituita con LR 23 Dicembre 2002, No. 26);
- *Parco Naturale Regionale Salina di Punta della Contessa* (istituita con LR 23 Dicembre 2002, No. 28),

Il Parco Naturale Regionale Salina di Punta della Contessa, che comprende al suo interno il SIC/ZPS “Stagni e Saline di Punta della Contessa”, si sviluppa tra Capo di Torre Cavallo e Punta della Contessa e risulta suddiviso in zona centrale ed una fascia di protezione, quest'ultima con misure di salvaguardia meno restrittive.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 41 di 123	Rev. 0

Nell'area del parco è attualmente vigente la LR 23/12/02 No. 28 "Istituzione del Parco Naturale Regionale di Salina di Punta della Contessa" che riporta le *norme generali* (Art. 4). In particolare nell'area del parco "è fatto divieto di:

- aprire nuove cave;
- esercitare l'attività venatoria: sono consentiti, su autorizzazione dell'Ente di gestione, gli interventi di controllo delle specie previsti dall'articolo 11, comma 4, della legge 6 dicembre 1991, n. 394 ed eventuali prelievi effettuati a scopo di ricerca e di studio;
- alterare e modificare le condizioni di vita degli animali;
- raccogliere o danneggiare le specie vegetali spontanee, a eccezione degli interventi a fini scientifici e di studio preventivamente autorizzati dall'Ente di gestione: sono comunque consentite le operazioni connesse alle attività agro-silvo-pastorali;
- asportare minerali e materiale d'interesse geologico, fatti salvi prelievi a scopi scientifici preventivamente autorizzati dall'Ente di gestione;
- introdurre nell'ambiente naturale specie faunistiche e floristiche non autoctone;
- effettuare opere di movimento terra tali da modificare consistentemente la morfologia del terreno;
- apportare modificazioni agli equilibri ecologici, idraulici e idrogeotermici ovvero tali da incidere sulle finalità di cui all'articolo 2;
- transitare con mezzi motorizzati fuori dalle strade statali, provinciali, comunali, private e vicinali gravate dai servizi di pubblico passaggio, fatta eccezione per i mezzi di servizio e per le attività agro-silvo-pastorali;
- costruire nuove strade e ampliare le esistenti se non in funzione delle attività agro-silvopastorali e delle attività di fruizione naturalistica;
- aprire discariche".

L'Art. 7 precisa inoltre che "il rilascio di concessioni o autorizzazioni relative a interventi, impianti e opere all'interno dell'area naturale protetta è subordinato al preventivo nulla osta dell'ente di gestione".

4.3 Strumenti di pianificazione locale

4.3.1 Piano Regolatore Generale del Comune di Brindisi

Il *Piano Regolatore Generale del Comune di Brindisi* (PRG) è stato approvato nel Dicembre 1988. In seguito all'approvazione del PUTT/P della Regione Puglia il PRG è stato successivamente modificato in adeguamento a tale strumento con Deliberazione del Consiglio No. 43 del 8 Aprile 2002.

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 42 di 123	Rev. 0

- 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.

L'articolo 47 delle *Norme Tecniche di Attuazione*, relativo alle zone D (attività produttive), rimanda ad un altro strumento di pianificazione stabilendo che "Gli interventi edilizi nelle aree industriali comprese nel perimetro dell'ASI e nel perimetro I.A.M. sono regolati dalla vigente normativa del Piano Regolatore Consortile".

4.3.2 Piano Regolatore Territoriale Consortile dell'Area di Sviluppo Industriale di Brindisi

Il *Piano Territoriale Consortile dell'Area di Sviluppo Industriale di Brindisi* è stato redatto dal consorzio istituito nel 1949 come "Consorzio del Porto" e successivamente trasformato in "Consorzio del Porto e dell'Area di Sviluppo Industriale di Brindisi" con DPR n. 805 del 1960. La prima versione del Piano Regolatore Territoriale dell'Area di Sviluppo Industriale di Brindisi, che regola lo sviluppo territoriale di un agglomerato industriale principale localizzato in Brindisi e tre agglomerati satelliti a Fasano, Francavilla e Ostuni, è entrato in vigore in data 6 Luglio 1966.

La più recente Variante generale del Piano riguardante l'area di Brindisi è stata adottata in data 24 Novembre 2000 con la Deliberazione del Commissario Straordinario n. 293; tale variante ha ricevuto il parere positivo da parte della Giunta Regionale il 25 Marzo 2003 con la Deliberazione n. 287.

Il Piano Regolatore A.S.I. si attua mediante interventi diretti solo nelle maglie urbanizzate; per le aree non urbanizzate, il Consorzio predispone preliminarmente un piano di utilizzo della medesima maglia con particolare riferimento alla viabilità di penetrazione. L'edificazione di queste aree è comunque subordinata all'esaurimento delle maglie completamente urbanizzate. I piani di utilizzo in argomento sono approvati con deliberazione del Consorzio SISRI. Per le aree destinate a servizi ed a logistica il Consorzio predispone un piano particolareggiato.

4.3.3 Piano Regolatore Portuale

Con Decreto Ministeriale No. 375 del 21 Ottobre 1975 è stato approvato il Piano Regolatore Portuale (PRP) di Brindisi, attualmente vigente.

Il Piano Regolatore Portuale del 1975 prevede la realizzazione, nel porto esterno, di un molo sopraflutto e di un molo sottoflutto. Il primo (diga di Punta Riso) si sviluppa su fondali compresi tra 7 m, in corrispondenza della radice, e un massimo di 30 m in corrispondenza della testata, con una lunghezza di circa 2,200 m. L'opera è stata realizzata. Il molo sottoflutto, invece, previsto tra le isole Pedagne e intestato all'estremo Nord dell'isola Traversa, non è stato realizzato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 43 di 123	Rev. 0

Nel porto esterno il PRP prevede inoltre, in Località Capo Bianco, la realizzazione di una colmata e di un nuovo pontile. Infine il Piano prevede anche la realizzazione del banchinamento esterno del pontile ENEL, con la creazione di uno sporgente di notevole ampiezza (zona di Costa Morena).

Per quanto riguarda il porto medio, il PRP prevede la realizzazione di un nuovo accosto complementare per traghetti a ponente del promontorio di Costa Morena, un approdo per natanti da diporto presso le Bocche di Puglia e, a Sud di esse, di una zona destinata a cantieri navali di medio tonnellaggio.

Nel porto interno, infine, il Piano prevede la realizzazione di alcuni approdi per natanti da diporto nel Seno di Ponente e di nuove banchine traghetti nel Seno di Levante. Sono stati realizzati gli approdi nel Seno di Ponente e alcuni di quelli previsti nel Seno di Levante.

Nel 2002 è stata predisposta una Variante al Piano che, fermo restando le altre indicazioni del PRP, prevedeva la realizzazione delle seguenti opere:

- nuovo molo nel Porto Esterno, nella zona antistante l'opera di presa della Centrale Brindisi, per il carico/scarico di rinfuse e orimulsion, attualmente movimentati nell'adiacente banchina di Costa Morena;
- la realizzazione di nuovi accosti per navi traghetto e Ro-Ro nell'area di Sant'Apollinare.

Tale Variante, sottoposta alla procedura di VIA, ha ottenuto parere positivo con prescrizioni con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n.. DEC/DSN 2005/00405 del 26 Aprile 2005, limitatamente alle opere di completamento degli accosti portuali per navi traghetto e Ro-Ro a Sant'Apollinare.

Con Deliberazione del 4 Agosto 2006, No. 1190, la Variante al Piano Regolatore Portuale è stata approvata dalla Giunta Regionale, in applicazione dell'art. 5 della Legge n. 84/94.

Il progetto del Terminale GNL di Brindisi prevede la realizzazione di:

- il Terminale GNL, principalmente costituito da due serbatoi di stoccaggio del GNL e dai vaporizzatori ad acqua di mare, ubicato sulla nuova colmata di Capo Bianco;
- il pontile per le navi metaniere, radicato sulla nuova colmata.

Entrambe le opere (colmata di Capo Bianco e pontile) sono previste dal vigente Piano Regolatore Portuale del 1975.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 44 di 123	Rev. 0

5 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 é stato elaborato, prendendo in considerazione quanto disposto dagli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica e di tutela, a livello nazionale, regionale e provinciale, comunale.

5.1 Strumenti di tutela a livello nazionale

Il tracciato non presenta alcuna interferenza con aree vincolate ai sensi del RD 3267/23 (vedi All. 1 LB-D-83023)

Il tracciato interferisce per l'intera lunghezza con le aree tutelate ai sensi del D.Lgs 42/04 Codice dei beni culturali e del paesaggio (vedi All. 1 LB-D-83023):

- fiumi torrenti e corsi d'acqua iscritti al TU 11 dicembre 1933 n. 1775 (art. 142 D.Lgs 42/04, lettera c): il tracciato interessa la fascia di 150 m per sponda del Fiume Grande, fino in prossimità allo sbocco in mare ove subentra la successiva tutela;
- territori costieri compresi in una fascia di profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare (art. 142 DLgs 42/04, lettera a): il tracciato interessa la zona di profondità pari a 300 m nell'intero tratto terminale che corre semi-parallelo alla linea di costa.

In corrispondenza di attraversamenti di corsi d'acqua, 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 in grado di ripristinare le caratteristiche idrauliche del corso d'acqua.

Per quanto riguarda la rete Natura 2000, nella tabella seguente si riportano l'elenco dei Siti d'interesse Comunitario e delle Zone di Protezione Speciale presenti nell'area vasta all'interno della quale è localizzato il metanodotto e la minima distanza dallo stesso.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 45 di 123	Rev. 0

Tab. 5/A: Siti Rete Natura 2000 presenti nell'Area Vasta

Nome Sito	Codice	Tipo	Superficie a Terra [ha]	Superficie a Mare [ha]	Distanza [km]
Stagni e Saline di Punta della Contessa	IT9140003	SIC/ZPS	214	2644	2,200
Torre Guaceto e Macchia S. Giovanni	IT9140005	SIC	251	7659	6.700 (*)
Bosco Tramazzone	IT9140001	SIC	126	4281	7,700
Bosco di Santa Teresa	IT9140006	SIC	39	-	8,200
Bosco i Lucci	IT9140004	SIC	26	-	9,300
Foce Canale Giancola	IT9140009	SIC	54	-	9.850

(*) La distanza è relativa alla parte a mare del SIC. Per la porzione a terra la distanza è superiore a 10 km

Il tracciato non interferisce direttamente con alcuna area della rete Natura 2000. L'area tutelata più vicina è quella del SIC *Stagni e Saline di Punta della Contessa*, che ha distanza minima pari a circa 2,200 km. La porzione a terra di tale SIC è totalmente inclusa nel *Parco Regionale Naturale Salina di Punta della Contessa*.



Fig. 5/A: SIC/ZPS Stagni e Saline di Punta della Contessa e sua relazione con il Parco Regionale Naturale Salina di Punta della Contessa

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 46 di 123	Rev. 0

Il tracciato del metanodotto in progetto rientra per tutta la sua lunghezza all'interno del Sito di Interesse Nazionale di Brindisi. Ai sensi del del titolo V della parte IV del D.Lgs 152/06, si dovrà conseguentemente procedere ad una caratterizzazione delle terre prima di iniziare lo scavo (vedi anche Quadro di riferimento progettuale, cap. 5.1 - Gestione delle terre e rocce di scavo). I risultati della caratterizzazione saranno utilizzati per la definizione della destinazione del materiale di risulta dello scavo della trincea per la posa in opera del metanodotto.

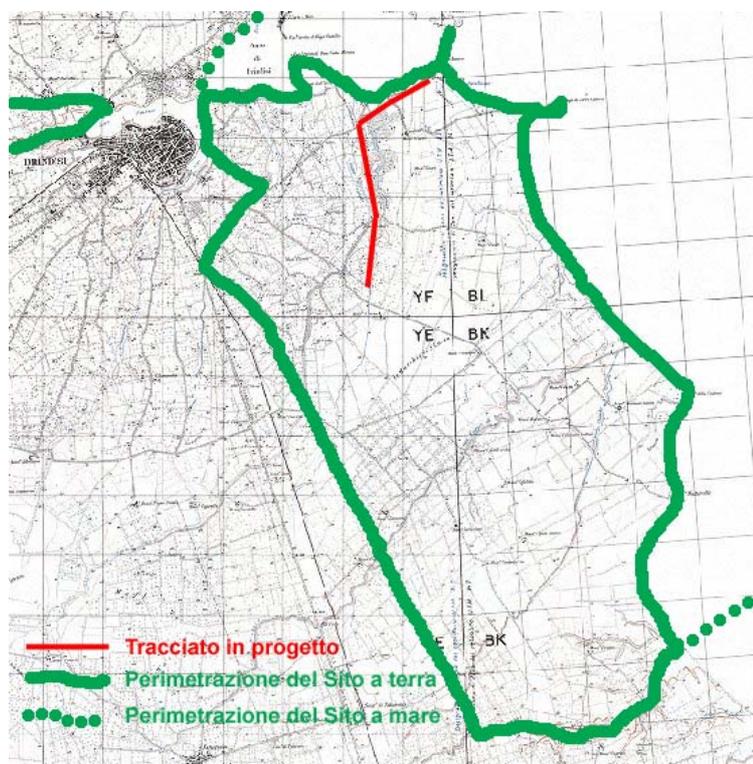


Fig. 5/B: Perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale di Brindisi

5.2 Strumenti di tutela a livello regionale

Per quanto riguarda il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), il tracciato della condotta interferisce dal km 1,500 al km 4,205, per una lunghezza complessiva di 2,705 km, con aree di *alta pericolosità idraulica* (All. 2 - Dis. LB-D-83213).

Snam Rete Gas, con riferimento al progettato metanodotto "Allacciamento Terminale GNL – BG Brindisi LNG", aveva studiato la compatibilità dell'opera con la situazione di pericolosità idraulica individuata dal PAI, mediante uno specifico approfondimento idrologico-idraulico. Gli elementi di progetto valutati erano stati due attraversamenti del Canale Fiume Grande e la realizzazione di due punti d'intercettazione di linea. I risultati mostravano che le opere previste erano ininfluenti sulle condizioni di smaltimento delle portate di piena del corso d'acqua e, pertanto, compatibili con le condizioni generali del territorio, in funzione delle specifiche cause di rischio identificate dall'Autorità di bacino. Le modifiche introdotte nel tracciato attuale hanno portato da due a tre sia il numero di attraversamenti del corso d'acqua, sia il numero di punti d'intercettazione del flusso gas (obbligatori per legge in relazione agli

	PROGETTISTA  	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 47 di 123	Rev. 0

attraversamenti ferroviari previsti), permettendo in tal modo di evitare qualsiasi interferenza con il Parco Naturale Regionale Salina di Punta della Contessa, ma il contesto sul quale si fondava lo studio, e che determinava un giudizio di piena compatibilità, non differisce sostanzialmente da quello attuale. Anche per il presente progetto verrà approntato uno studio idrologico-idraulico da sottoporre al parere della competente Autorità di Bacino.

In relazione al Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P), il metanodotto interferisce con due Ambiti Territoriali Estesi (ATE) di valore superiore al normale (E). Più in dettaglio, le interferenze si registrano con gli ATE (vedi All. 3, Dis. LB-D-83204):

- di “valore rilevante – B”, nel tratto di percorrenza compreso dal punto di stacco (km 0,000) all’attraversamento con la strada provinciale n. 88 (km 0,200) e corrispondente alla percorrenza nell’area annessa al corso del Canale di Levante;
- di “valore relativo - D”, in tutto il rimanente tratto fino al termine del tracciato, per un totale di 4,615 km.

Ricordando che Le norme contenute nel PUTT/P non trovano applicazione all'interno dei territori disciplinati dai Piani delle Aree di Sviluppo Industriale, solo la prima breve interferenza, dal punto di stacco all’attraversamento con la strada provinciale 88, è d’interesse per il progetto. Infatti, la citata strada provinciale segna il limite da cui inizia l’ambito di competenza del *Piano Territoriale Consortile dell’Area di Sviluppo Industriale di Brindisi*.

Gli indirizzi di tutela che il PUTT/P indica per gli ambiti di valore rilevante "B" sono: *“conservazione e valorizzazione dell’assetto attuale; recupero delle situazioni compromesse attraverso la eliminazione dei detrattori e/o la mitigazione degli effetti negativi; massima cautela negli interventi di trasformazione del territorio”.*

L’area ATE “B”, che include il primo tratto del metanodotto, viene classificata dal PUTT/P, in termini di “Ambiti Territoriali Distinti, come sottosistema *assetto geologico, geomorfologico e idrogeologico* e più esattamente come *area annessa a corsi d’acqua* (vedi Fig. 5/C)

Il PUTT/P (Art. 3.05, comma 2.2) indica che per il sottosistema *assetto geologico, geomorfologico e idrogeologico* ricadente negli ambiti territoriali di *valore rilevante* “*vanno mantenuto l’assetto geomorfologico d’insieme e vanno individuati i modi: per la conservazione e la difesa del suolo e per il ripristino di condizioni di equilibrio ambientale; per la riduzione delle condizioni di rischio; per la difesa dall’inquinamento delle sorgenti e delle acque superficiali e sotterranee; non vanno consentite nuove localizzazioni per attività estrattive e, per quelle in attività, vanno verificate le compatibilità del loro mantenimento in esercizio e vanno predisposti specifici piani di recupero*”

L’art. 3.08.3 comma “d” del PUTT/P precisa che nelle aree annesse a corsi d’acqua “*sono autorizzabili piani e/o progetti e interventi che, sulla base di specificazioni di dettaglio che evidenzino particolare considerazione dell’assetto paesistico-ambientale dei luoghi, prevedano la formazione di: infrastrutture a rete completamente interrato o di raccordo con quelle di attraversamento aereo in trasversale del corso d’acqua qualora le caratteristiche geologiche del sito escludano opere nel subalveo; la realizzazione di impianti tecnici di modesta entità, quali cabine elettriche, cabine di*

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 48 di 123	Rev. 0

decompressione per gas e impianti di sollevamento, punti di riserva d'acqua per spegnimento incendi, e simili;

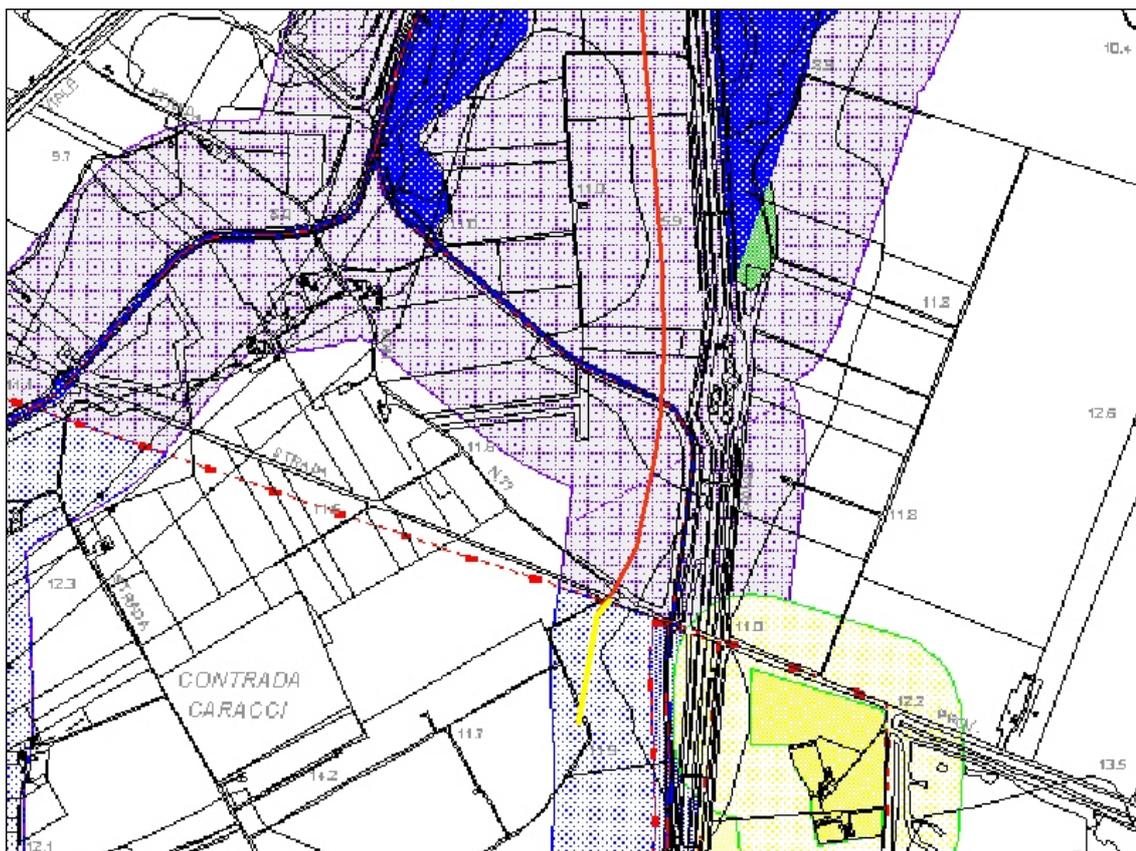


Fig. 5/C: Dettaglio della carta degli ATD del PUTT/P. La prima porzione del tracciato, disegnata in giallo e che arriva fino all'intersezione con la SP 88, ricade nella classe "area annessa a corsi d'acqua" del sottosistema "Assetto geologico, geomorfologico e idrogeologico". La porzione in rosso del tracciato ricade in una voce ulteriore della carta degli ATD indicata come "Beni tutelati per legge", che nel tratto in questione riproduce la fascia di 150m dai fiumi, torrenti e corsi d'acqua (art. 142 DLgs 42/04, lettera "c") già citata a proposito dei vincoli nazionali. Tale porzione ricade all'interno dell'area ASI, alla quale si applicano i riferimenti normativi del Piano Territoriale Consortile dell'Area di Sviluppo Industriale di Brindisi.

In relazione alle aree protette di valenza regionale (vedi All. 3 - Dis. LB-D-83204), il metanodotto non ha alcuna interferenza con il Parco Regionale Naturale Salina di Punta della Contessa. L'obiettivo di evitare qualsiasi intersezione del metanodotto in progetto con l'area del parco è stato proprio l'origine della revisione del tracciato proposto in passato da Snam Rete Gas. La direttrice attuale passa ad ovest ed a nord dei confini del parco, sfruttando, dapprima, uno stretto corridoio fra l'asse attrezzato (carbodotto) ENEL e gli insediamenti industriali ad ovest, poi, muovendosi lungo la strada asfaltata che in continuazione di via Fermi si dirige verso Capo Bianco.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 49 di 123	Rev. 0

Le altre aree protette regionali citate nel par. 4.2.4 non hanno alcuna interferenza con il metanodotto: la *Riserva Naturale Regionale Orientata Boschi di S. Teresa e dei Lucci* ha una distanza minima dal metanodotto di circa 7,900 km, mentre la *Riserva Naturale Regionale Orientata Bosco di Cerano* dista non meno di 7,200 km.

5.3 Strumenti di pianificazione locale

Per quanto riguarda il *Piano Regolatore Generale del Comune di Brindisi* (vedi All. 4, Dis. LB-D-83205), il metanodotto interferisce con due tipologie di zone:

- dal km 0,000 al km 0,200, *intersezione con la SP 88*, il tracciato percorre una zona di uso pubblico e di interesse generale classificata nel PRG come "F4". In base alle NTA del Piano, questa comprende le aree pubbliche o private destinate alla tutela ecologica, alla formazione di parchi urbani e di zone di rispetto. Nella zona F4 sono ammesse attrezzature sportive di tutti i tipi purché non vengano superati determinati indici di edificabilità. Sono altresì ammesse costruzioni ad uso collettivo quali ristoranti, bar, attrezzature di servizio per campeggi ecc. All'interno di questa zona ricade l'impianto già esistente PIDI n. 3 sulla linea "Potenziamento Derivazione per il Polo Industriale di Brindisi", che per il metanodotto in progetto costituisce punto di misura e di consegna.
- dal km 0,205 al km 4,815 il tracciato percorre una zona a prevalente funzione produttiva classificata nel PRG come zona "D". Questa include le *aree industriali comprese nella zona del Consorzio e dell'A.S.I.* Le NTA del Piano (art. 47, comma 5) precisano che *"gli interventi edilizi nelle aree industriali comprese nel perimetro dell'ASI e nel perimetro I.A.M. sono regolati dalla vigente normativa del Piano Regolatore Consortile"*.

Dal km 0,200 del metanodotto in progetto si applicano quindi le norme del *Piano Territoriale Consortile dell'Area di Sviluppo Industriale di Brindisi*. All'interno di tale area il metanodotto in progetto interferisce con le seguenti zone:

- D1 - Zona verde di rispetto assoluto, dal km 0,200 al km 1,700, dal km 2,125 al km 2,580, per una percorrenza totale di 1,955 km;
- A1 - Zona produttiva, dal km 1,800 al km 2,125, dal km 3,045 al km 3,390, per una percorrenza complessiva di 0,670 km. In questa zona ricade il punto di linea PIDI n. 5;
- C2 - Zona per servizi tecnologici consortili dal km 2,580 al km 3,045, per una percorrenza di 0,465 km. In questa zona ricade il punto di linea PIDI n. 5;
- A4 - Zona produttiva ed attività petrolchimiche, dal km 3,850 al km 3,930, dal km 4,455 al km 4,815, per una percorrenza totale di 0,440 km. In questa zona ricadono i punti di linea PIL n. 6 e PIDI n. 7, oltre alla stazione di lancio/ricevimento "pig".

Sono poi interessate delle infrastrutture viarie, in particolare la strada asfaltata in continuazione di via Fermi.

Nella "Sub-Zona A1" (Art. 16 delle Norme Tecniche di Attuazione) "... è consentito l'insediamento di attività produttive e di servizio alle imprese produttive. E' altresì consentito, nell'ambito del lotto aziendale, l'espletamento di attività commerciali che

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 50 di 123	Rev. 0

abbiano come oggetto la vendita al dettaglio o all'ingrosso degli articoli della gamma merceologica strettamente legati all'oggetto dell'attività produttiva principale. In generale è inoltre consentito il commercio di combustibili, di materiale per l'edilizia, di prodotti per l'agricoltura, di autoveicoli (concessionaria), di macchine utensili, di accessori per l'industria, per l'impiantistica, per la sicurezza".

Nella "Sub-Zona A4" (Art. 19 delle Norme Tecniche di Attuazione) "...possono essere espletate solo attività produttive anche non connesse alle attività petrolchimiche, atteso la riconversione in atto all'interno di dette aree. Non è consentita alcuna forma di attività commerciale. Per procedere all'insediamento all'interno di tale area, il proponente dovrà preliminarmente inoltrare apposita istanza al Consorzio contenente l'indicazione dell'area interessata con gli eventuali entrostanti edifici ed impianti".

Sia nella sub-zona A1 che A4, "... Particolari esigenze circa l'installazione di ciminiere, nastri trasportatori, cabine elettriche di trasformazione, cabine di decompressione gas, cabine per gruppi elettrogeni, tubazioni, carri ponte ed ogni altra installazione tecnologica connessa direttamente con la produzione potranno essere autorizzate in deroga alle minime distanze innanzi prescritte, fatte salve le distanze di sicurezza ed i vincoli aeroportuali per i quali si rimanda al competente parere degli Enti preposti (Comando VV.F., A.S.L. ecc.)".

Nella "Sub-Zona C2" (Art. 25 delle Norme Tecniche di Attuazione) "...sono possibili, senza limitazione agli indici urbanistici, i seguenti insediamenti:

- impianto di depurazione acque reflue;
- serbatoi idrici;
- impianto trattamento rifiuti industriali;
- centrale di elettro generazione;
- stoccaggio provvisorio rifiuti;
- impianti connessi con le precedenti attività
- uffici e laboratori consortili;
- alloggio per il custode.

Sono ammesse solo costruzioni strettamente attinenti le attività tecnologiche consortili. Trattandosi di servizi tecnologici, di interesse comune ed a vantaggio della comunità produttiva, non si fissano limiti all'edificazione che sarà regolata dalle esigenze impiantistiche, compatibilmente con le esigenze ambientali".

Nella "Sub-Zona D1" (Art. 28 delle Norme Tecniche di Attuazione), "... trattandosi di verde di rispetto assoluto, non è utilizzabile per alcuna delle attività regolate dalle presenti Norme Tecniche di Attuazione. E' consentito realizzare ripari in legno per l'avvistamento della flora e della fauna".

Le Norme Tecniche di Attuazione (Art. 35 – Deroghe) prevedono che "Per le opere di pubblico interesse sono consentite deroghe agli indici di copertura e di fabbricabilità fondiaria, fatte salve le distanze dai confini di proprietà. (Articolo così modificato dalla Delibera di Giunta Regionale n. 287 del 25/03/2003)".

Con riferimento all'attraversamento della sub-zona D1, è da notare che il metanodotto non ne altera la funzione e destinazione. La compatibilità dell'opera con quanto disposto dal vincolo risiede nella particolare tipologia della stessa: il metanodotto è, infatti, un'opera che risulta totalmente interrata, non prevede né cambiamenti di destinazione d'uso del suolo, né azioni di esproprio, ma unicamente una servitù volta

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 51 di 123	Rev. 0

ad impedire l'edificazione a cavallo dell'asse della tubazione per l'intera lunghezza dell'opera e che, nel caso in questione, agisce da futura tutela.

Tutti i punti di intercettazione della linea, che prevedono la realizzazione di sia pur limitate opere fuori terra (valvole, cordoli, recinzioni, casotti prefabbricati), vengono realizzate nelle zone produttive o per servizi del piano regolatore ASI. La realizzazione dei punti di intercettazione di linea è resa obbligatoria dalla normativa vigente, che prevede la presenza di valvole di intercettazione del flusso gas a monte ed a valle degli attraversamenti ferroviari ad una distanza reciproca non superiore ai 2 km.

Con riferimento al *Piano Regolatore Portuale*, l'opera ha una minima interferenza in corrispondenza dell'attraversamento del canale industriale Polimeri Europa, che, peraltro, viene superato mediante microtunnel.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 52 di 123	Rev. 0

6 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 che 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 piuttosto che trattare il problema come pura emergenza in corso d'esecuzione dei lavori.

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

6.1 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. Una volta raccolte 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 per individuare più dettagliatamente la natura dal punto di vista archeologico delle zone a rischio precedentemente individuate.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 53 di 123	Rev. 0

6.2 Indagini durante la fase di costruzione

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

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

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

Variante locale al tracciato di progetto La variante al tracciato di progetto viene effettuata ogni qualvolta la Soprintendenza ritiene necessario preservare il sito individuato senza procedere con lo scavo archeologico dell'area; ovvero quando i tempi necessari per l'esecuzione di uno scavo stratigrafico di approfondimento non risultano compatibili con i tempi di programmazione dei lavori di costruzione del pipeline.

Scavo archeologico e posa della condotta La scavo stratigrafico e la successiva posa della condotta viene effettuato in corrispondenza di aree in cui la Soprintendenza ritiene essere presenti i limiti di compatibilità per uno scavo stratigrafico preliminare e per il successivo alloggiamento della condotta. In questo caso, l'area viene considerata come "tratto particolare" nel senso che gli scavi vengono limitati al minimo necessario per la semplice posa della condotta con lo scopo di lasciare inalterata per quanto possibile la successione stratigrafica dell'area.

In qualche caso, 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 del manufatto) senza alterare o modificare il manufatto archeologico stesso.

6.3 Recupero e preservazione dei reperti rinvenuti

Quando vengono messi a giorno reperti di particolare rilevanza archeologica, su richiesta della Soprintendenza, si provvede 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 54 di 123	Rev. 0

SEZIONE II - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

1 CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO

1.1 Generalità

L'opera in progetto è ubicata a est della città di Brindisi, in prossimità del suo polo industriale.

Il tracciato, lungo complessivamente 4,815 km, presenta un andamento sud-nord e collega l'impianto Snam Rete Gas presente lungo il metanodotto "Potenziamento derivazione per il Polo Industriale di Brindisi" con l'area dove è prevista la realizzazione del Terminale GNL.

La scelta del tracciato è stata fortemente condizionata dalla intensa urbanizzazione derivante dagli impianti industriali presenti nell'area, dai manufatti e dalle condotte ad essi collegati, dal tracciato di progetto di un tronco ferroviario e dalla presenza del Parco Regionale Naturale Salina di Punta della Contessa.

La nuova condotta è stata pertanto ubicata, per la gran parte del suo tracciato, in adiacenza all'Asse Attrezzato dell'Enel e lungo infrastrutture lineari viarie di servizio dell'area industriale.

Le scelte sopra descritte permettono di ridurre al minimo l'incidenza dell'opera in progetto sul territorio.

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 17.04.08 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto del gas naturale con densità non superiore a 0,8", della legislazione vigente (norme di attuazione dei PRG e vincoli paesaggistici, ambientali, archeologici, ecc. - vedi Sezione I, cap. 8) 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, per quanto possibile, l'attraversamento di aree comprese in piani di sviluppo urbanistico e/o industriale;
- 3) individuare delle aree geologicamente stabili, evitando, per quanto possibile, zone franose o suscettibili di dissesto idrogeologico;
- 4) percorrere i versanti lungo le linee di massima pendenza, evitando, per quanto possibile, passaggi a mezza costa;

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 55 di 123	Rev. 0

- 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.

Nella definizione di ogni tracciato vengono, 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 si inserisce.

1.3 Definizione del tracciato

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

- individuazione del tracciato di massima in planimetria 1:100.000;
- acquisizione delle carte geologiche per classificare, lungo il tracciato prescelto, i litotipi presenti ed individuare le eventuali zone sensibili;
- acquisizione della cartografia tematica e dei dati sulle caratteristiche ambientali (es. vegetazione, uso del suolo, ecc.);
- reperimento della documentazione inerente i 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 1:10.000 che tenga conto dei vincoli presenti nel territorio;
- acquisizione delle immagini aeree del territorio interessato dalla progettazione della condotta;
- 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.);

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 56 di 123	Rev. 0

- picchettamento della linea sulla base delle osservazioni scaturite dai sopralluoghi; individuazione dei servizi (acquedotti, reti fognarie, cavi telefonici, ecc.) interessati dal tracciato e dei relativi enti di competenza.

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

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

In corrispondenza di zone particolari (corsi d'acqua, strade e linee ferroviarie, imbocchi dei microtunnel) 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.

1.4 Alternative di tracciato

Come accennato nei paragrafi precedenti, la scelta del tracciato è stata condizionata da una serie di vincoli insopprimibili che ne hanno reso oltremodo vincolante la progettazione.

La presenza dell'Asse Attrezzato dell'Enel ha permesso di sfruttare un corridoio tecnologico esistente; qualsiasi alternativa sarebbe impraticabile, o andrebbe ad interferire con il Parco Regionale Naturale, di fatto generando una incidenza superiore nel territorio.

Né tantomeno è possibile, allo scopo di non interferire con l'area vincolata PAI, di prevedere una delocalizzazione del metanodotto, in quanto l'unico percorso possibile sarebbe rappresentato dall'attraversamento dello stabilimento Petrolchimico, su cui insistono impianti industriali a rischio di incidente rilevante soggetti al DLgs 334/99, incompatibili con una qualunque fase di costruzione ed esercizio dell'opera in argomento.

In tale contesto, la direttrice di progetto è la soluzione più idonea sia dal punto di vista tecnico-operativo che per quanto riguarda l'impatto indotto dalla realizzazione sull'ambiente naturale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 57 di 123	Rev. 0

2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il tracciato di progetto è rappresentato, in scala 1:10.000, sugli allegati “Tracciato di progetto” (vedi All. 5, Dis. LB-D-83201) e “Interferenze nel territorio” (vedi All. 6, Dis. LB-D-83202). I due elaborati 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, 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.

L'opera, lunga complessivamente 4,815 km, ha origine dall'impianto PIDI n 3 esistente sul metanodotto “Potenziamento derivazione per il polo industriale di Brindisi DN 1050 (42”) DP 75 bar”, posto in prossimità di *Masseria S. Lucia* e, sviluppandosi interamente nel territorio del Comune di Brindisi, termina in corrispondenza della nuova colmata in loc. Capo Bianco, a nord dell'area industriale Polimeri Europa, dove è prevista la realizzazione del Terminale GNL.

Dal punto iniziale, la nuova condotta si dirige verso nord su terreni agricoli, attraversa la SP 88, poi il Canale di Levante, quindi, muovendosi in stretto parallelismo ad un tronco ferroviario in progetto e rispettandone le minime distanze previste per legge, raggiunge ed attraversa per la prima volta il Canale Fiume Grande.

Da qui, la condotta forma un sette, la cui funzione è evitare ostacoli già presenti (elettrdotto, edifici) e permettere l'attraversamento del costruendo tronco ferroviario, poi riprende la direzione nord con andamento pressoché parallelo all'asse attrezzato (carbodontto) ENEL, per attraversare la già esistente Ferrovia della Zona Industriale e la Strada consorzio SISRI. Subito dopo tali attraversamenti è prevista la realizzazione del punto di linea PIL n. 4.

Dopo un ulteriore tratto di percorrenza in direzione nord, non potendo proseguire per la presenza di insediamenti industriali, la condotta devia brevemente verso nord-est, superando nuovamente il Canale Fiume Grande e rimanendo ad esso accosto. In questo tratto è previsto il punto di linea PIDI n. 5.

Raggiunta la curva che il canale forma verso est, la condotta dapprima l'asseconda, poi devia nuovamente verso nord, attraversando per la terza ed ultima volta il canale; questo al fine di evitare l'interferenza con il Parco Naturale Regionale Salina di Punta della Contessa.

La condotta si muove fra il canale, ad est, e il perimetro di piazzali di insediamenti industriali, ad ovest, fino a raggiungere e superare la ferrovia della zona industriale e l'adiacente strada senza nome che, in continuazione di via Fermi e muovendosi sempre parallela alla ferrovia, raggiunge la rotonda da cui parte la strada delle Pedagne.

Il metanodotto piega decisamente verso est e, mediante un unico microtunnel, supera senza interferenze una serie di elementi ad esso ortogonali: il Canale Fiume Grande, l'asse attrezzato Enel, l'alveo del Fiume Grande. All'uscita del microtunnel il metanodotto incontra una cabina ENEL in disuso che verrà acquisita e demolita, poi, deviando di poco verso nord, attraversa viale Einstein per raggiungere il punto ove verrà impostato il punto di linea PIL n. 6.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 58 di 123	Rev. 0

La condotta si sviluppa con andamento rettilineo fra gli edifici Syndial e la ferrovia, interessando direttamente la corsia nord della strada asfaltata, fino a posizionarsi in prossimità della rotatoria da cui si diparte strada delle Pedagne. La realizzazione di questo tratto è prevista mediante scavo a cielo aperto, ma brevi tratti in sotterraneo potrebbero rendersi necessari per superare eventuali infrastrutture non spostabili o di cui non è possibile neanche temporaneamente interrompere il servizio.

Dalla rotatoria, il metanodotto devia verso nord per attraversare il Canale Polimeri Europa tramite un secondo più breve microtunnel, poi, proseguendo lungo la costa, raggiunge l'area dove si realizzerà il Terminale GNL e dove è ubicato il punto finale della condotta: PIDI n. 7 ed "Area Trappole".

Tab. 2/A: Tracciato di progetto: intersezioni con infrastrutture e corsi d'acqua principali

Progr. km	Provincia	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua
0,000	Brindisi	Brindisi		
0,200			SP n. 88	
0,470				Canale di Levante
1,325				Canale Fiume Grande 1° attraversamento
1,800			Strada Consorzio SISRI	
1,805			Ferrovia Consorzio SISRI (in disuso)	
2,150				Canale Fiume Grande 2° attraversamento
3,045				Canale Fiume Grande 3° attraversamento
3,420			Ferrovia Consorzio SISRI	
3,425			Strada asfaltata	
3,480				Canale Fiume Grande 4° attraversamento
3,735				Fiume Grande
3,785			V.le Einstein	
4,440				Canale in cls Polimeri Europa

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 59 di 123	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:

- EN 1594 "Gas Supply Systems"
- DM 17.04.2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto 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 e successive modificazioni – Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto.
- DM 10.08.2004 "Modifiche alle 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.SS. – 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.
- DM 14.01.08 - Norme Tecniche per le Costruzioni
- 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.
- Ordinanza PCM 3467/05 – Disposizioni urgenti di protezione civile in materia di norme tecniche per le costruzioni in zona sismica.
- L 426/98 – Nuovi interventi in campo ambientale

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 60 di 123	Rev. 0

- 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 81/08 – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- 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 di società, che recepisce i contenuti 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 61 di 123	Rev. 0

Impiantistica e Tubazioni

ASME B31.8	Gas Transmission and Distribution Piping Systems (solo per applicazioni specifiche es. fornitura trappole bidirezionali)
ASME B1.1/1989	Unified inch Screw Threads
ASME B1.20.1/1992	Pipe threads, general purpose (inch)
ASME B16.5/1988+ADD.92	Pipe flanges and flanged fittings
ASME B16.9/1993	Factory-made Wrought Steel Buttwelding Fittings
ASME B16.10/1986	Face-to-face and end-to-end dimensions valves
ASME B16.21/1992	Non metallic flat gaskets for pipe flanges
ASME B16.25/1968	Buttwelding ends
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

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 62 di 123	Rev. 0

ASME Sect. V	Non-destructive examination
ASME Sect. VIII	Boiler and pressure vessel code
ASME Sect. IX	Boiler construction code-welding and brazing qualification
CEI 15-10	Norme per "Lastre di materiali isolanti stratificati a base di resine termoindurenti"
ASTM D 624	Standard method of tests for tear resistance of vulcanised rubber
ASTM E 165	Standard practice for liquid penetrant inspection method
ASTM E 446	Standard reference radiographs for steel castings up to 2" in thickness
ASTM E 709	Standard recommended practice for magnetic particle examination

Sistema di Protezione Anticorrosiva

ISO 8501-1/1988	Preparazione delle superfici di acciaio prima di applicare vernici e prodotti affini. Valutazione visiva del grado di pulizia della superficie – parte 1: gradi di arrugginimento e gradi di preparazione di superfici di acciaio non trattate e superfici di acciaio dalle quali è stato rimosso un rivestimento precedente
UNI 5744-66/1986	Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo (rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso)
UNI 9782/1990	Protezione catodica di strutture metalliche interrato – criteri generali per la misurazione, la progettazione e l'attuazione
UNI 9783/1990	Protezione catodica di strutture metalliche interrato – interferenze elettriche tra strutture metalliche interrato
UNI 10166/1993	Protezione catodica di strutture metalliche interrato – posti di misura
UNI 10167/1993	Protezione catodica di strutture metalliche interrato – dispositivi e posti di misura
UNI CEI 5/1992	Protezione catodica di strutture metalliche interrato – misure di corrente
UNI CEI 6/1992	Protezione catodica di strutture metalliche interrato – misure di potenziale
UNI CEI 7/1992	Protezione catodica di strutture metalliche interrato – misure di resistenza elettrica

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 63 di 123	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 4,815 km;
- Punti di linea:
 - n. 2 punti di intercettazione di linea: PIL n. 4 e PIL n. 6;
 - n. 3 punti di intercettazione di derivazione importante: PIDI n. 3, PIDI n. 5 e PIDI n. 7, di cui il PIDI n. 3 già esistente, punto di consegna del metanodotto in progetto, da ampliare per inserire un misuratore di portata gas;
 - n. 1 impianto di arrivo e lancio pig (Area trappole), in adiacenza al PIDI n. 7 .

Si precisa che la numerazione dei punti di linea è consecutiva, indipendentemente dalla tipologia, e che, per coerenza con le denominazioni adottate nella rete già esistente, il primo punto è il PIDI n 3. Gli standard costruttivi dell'opera in progetto sono allegati alla presente relazione (vedi All. 10, Dis. da LC-D-83360 a LC-D-83364).

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 17.04.08, con carico unitario al limite di allungamento totale pari a 450 N/mm^2 .

I tubi, collaudati singolarmente dalle industrie che li producono, avranno una lunghezza media di 14,50 m , saranno smussati e calibrati alle estremità per permettere la saldatura elettrica di testa ed avranno un diametro nominale pari a DN 1050 (42"), con i seguenti spessori:

- per la linea a spessore normale 14,1 mm (EN L450 MB);
- per la linea a spessore maggiorato 16,6 mm (EN L450 MB);
- per la linea a spessore rinforzato 22,8 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 64 di 123	Rev. 0

In corrispondenza degli attraversamenti delle linee ferroviarie, già realizzate o in progetto, in accordo al DM 2445 del 23/02/71 (testo modificato secondo il DM 10/08/2004), il gasdotto sarà collocato in una tubazione di maggior diametro (tubo di protezione) avente le seguenti caratteristiche:

- Diametro nominale: DN 1200 (48")
- Spessore: 15,9 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 stesse caratteristiche delle tubazioni utilizzate per gli attraversamenti delle linee ferroviarie.

4.1.2 Materiali

Lo spessore dei tubi di linea è calcolato sulla base del grado di utilizzazione (f) e della pressione di progetto (DP) del gasdotto. Nel nostro caso:

- Pressione di progetto (DP): 75 bar
- Grado di utilizzazione (f): 0,72

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 di 3 mm ed un rivestimento interno in vernice epossidica. I giunti di saldatura saranno rivestiti in linea con fasce termorestringenti;
- una protezione attiva (catodica) attraverso un sistema di correnti impresse con apparecchiature poste lungo la linea che rende il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolito circostante (terreno, acqua, ecc.).

La protezione attiva viene realizzata contemporaneamente alla posa del metanodotto collegandolo ad uno o più impianti di protezione catodica costituiti da apparecchiature che, attraverso circuiti automatici, provvedono a mantenere il potenziale della condotta più negativo o uguale a -1 V rispetto all'elettrodo di riferimento Cu-CuSO₄ saturo.

4.1.4 Telecontrollo

Contestualmente alla posa della condotta è prevista la posa di un cavo per il telecontrollo. Esso sarà inserito all'interno di uno dei tre tubi in PEAD DN 50 costituenti la polifora portacavo.

In corrispondenza degli attraversamenti, la polifora in PEAD verrà inserita all'interno di un tubo di protezione in acciaio avente le seguenti caratteristiche:

Diametro Nominale: 100 (4")/150 (6")
 Spessore: 3,6-4,0/5,1 mm

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 65 di 123	Rev. 0

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 l'edificazione nell'ambito di una fascia di asservimento a cavallo della condotta (servitù non aedificandi).

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 in oggetto, la realizzazione della nuova condotta DN 1050 (42") comporterà l'imposizione di una fascia di servitù pari a 20 m per parte rispetto all'asse della condotta (vedi All. 10 Dis. LC-D-83300).

4.2 **Punti di linea**

Punti di intercettazione di linea

In accordo alla normativa vigente (DM 17.04.08), 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, ossia di interrompere 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 linea sono costituiti da tubazioni e da valvole di intercettazione sia interrate che aeree, e da apparecchiature per la protezione elettrica della condotta.

In ottemperanza a quanto prescritto dal DM 17.04.08, la distanza massima fra i punti di intercettazione sarà di 15 km. In corrispondenza degli attraversamenti di linee ferroviarie, le valvole di intercettazione, in conformità alle vigenti norme (DM 17.04.08), devono comunque essere poste a cavallo di ogni attraversamento ad una distanza fra loro non superiore a 2000 m.

I punti di linea, ubicati in prossimità della viabilità ordinaria, saranno collegati ad essa tramite accessi carrabili (vedi All. 5, Dis. LB-D-83201 - strade evidenziate in colore viola e All. 10 Dis. LC-D-83356).

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.

Impianti di lancio e ricevimento "pig"

In corrispondenza del Terminale GNL sarà realizzato l'impianto di lancio e ricevimento degli scovoli, comunemente denominati "pig". Detti dispositivi, utilizzati per il controllo e la pulizia interna della condotta, consentono l'esplorazione diretta e periodica, dall'interno, delle caratteristiche geometriche e meccaniche della tubazione, così da garantire l'esercizio in sicurezza del metanodotto.

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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 66 di 123	Rev. 0

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.

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 rilevato di circa 30 cm sul piano campagna.

L'ubicazione degli impianti (vedi tab. 4.2/A) è indicata sull'allegata planimetria in scala 1:10.000 (vedi All. 5 Dis. LB-D-83201 “Tracciato di progetto”), I particolari di progetto sono riportati nei disegni tipologici allegati (vedi All. 10).

Tab. 4.2/A: Ubicazione degli impianti di linea

Prog.va km	Provincia	Comune	Impianto	Località	Sup. m ²
0,000	Brindisi	Brindisi			
0,000			PIDI n. 3 (*). Misura e punto di consegna.	Masseria S. Lucia	285
1,875			PIL n. 4	Masseria Migliore	330
2,605			PIDI n. 5	Casa Pugliese	720
3,890			PIL n. 6	Area Industriale Brindisi	560
4,815			PIDI n. 7 e Area Trappole	Capo Bianco	3085 (**)

(*) Impianto già presente da ampliare per inserimento misuratore portata gas. La superficie espressa nella tabella è relativa al solo ampliamento previsto. La superficie complessiva sarà pari a 670 m²

(**) Impianto da realizzare nell'area del progettato Terminale GNL.

4.3 Manufatti (opere complementari)

Lungo il tracciato del gasdotto verranno 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, opere longitudinali ai corsi d'acqua naturali ed artificiali per la difesa della condotta. Le opere saranno progettate tenendo conto delle esigenze degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio e della condotta privilegiando le opere di ingegneria naturalistica.

Per la configurazione morfologica delle aree attraversate, che risultano perfettamente pianeggianti, gli interventi saranno molto limitati sia dal punto di vista numerico che come tipologia.

In particolare tra le opere fuori terra, si segnala la necessità di realizzare protezioni spondali tramite rivestimento in massi, in corrispondenza dell'attraversamento del Canale di Levante e del secondo e terzo attraversamento del Canale Fiume Grande; con palizzate in legno in corrispondenza della sponda sinistra del Canale di Levante (vedi Dis. LB-D-83206 “Opere di mitigazione e ripristino”).

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 67 di 123	Rev. 0

Tab. 4.3/A: Opere complementari

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località	Descrizione dell'intervento/Rif. Dis. tipologici (All. 10, LC-D-83421 - 83466) e schede attraversamenti e percorrenze fluviali (All. 9, LB-D-83208)
0,000		Brindisi		
0,470	1		Canale di Levante	<ul style="list-style-type: none"> – Rifacimento rivestimento spondale in massi in sponda dx (Dis. LC-D-83466, – Tip. 1, schema dim. B, L = 41 m); – Palizzata in legno in sponda sx (Dis. LC-D-83421, – Tip. 2, schema dim. C, L = 38 m) [Scheda 1]
1,330	2		Canale F. Grande 1° attraversamento	– Ricostruzione dell'alveo con lastre di calcestruzzo, come esistente. [Scheda 2]
2,150	3		Canale F. Grande 2° attraversamento	<ul style="list-style-type: none"> – Ripristino del muro in conci lapidei come esistente in sponda dx; – Rivestimento spondale in massi in sponda sx (Dis. LC-D-83466, – Tip. 1, schema dim. B, L = 43 m); [Scheda 3]
3,045	4		Canale F. Grande 3° attraversamento	– Rivestimento spondale in massi (Dis. LC-D-83466, – Tip. 1, schema dim. B, L = 43 m); [Scheda 4]

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 68 di 123	Rev. 0

5 FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

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 di una condotta della lunghezza contenuta, come quella in oggetto, si articolano normalmente nella seguente serie di fasi operative:

- apertura dell'area di passaggio;
- sfilamento delle tubazioni;
- saldatura di linea;
- controllo non distruttivo delle saldature;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa della condotta;
- rinterro della condotta e posa del cavo di telecontrollo;
- realizzazione degli attraversamenti e di opere in sotterraneo;
- realizzazione dei punti e degli impianti di linea;
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- esecuzione dei ripristini.

Nel caso in oggetto in considerazione che l'intero tracciato si sviluppa in un "Sito di Interesse Nazionale" (L 426/98), dette attività, in riferimento al fatto che la messa in opera della condotta comporta scavi di significativa entità, dovranno essere precedute da un'ulteriore fase di lavoro, consistente nella caratterizzazione delle terre di scotico e di risulta della trincea.

5.1 Gestione delle terre e rocce da scavo.

Per la realizzazione del metanodotto verrà eseguito lo scortico e lo scavo a cielo aperto (vedi par. 5.2) per una lunghezza pari a 4,360 km, mentre si utilizzerà la tecnica del microtunneling (vedi par. 5.2.10) per una lunghezza complessiva di 0,455 km. Si stima che la quantità di terre da scavo generata sia complessivamente di circa 60.000 m³, tenuto conto dell'aumento di volume causato dalla decompattazione del materiale scavato.

5.1.1 Aspetti normativi

Il fatto che il tracciato del metanodotto ricada per intero nel "Sito d'Interesse Nazionale" di Brindisi, rende obbligatoria, ai sensi del titolo V della parte IV del D.Lgs 152/06, l'attività di caratterizzazione dei terreni prima di ogni attività di scavo. Tale caratterizzazione verrà effettuata sulla base di un apposito piano secondo criteri di campionamento lineare, interessando sia le terre che le acque, laddove si preveda l'interessamento della falda.

La caratterizzazione dell'area ai sensi del titolo V della parte IV del D. Lgs 152/06 e per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo comporta:

1. elaborazione di un Piano di Caratterizzazione per approvazione da parte degli Enti competenti;

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 69 di 123	Rev. 0

2. attuazione del Piano di Caratterizzazione con recepimento delle eventuali prescrizioni ricevute in fase di Conferenza dei Servizi Decisoria;
3. elaborazione di un documento riportante i risultati dell'attività di caratterizzazione e attivazione delle seguenti opzioni:
 - a. In assenza di contaminazione rilevata nell'intero tracciato, a seguito dell'emissione e comunicazione agli Enti competenti dei risultati della Caratterizzazione, l'area sarà ritenuta libera per le operazioni di scavo per la posa in opera del metanodotto. Le terre e rocce da scavo, aventi idonea qualità ambientale, salvo diversa prescrizione, saranno utilizzate in ottemperanza agli artt. 185 e 186 del D. Lgs 152/06;
 - b. In presenza di contaminazione rilevata su tutto o parte del tracciato, dovranno essere messe in atto ulteriori azioni:
 - eventuali misure urgenti di Messa in sicurezza d'Emergenza;
 - elaborazione di un documento di Analisi di Rischio e redazione di un Progetto di Bonifica con l'indicazione del riutilizzo delle terre e rocce da scavo che si otterranno dalla posa in opera del metanodotto nelle aree caratterizzate pulite;
 - attuazione del Progetto di Bonifica con recepimento delle eventuali prescrizioni ricevute in fase di Conferenza dei Servizi Decisoria;
 - svincolo del tratto sottoposto ad intervento di bonifica da parte dell'Ente competente per poter procedere con le operazioni di scavo per la posa in opera del metanodotto.

In particolare, per le terre e rocce da scavo i riferimenti normativi vigenti nel D.Lgs. 152/2006 sono gli articoli 185 e 186, come modificati di recente dalle Leggi 28/01/2009 n. 2 e 27/02/2009 n. 13.

L'art. 185 comma 1, lettera c-bis, permette la gestione di "suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale scavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato". Fermi gli obblighi di caratterizzazioni derivanti dalla insistenza del tracciato del metanodotto in oggetto all'interno di un SIN, l'interpretazione della norma non implica la necessità degli adempimenti autorizzativi tipici della gestione dei sottoprodotti.

L'art. 186 invece definisce le modalità anche per il riutilizzo esterno al sito delle terre e rocce da scavo, secondo il regime dei sottoprodotti, vincolato alla elaborazione di un progetto per il riutilizzo di tali materiali che deve essere approvato dalla autorità competente. L'opzione offerta dall'Art. 186 è irrilevante nel metanodotto in progetto perchè non si prevede in alcun modo di disporre di materiale da riutilizzare in siti esterni allo stesso.

L'eventuale mancanza dei requisiti indicati dagli articoli 185 e 186 fa ricadere automaticamente le terre e le rocce da scavo nell'ambito della gestione dei rifiuti. Analogamente i materiali scavati che per natura e tipologia non si dovessero prefigurare come Terre e rocce da scavo, saranno avviati ad una gestione conforme alla normativa vigente in materia di rifiuti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 70 di 123	Rev. 0

5.1.2 Scenari di possibile contaminazione

Al momento, non avendo la disponibilità dei terreni su cui realizzare il metanodotto, non sono state eseguite attività sistematiche di caratterizzazione pertanto non è possibile stimare la frazione di terre contaminate sul totale delle terre da scavare. Analogamente non è possibile prevedere, al momento, l'esistenza e la consistenza volumetrica di materiali diversi che potrebbero essere presenti nelle sezioni di scavo. La coesistenza nel territorio di differenti potenziali fattori di inquinamento, sia diffuso che puntuale, fa sì che il probabile livello di contaminazione dei terreni sia tale da rendere non fattibile la predisposizione di un progetto di riutilizzo delle terre e rocce da scavo, che Brindisi LNG si riserva di sottoporre all'approvazione delle autorità competenti al termine delle attività di caratterizzazione.

Stante la situazione di incertezza circa l'effettivo livello di contaminazione e la relativa distribuzione spaziale, si sono, al fine di consentire la valutazione d'impatto ambientale indotta dalla realizzazione dell'opera, presi in considerazione due diversi scenari limite:

- **“scenario-0” (sc_0)**: le terre da scavo non sono contaminate, pertanto vengono completamente utilizzate senza alcuna trasformazione all'interno del progetto per il reinterro della condotta.
- **“scenario-1” (sc_1)**: le terre da scavo lungo tutto il tracciato sono contaminate, pertanto non possono essere utilizzate per il reinterro della condotta, ma devono essere gestite come rifiuti, così come gli eventuali materiali diversi presenti. In tale scenario per il reinterro della condotta si provvede ad acquistare, dal mercato locale, materiali di composizione granulometrica analoga al terreno inviato a discarica.

5.1.3 Attività di caratterizzazione, bonifica e riutilizzo in base agli scenari di contaminazione

Relativamente allo scenario che prevede il riutilizzo delle terre (**sc_0**), a caratterizzazione completata, accertata la sussistenza dei requisiti di qualità previsti dalla norma, approvati formalmente dagli Enti Pubblici, non si prevedono ulteriori caratterizzazioni da effettuare preliminarmente al riutilizzo delle terre nel ritombamento degli scavi lineari di posa del metanodotto, dai quali le stesse provengono direttamente.

Nel caso dello scenario che non prevede il riutilizzo (**sc_1**) le terre non conformi, così come altri materiali di scavo, verranno gestiti come rifiuti, provvedendo alla loro caratterizzazione direttamente in posto prima della loro asportazione (cumulo rovesci), secondo modalità recentemente approvate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare per la realizzazione di un analogo impianto nel Sito di Interesse Nazionale di Taranto.

Tale scelta è dettata dalle seguenti considerazioni:

- 1 la caratterizzazione diretta permette di limitare l'impatto ambientale delle attività:
 - contenendo la movimentazione del materiale dovuta al trasporto ed allo scarico in un'area attrezzata di deposito;
 - eliminando i rischi di trasporto di polveri ad opera del vento dovuti allo stazionare dei materiali in cumulo;

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 71 di 123	Rev. 0

- eliminando i volumi incrementali di rifiuti che si genererebbero sia in fase di realizzazione dell'area di deposito (scotico superficiale preparatorio) che in fase di smantellamento finale dell'opera (demolizione manufatto). La presenza dei depositi in cumulo genererebbe inoltre ulteriori rifiuti possibilmente derivanti dalla gestione dei percolati e delle acque di prima pioggia;
- 2 la rappresentatività del campionamento di caratterizzazione del rifiuto è equiparabile, se non addirittura migliore data la maggiore sistematicità dei prelievi, a quella ottenibile per cumuli allocati in aree attrezzate di deposito;
- 3 la geometria del cumulo rovescio sarà infatti ben definita in profondità, larghezza e lunghezza (massimo 70 m), ed il piano di campionamento sarà effettuato in conformità con i contenuti della norma UNI 10802 (Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi – Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati).

5.2 Fasi di costruzione dell'opera

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

5.2.1 Apertura dell'area di passaggio

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

Nelle aree occupate da vegetazione arbustiva e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura della fascia di lavoro comporterà il taglio delle piante e la rimozione delle ceppaie.

Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio 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.

L'area di passaggio normale avrà una larghezza complessiva pari a 26 m (vedi All. 10, Dis. LC-D-83301) e dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- su un lato dell'asse picchettato, nel caso dello scenario 0 (**sc_0**) uno spazio continuo della larghezza di circa 10 m per il deposito del materiale di scavo della trincea ovvero, nel caso dello scenario 1 (**sc_1**) per il deposito del materiale di rinterro reperito sul mercato;
- sul lato opposto, una fascia della larghezza di circa 16 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 72 di 123	Rev. 0

In corrispondenza di attraversamenti di aree destinate a colture specializzate ed in zone boscate in genere, ove comunque non sussistano condizioni morfologiche tali da impedire lo svolgimento dei lavori, si potrà ridurre la larghezza della fascia di lavoro, rinunciando alla parte di pista destinata al sorpasso dei mezzi operativi ed al transito dei mezzi di servizio e di soccorso. In tal caso la larghezza dell'*area di passaggio ristretta* potrà, per brevi tratti, essere ridotta ad un minimo di 21 m (vedi All. 10, Dis. LC-D-83301).

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (imbocchi trivellazioni, impianti di linea), l'ampiezza della fascia di lavoro sarà superiore ai valori sopra riportati 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 sull'allegata planimetria in scala 1:10.000 (vedi All. 10, Dis. LB-D-83201 "Tracciato di Progetto"), mentre la stima delle relative superfici interessate è riportata in tabella 5.1/A.

Tab. 5.1/A: Ubicazione dei tratti di allargamento della fascia di lavoro

Progr.va km	Comune	Sup. m ²	Motivazione
0,000	Brindisi		
0,000-0,020		800	Ampliamento PIDI n. 3
0,180-0,220		400	Attraversamento SP n. 88
0,455-0,490		800	Attraversamento Canale di Levante
1,310-1,350		1000	1° Attraversamento Canale Fiume Grande
1,780-1,825		500	Attr. Str. Consorz. SISRI e Ferrovia Zona Ind.
1,850-1,900		380	Realizzazione PIL n. 4
2,130-2,175		700	2° Attraversamento Canale Fiume Grande
2,550-2,605		430	Realizzazione PIDI n. 5
3,020-3,075		700	3° Attraversamento Canale Fiume Grande
3,420-3455		500	Attravers. ferrovia SISRI e strada asfaltata, imbocco ovest 1° microtunnel
3,730-3,785		1000	Imbocco est 1° microtunnel
3,870-3,915		500	Realizzazione PIL n 6
4,315-4,355		800	Imbocco ovest 2° microtunnel
4,315-4,355		600	Imbocco est 2° microtunnel

Prima dell'apertura della fascia di lavoro sarà eseguito, ove necessario, l'accantonamento dello strato unico 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 73 di 123	Rev. 0

L'accessibilità alla fascia di lavoro sarà 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.

Nel tracciato in progetto non si prevede la necessità di aprire delle piste temporanee di accesso alla fascia di lavoro o di effettuare rilevanti opere di adeguamento della viabilità esistente per facilitare la manovra e l'accesso delle macchine operatrici.

5.2.2 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.

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

5.2.3 Saldatura di linea

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico e l'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta.

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.

5.2.4 Controlli non distruttivi delle saldature

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

5.2.5 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 All. 10, Dis. LC-D-83301).

Nello scenario 0 (**sc_0**), il materiale di risulta dello scavo verrà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta. Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato umico, accantonato nella fase di apertura della fascia di lavoro.

Nello scenario 1 (**sc_1**), il materiale di risulta dello scavo della trincea, analogamente allo strato di terreno vegetale derivato dallo scotico, sarà trasportato alla discarica individuata dal piano di bonifica approvato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 74 di 123	Rev. 0

5.2.6 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.

5.2.7 Posa della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la colonna saldata sarà sollevata e posata nello scavo 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.).

5.2.8 Rinterro della condotta e posa del cavo telecontrollo

Nello scenario 0 (**sc_0**), la condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dello scavo della trincea. 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.

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

Nello scenario 1 (**sc_1**), la condotta sarà ricoperta utilizzando il materiale reperito sul mercato opportunamente accantonato a lato della trincea. Analogamente allo scenario 0, l'operazione sarà condotta in due fasi per consentire la posa della polifora e si concluderà con la ridistribuzione di terreno vegetale anch'esso acquistato dal mercato locale.

5.2.9 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;
- attraversamento tramite microtunnel (vedi par 5.2.10).

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 75 di 123	Rev. 0

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 (vedi Dis. LC-D-83323 e LC-D-83326).

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 provinciali e di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione (vedi Dis. LC-D-83320 e LC-D-83322).

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, la messa in opera del tubo di protezione comporta le seguenti operazioni:

- scavo della postazione 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 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, saranno applicati, alle estremità del tubo di protezione, 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 sfiato. 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ <p style="text-align: center;">Regione Puglia</p>	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 76 di 123	Rev. 0

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.

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

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'acqua	Disegno tipologico	Modalità realizzativa
0,000	Brindisi				
0,200		SP n. 88		LC-D-83322	In trivellazione con tubo di protezione
0,470			Canale Di Levante	LC-D-83326	A cielo aperto senza tubo di protezione
1,325			Canale Fiume Grande 1° Attr.	LC-D-83326	A cielo aperto senza tubo di protezione
1,800		Strada Consorzio SISRI		LC-D-83323	In trivellazione con tubo di protezione
1,805		Ferrovia Consorzio SISRI (in disuso)		LC-D-83320	In trivellazione con tubo di protezione
2,150			Canale Fiume Grande 2° Attr.	LC-D-83326	A cielo aperto senza tubo di protezione
3,045			Canale Fiume Grande 3° Attr.	LC-D-83326	A cielo aperto senza tubo di protezione
3,420		Ferrovia Consorzio SISRI		LC-D-83320	In trivellazione con tubo di protezione
3,425		Strada asfaltata		LC-D-83323	In trivellazione con tubo di protezione
3,480			Canale Fiume Grande 4° Attr.	LC-D-83353	microtunnel
3,735			Fiume Grande	LC-D-83353	microtunnel
3,785		V.le Einstein		LC-D-83323	In trivellazione con tubo di protezione
4,440			Canale in cls Polimeri Europa	LC-D-83353	microtunnel

5.2.10 Opere in sotterraneo

Per superare particolari elementi morfologici 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 (denominate convenzionalmente nel testo microtunnel).

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 77 di 123	Rev. 0

Nel caso in esame, si prevede la realizzazione di due microtunnel, funzionali a:

- l'attraversamento dell'asse attrezzato (carbondotto) ENEL e dei corsi d'acqua adiacenti: il Canale Fiume Grande e l'alveo del Fiume Grande;
- l'attraversamento del canale industriale in cls Polimeri Europa.

I microtunnel avranno una sezione monocentrica con diametro interno pari a 2,000 m e saranno 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 (vedi tab. 5.1/D).

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 poliuretatiche che hanno la duplice funzione di isolare elettricamente il tubo ed impedire che, durante le operazioni di infilaggio, avvengano danneggiamenti al rivestimento della condotta. A causa dei limitati spazi residui interni tra la condotta e tunnel, il montaggio della condotta viene, infatti, predisposto completamente all'esterno; in particolare, in corrispondenza di aree opportunamente attrezzate, 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, se di idonea qualità ambientale è riutilizzato per eseguire l'intasamento del microtunnel, l'eventuale parte in eccedenza, previa caratterizzazione, è riutilizzato come materiale da impiegare nella formazione del letto di posa della condotta.

La realizzazione delle postazioni di trivellazione richiede la costruzione di due "pozzi" della profondità di circa 10 m per la spinta e l'uscita della tubazione. La profondità dei pozzi è superiore al livello di falda che, nella zona ove verranno realizzati i microtunnel è di 4-5 m dal piano di campagna. I pozzi verranno impostati in sabbie calcaree intervallate da banchi calcarenitici.

Considerando la profondità dei pozzi, la presenza della falda e la permeabilità del substrato, il microtunnel e le stesse postazioni di trivellazione devono costituire un sistema chiuso "a tenuta idraulica" durante tutte le fasi di costruzione, in modo da minimizzare l'impatto provocato dai lavori sulla falda idrica. Ciò significa che la fresa di trivellazione deve essere a bilanciamento di pressione esterna, i conci tubolari prefabbricati devono essere provvisti di giunti di tenuta ed infine i pozzi devono essere costituiti da strutture "impermeabilizzate" che, una volta realizzate, siano in grado di controbilanciare le spinte delle terre e quelle idrostatiche della falda.

Per quanto riguarda le strutture di contenimento dei pozzi, queste devono essere costituite da opere di fondazione profonde in c.a. associate ad opere di "impermeabilizzazione" tendenti a inibire le caratteristiche di permeabilità dei terreni

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 78 di 123	Rev. 0

con lo scopo di bloccare l'afflusso di acqua verso il pozzo per effetto del carico piezometrico agente.

Le opere di fondazione profonde generalmente utilizzate sono: diaframmi continui in c.a., pali trivellati accostati, colonne jet grouting. La scelta di una di queste tipologie è dipendente dalle caratteristiche litologiche e granulometriche dei terreni da definire con un'apposita indagine geognostica.

Le opere di impermeabilizzazione che più frequentemente vengono associate alle precedenti sono le iniezioni di consolidamento dei terreni a bassa pressione utilizzando miscele di cemento e bentonite. In alternativa, qualora le condizioni idrogeologiche dei terreni non consentono tale applicazione, possono essere utilizzate anche: iniezioni di malte di argilla che fanno assegnamento sulle proprietà di certe argille di dare delle soluzioni tixotropiche quando restano in quiete per qualche tempo; iniezioni di silicati in genere applicati in terreni così fini da escludere la penetrazione del cemento.

Il congelamento del terreno è un'altra opzione tecnologica di impermeabilizzazione, che nello specifico caso non è consigliabile in termini di sicurezza, a causa della profondità dei pozzi e delle rilevanti sollecitazioni cui è sottoposta la parete di spinta.

La sequenza di lavoro per la realizzazione del pozzo a tenuta è la seguente:

- realizzazione della paratia lungo il perimetro del pozzo: prevedibilmente potrà essere realizzato un diaframma continuo in c.a, provvisto di giunti di tenuta verticali;
- se necessario, realizzazione sulla parte esterna in adiacenza al diaframma, di iniezioni verticali a bassa pressione con miscele di cemento e bentonite. Le caratteristiche geometriche dell'intervento e quelle reologiche della miscela dovranno essere definite sulla base delle caratteristiche dei terreni da trattare.
- realizzazione di un "tappo" impermeabile al di sotto del piano di calpestio finito del pozzo su tutta la sua estensione planimetrica per mezzo delle iniezioni sopra descritte. L'opera è necessaria per evitare fenomeni di sifonamento all'interno del pozzo.
- Scavo all'interno della paratia procedendo per livelli successivi in modo da installare all'interno della pareti in c.a dei telai metallici orizzontali di contrasto.
- Realizzazione del piano di calpestio del pozzo.

Tab. 5.1/D: Microtunnel

Progr. (km) (*)	Comune	Denominazione	Lung. (m)	Rif. Disegni tipologici	Modalità di accesso agli imbocchi
0,000	Brindisi				
3,435		asse attrezzato ENEL	317	LC-D-83353	Fascia di lavoro
4,340		Canale Polimeri Europa	129	LC-D-83353	Fascia di lavoro

(*) la misura della progressiva chilometrica è riferita al punto di inizio del microtunnel

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 79 di 123	Rev. 0

5.2.11 Realizzazione dei punti di linea

La realizzazione dei punti di linea consiste nel montaggio delle valvole sia interrate che aeree, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono. Le valvole interrate saranno messe in opera con lo stelo di manovra fuori terra per regolarne l'apertura e la chiusura della valvola.

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

5.2.12 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 1,3 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.

5.2.13 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 possono essere raggruppate nelle seguenti due tipologie principali:

- ripristini geomorfologici: comprendono le opere e gli 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: sono gli interventi che tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, del manto vegetale preesistente i lavori, nelle zone con vegetazione naturale, e al fine di restituire l'originaria fertilità, nelle aree agricole.

5.3 **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;

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 80 di 123	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;
- Macchinari per microtunnel.

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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 81 di 123	Rev. 0

6 ESERCIZIO DELL'OPERA

6.1 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.

Le attività di sorveglianza sono svolte 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. L'attività consiste nel percorrere il tracciato delle condotte o trapiantare 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.

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.

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 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 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 82 di 123	Rev. 0

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.

6.3 Controllo delle condotte a mezzo “pig”

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

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

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

Pig convenzionali

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

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.

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.

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

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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 83 di 123	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.

6.4 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 le quali garantiscono che il trasporto del gas avvenga in condizioni di sicurezza.

Qualora si valuti che la tubazione ed i relativi impianti non più utilizzabili per il trasporto del metano alle condizioni di esercizio prefissate, questi possono essere declassati, diminuendo la pressione di esercizio, ovvero messi fuori esercizio.

In questo caso, la messa fuori esercizio della condotta può consistere 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;
- o prevedere la rimozione della condotta esistente ed inertizzando gli eventuali segmenti di tubazione lasciati nel sottosuolo.

Le due diverse soluzioni comportano, ovviamente, interventi di entità assai differente che si traducono in un diverso impatto sull'ambiente naturale e socio-economico del territorio attraversato. Se la prima soluzione comporta interventi molto limitati sul terreno, rendendo minimi gli effetti sull'ambiente naturale, mantiene tuttavia inalterato il vincolo sul territorio, derivato dalla presenza della tubazione. La rimozione della condotta comporta, al contrario, la messa in atto di una serie di operazioni che incidono sul territorio alla stregua di una nuova realizzazione, ma libera lo stesso dal vincolo derivante dalla presenza della condotta.

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, si provvede a rimuoverli ed a ripristinare l'area da essi occupata ed a restituirla al normale utilizzo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 84 di 123	Rev. 0

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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 85 di 123	Rev. 0

7 SICUREZZA DELL'OPERA

7.1 Valutazione dei possibili scenari di eventi incidentali

Le valutazioni utilizzate per stimare la frequenza di incidente sono basate sulle informazioni contenute nella banca dati del gruppo EGIG (European Gas pipeline Incident data Group) a cui le partecipano le maggiori Società di trasporto di gas dell'Europa occidentale:

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 (6th EGIG-report 1970 -2004 – Gas pipeline incidents - December 2005), sono raccolte e analizzate le informazioni relative ad incidenti avvenuti nel periodo 1970-2004. I dati si riferiscono ad una esperienza operativa pari a $2,77 \cdot 10^6$ [km·anno]. La rete di metanodotti monitorati aveva, nel 2004, una lunghezza complessiva di 122.168 km.

Per il periodo dal 1970 al 2004 si è avuta una frequenza di incidente complessiva pari a $4,1 \cdot 10^{-4}$ eventi/[km·anno]; 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 2000-2004 la frequenza di incidente è pari a $1,7 \cdot 10^{-4}$ eventi/[km·anno] e risulta inferiore di oltre il 50% rispetto a quella complessiva del periodo 1970-2004.

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);

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 86 di 123	Rev. 0

- 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 49,7% dei casi registrati sull'intero periodo (1970-2004).

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 2000-2004, una frequenza di incidente dovuta a interferenze esterne pari a $1,0 \cdot 10^{-4}$ eventi/[km-anno] contro un valore di $2,0 \cdot 10^{-4}$ eventi/[km-anno] relativo all'intero periodo (1970-2004)

La prevenzione delle interferenze esterne è attuata principalmente attraverso:

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

Per quanto riguarda le misure elencate, si deve tenere in considerazione che una parte del territorio attraversato dal metanodotto, corrispondente ai settori iniziale e terminale della condotta, sono caratterizzati da copertura boschiva e da incolti erbacei ed arbustivi, per i quali la possibilità che si verifichino interferenze esterne risultano trascurabili.

Nelle aree agricole, che costituiscono gran parte del tracciato, l'esistenza della fascia di servitù non edificandi consente ai proprietari il solo l'esercizio delle attività agricole che non rappresentano un pericolo per l'opera.

Le aree agricole sono destinate a impianti di legnose agrarie e seminativi semplici, in questi ultimi il ciclo produttivo comporta:

- 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 87 di 123	Rev. 0

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 copertura del metanodotto (1,5 m) risulta essere ben al di sopra delle profondità di lavorazione raggiunta dalle pratiche agricole in corrispondenza di impianti di legnose agrarie, 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 12,1 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 "6th EGIG - report 2000 -2004 – Gas pipeline incidents - December 2005", risulta che, per l'intero periodo monitorato (1970-2004), 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.

Corrosione

La corrosione di una condotta può essere classificata, in base alla sua localizzazione rispetto alla parete della tubazione, 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 vailatura, cracking da stress per corrosione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 88 di 123	Rev. 0

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 “6th EGIG - report 1970 -2004 – Gas pipeline incidents - December 2005”, risulta che, per l'intero periodo monitorato (1970-2004), il 79% degli incidenti dovuti a corrosione sono causati da corrosione esterna e solo il 16% è attribuibile a corrosione interna (per il restante 5% 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 15,1% 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 gli eventi incidentali attribuibili alla corrosione sono avvenuti in condotte con spessore minore a 5 mm con una frequenza pari a $1,2 \cdot 10^{-4}$ eventi/[km-anno], in condotte con spessore tra i 5 e i 10 mm con una frequenza $0,06 \cdot 10^{-4}$ eventi/[km-anno], e in condotte con spessore tra i 10 e i 15 mm con una frequenza prossima a zero, 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 14,1 mm, uno spessore per il quale l'EGIG ha riscontrato perdite di contenimento attribuibili a corrosione prossime a zero.

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

Conclusioni

Per tutte le considerazioni sopra esposte, il rateo di incidente di $1,7 \cdot 10^{-4}$ eventi/[km anno], corrispondente ad ogni fuoriuscita di gas incidentale (a prescindere dalle dimensioni del danno) e calcolato dai dati EGIG per il quinquennio 2000-2004, 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 89 di 123	Rev. 0

7.2 Gestione dell'emergenza

7.2.1 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;
- il costante e puntuale monitoraggio a cura della centrale operativa di gestione e controllo dei 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 manutenzione, ispezione e controllo della linea e degli impianti.

7.2.2 I responsabili emergenza

Il dispositivo di emergenza 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 assicura l'analisi e l'attuazione degli interventi mitigativi, atti a ripristinare le preesistenti condizioni di sicurezza degli impianti e dell'ambiente coinvolto dall'emergenza e a garantire le normali condizioni di esercizio;
- a livello superiore, è definita una struttura articolata che fornisce il necessario supporto tecnico e di coordinamento operativo al responsabile locale nella gestione di condizioni di emergenza complesse, assicura gli opportuni provvedimenti a fronte di fatti di rilevante importanza e gestisce i rapporti decisionali e di coordinamento con le autorità istituzionalmente competenti. Tale struttura assicura inoltre il necessario supporto tecnico specialistico al responsabile dell'emergenza presso la centrale operativa di gestione e controllo 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 la centrale operativa di gestione e controllo 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 atti a mitigare le alterazioni alle normali condizioni di esercizio durante il persistere di condizioni anomale o di emergenza.

7.2.3 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;

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 90 di 123	Rev. 0

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;
- per tutto il perdurare di eventuale fuoriuscita incontrollata di gas dalle tubazioni si farà presidiare il punto dell'emergenza e si raccoglieranno informazioni, quali gli effetti possibili per le persone e per l'ambiente, le conseguenze per le utenze e l'assetto della rete, necessarie ad intraprendere le opportune decisioni per l'intervento, nel rispetto degli obiettivi e delle priorità precedentemente indicati.

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

Le unità periferiche disporranno di veicoli e di sistemi di comunicazione adatti alla gestione delle emergenze. Saranno, 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 disporranno 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.

7.2.5 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 alla centrale operativa di gestione e controllo ed 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;

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 91 di 123	Rev. 0

- 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 e, se necessario, di personale, mezzi d'opera ed attrezzature di imprese terze convenzionate;
- 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 la centrale operativa di gestione e controllo.

Presso la centrale operativa di gestione e controllo, il responsabile di turno:

- valuta attraverso l'analisi dei valori strumentali rilevati negli impianti telecontrollati eventuali anomalie di notevole gravità e attua o assicura qualora necessario, le opportune manovre o interventi, ivi compresa l'intercettazione della linea;
- 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 la centrale operativa di gestione e controllo:

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 92 di 123	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.

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.

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) adozione, per quanto possibile, della fascia di lavoro ristretta in aree di particolare valenza paesaggista ed ambientale;
- 4) accantonamento dello strato superficiale del terreno e sua redistribuzione lungo la fascia di lavoro, se di idonea qualità ambientale;
- 5) utilizzazione di aree prive di vegetazione naturale e seminaturale per lo stoccaggio dei tubi;
- 6) utilizzazione, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro;
- 7) programmazione dei lavori, per quanto reso possibile dalle esigenze di cantiere, nei periodi più idonei dal punto di vista climatico.

Alcune soluzioni sopraccitate 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 soluzione, ad esempio, minimizza l'impatto visivo e paesaggistico, la quarta comporta la possibilità di un completo recupero produttivo dal punto di vista agricolo, in quanto, 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 gli effetti indotti dalla costruzione dell'opera sul territorio, previa adozione di talune modalità operative funzionali ai risultati dei ripristini ambientali previsti, come ad esempio:

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 93 di 123	Rev. 0

- in fase di apertura pista, il taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione e l'accantonamento del terreno fertile;
- in fase di ripristino della fascia di lavoro, 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.
- L'esecuzione delle operazioni che possono determinare un maggior disturbo per la fauna in inverno, lontano cioè dal periodo riproduttivo e/o dal transito e sosta delle specie migratorie.

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, le opere previste nel progetto del metanodotto per il ripristino dei luoghi attraversati possono essere raggruppate nelle seguenti due principali categorie:

- opere di ripristino morfologico-idraulico;
- opere di ripristino vegetazionale.

Successivamente alle fasi di rinterro della trincea 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 trincea viene utilizzato, dapprima, il terreno con elevata percentuale di scheletro e, successivamente, il suolo agrario, ricco di humus.

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 All. 7, Dis. LB-D-83206).

L'ubicazione delle principali opere di contenimento e di difesa idraulica fuori terra è, inoltre, riportata sul "Tracciato di progetto" (vedi All. 5, Dis. LB-D-83201), mentre la rappresentazione tipologica degli attraversamenti fluviali, è illustrata nell'allegato "Attraversamenti e percorrenze fluviali" (vedi All. 9, Dis. LB-D-83208).

I disegni tipologici di progetto, contenenti i particolari costruttivi degli stessi interventi, cui si farà riferimento nei paragrafi seguenti, sono descritti nell'allegato "Disegni tipologici" (vedi All. 10, Dis. da LC-D-83300 a LC-D-83466).

8.2.1 Ripristini morfologici ed idraulici

La morfologia del territorio attraversato dal metanodotto in progetto è caratterizzata da lineamenti essenzialmente pianeggianti. In considerazione di tale assetto del territorio, lungo le aree attraversate dal tracciato non sono presenti problematiche di ordine morfologico e geologico. I lavori di scavo, per la posa della tubazione, non provocano alterazioni e disturbi irreversibili nei riguardi dell'assetto idrogeologico della zona. Non sono necessari interventi ed opere particolari in quanto le buone caratteristiche geologiche dei siti, con particolare riferimento alle loro condizioni di stabilità, permettono di realizzare la condotta in condizioni di sicurezza.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 94 di 123	Rev. 0

Dopo il rinterro della condotta ed a completamento dei lavori di costruzione saranno eseguiti gli opportuni interventi di ripristino ambientale. Questi ultimi avranno lo scopo di ristabilire nell'area gli equilibri naturali preesistenti e nello stesso tempo, di impedire lo sviluppo di dissesti non compatibili con la sicurezza della condotta stessa. Per ciò che concerne l'area interessata dalla condotta in progetto, i ripristini morfologici ed idraulici consisteranno essenzialmente, in caso di demolizione, nel rifacimento dei manufatti già esistenti interessati dall'opera in progetto e nella realizzazione ex-novo di opere di regimazione idraulica in massi ed in legname.

Al riguardo va menzionato il ripristino delle opere di protezione dell'alveo, presenti nel primo e nel secondo attraversamento del Canale Fiume Grande, e che consistono in rivestimenti in lastre in calcestruzzo armato o in conci lapidei. Al termine dei lavori, si provvederà alla ricostruzione dei tratti di rivestimento demoliti raccordandosi alle estremità integre dei rivestimenti esistenti e rispettandone le caratteristiche dimensionali.

Per quanto riguarda le opere di ripristino da eseguire ex-novo, esse consistono nella messa in opera di protezioni spondali tramite palizzate in legno in corrispondenza dell'attraversamento del Canale di Levante (vedi All. 10, Dis. LC-D- 83421), o tramite rivestimento in massi in corrispondenza del terzo attraversamento del Fiume Grande (vedi All. 10, Dis. LC-D-83466).

Gli interventi di ripristino riguarderanno, inoltre, i muri a secco in pietrame eventualmente interessati dai lavori di realizzazione dell'opera e che saranno conseguentemente smantellati per la larghezza della pista. Tali manufatti, che caratterizzano il paesaggio agricolo salentino, saranno ricostruiti, al termine dei lavori, utilizzando gli elementi lapidei originari opportunamente accantonati nella precedente fase di demolizione.

8.2.2 Ripristini vegetazionali

Gli interventi di ripristino vegetazionale si prefiggono lo scopo di facilitare l'inserimento dell'infrastruttura nel paesaggio, nonché di ricreare gli equilibri ecologico-ambientali esistenti prima della realizzazione dell'opera. Le ipotesi di ripristino indicate tengono conto delle più avanzate tecniche di sistemazione e si basano su esperienze già realizzate in situazioni analoghe.

Nelle aree agricole, i ripristini avranno lo scopo di restituire i terreni con la stessa morfologia e fertilità che avevano prima dell'esecuzione dei lavori. Infatti dopo il ritombamento del tubo, si procederà alla riprofilatura del terreno, ponendo particolare attenzione alla corretta regimazione delle acque, questo per evitare eventuali dannosi ristagni delle stesse.

Nelle aree incolte e al margine delle strutture viarie esistenti, i ripristini avranno lo scopo di restituire i terreni con la stessa morfologia che avevano prima dell'esecuzione dei lavori e di ricostituire la copertura erbacea.

Gli interventi di ripristino vegetazionale sono sempre preceduti da una serie di operazioni volte al recupero delle condizioni originarie del terreno:

- il terreno agrario, precedentemente accantonato ai bordi della trincea se di idonea qualità ambientale, o acquisito sul mercato, sarà distribuito lungo la fascia di lavoro al termine del rinterro della condotta;

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 95 di 123	Rev. 0

- 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 la rete di fossi e di canali, gli impianti fissi di irrigazione ecc., provvisoriamente danneggiate durante il passaggio del metanodotto, verranno completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa della condotta.

Per le colture arboree, i ripristini verranno concordati di volta in volta con i relativi proprietari.

Il ripristino della componente vegetale erbacea si attua mediante inerbimento preceduto dal reintegro della componente superficiale del terreno ricca di carbonio organico.

Come per i terreni agricoli, la prima fase del ripristino della copertura erbacea vegetale naturale e seminaturale si colloca nella fase di reinterro della condotta, utilizzando per lo strato superficiale, corrispondente allo spessore di terreno originariamente occupato dalle radici delle piante erbacee, un terreno di adeguate caratteristiche pedologiche proveniente dall'accantonamento del terreno già presente nella fascia di lavoro, se di idonea qualità ambientale, oppure di terreno non contaminato acquisito sul mercato.

In linea di principio, l'inerbimento si esegue in corrispondenza di tutte le aree forestali o che ospitano cenosi con vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea (pascoli) a carattere naturale o seminaturale, attraversate dal metanodotto.

Il ripristino della copertura erbacea viene eseguito allo scopo di:

- ricostituire le condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti;
- apportare sostanza organica;
- ripristinare le valenze estetico paesaggistiche;
- proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;
- consolidare il terreno mediante l'azione rassodante degli apparati radicali;
- proteggere le infrastrutture di sistemazione idraulico-forestale (fascinate, palizzate ecc.), dove presenti, ed integrazione della loro funzionalità.

I miscugli di semi da utilizzare sono individuati cercando di conciliare l'esigenza di conservazione delle caratteristiche di naturalità delle cenosi erbacee attraversate con la facilità di reperimento del materiale di propagazione sul mercato nazionale.

Sulla scorta di precedenti esperienze in aree con tipologie vegetazionali simili in cui sono già stati eseguiti interventi di ripristino, si evidenzia come le specie autoctone si integrino da subito al miscuglio delle specie commerciali per poi sostituirlo e diventare gradualmente dominanti nel corso degli anni. Tutti gli inerbimenti vengono eseguiti, ove possibile, con la tecnica dell'idrosemina, al fine di ottenere:

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

A seconda delle caratteristiche pedoclimatiche dei terreni, l'inerbimento può essere fatto con le seguenti tipologie di semina idraulica:

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 96 di 123	Rev. 0

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

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 interessate dal tracciato e descritte nei capitoli precedenti la tipologia di semina da utilizzare per inerbire la pista di lavoro è quella descritta al punto "A".

Tutte le attività di semina sono, di norma, eseguite in condizioni climatiche opportune (assenza di vento o pioggia). La stagione più indicata per effettuare la semina è l'autunno perché consente uno sviluppo dell'apparato radicale in grado di poter affrontare il periodo di stress idrico della successiva estate.

8.2.3 Misure di minimizzazione dei disturbi sulla fauna

La programmazione dei lavori di realizzazione dell'opera in periodi determinati risulta funzionale, oltre ad esigenze di carattere operativo, alla minimizzazione dell'impatto ambientale, soprattutto per quanto riguarda gli effetti indotti sulla componente faunistica, presente in alcune zone di particolare valenza naturalistica attraversate o lambite dal tracciato della condotta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 97 di 123	Rev. 0

Nell'impossibilità di ridurre lo stress derivante dalle attività di cantiere, i lavori di realizzazione dell'opera si svolgeranno in un periodo dell'anno in cui si possa escludere qualsiasi interferenza con le fasi più delicate dei cicli biologici della fauna, nel corso delle quali gli animali sono maggiormente vincolati al territorio. Il periodo in assoluto più delicato per la maggior parte delle specie di Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi è la primavera, poiché coincide con la fase riproduttiva e con la maggior presenza di uccelli migratori.

Sulla base di ciò ed in riferimento alla distribuzione degli ecosistemi nel territorio in oggetto, la programmazione delle attività di cantiere sarà sviluppata in modo da effettuare i lavori di installazione della condotta nel periodo meno impattante per la fauna.

Al fine di limitare i possibili impatti sulle specie di interesse comunitario in fase di cantiere, le indagini condotte per determinare l'incidenza della realizzazione dell'intero progetto (Terminale di rigassificazione, linea elettrica e gasdotto) hanno portato alla definizione del periodo dell'anno più idoneo per svolgere le attività di realizzazione delle opere nei punti più sensibili.

Il periodo di maggiore vulnerabilità per le specie ornitiche è indubbiamente quello di nidificazione, tra metà aprile e la prima quindicina di luglio. Importante è anche il periodo invernale per le specie ornitiche legate agli ambienti umidi, che trovano in queste zone l'habitat ideale per la sosta migratoria o per lo svernamento, tra dicembre e marzo. Mentre per i rettili e per gli anfibi, risulta di maggiore attenzione il periodo della riproduzione (da marzo a giugno). Il periodo in cui i lavori di realizzazione dell'opera indurranno il minimo impatto sulla fauna è così determinato sovrapponendo i intervalli di maggiore sensibilità delle specie presenti (vedi tab. 8.2/A).

Tab. 8.2/A: Valutazione del periodo di idoneità per le attività di cantiere

SPECIE	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
uccelli nidificanti (*)				N ±	N	N	N ±					
anfibi e rettili (*)			N ±	N	N	N	N ±					
periodo idoneo												

(*) N = mese non idoneo per le specie faunistiche; N ± = mese parzialmente non idoneo)

Da quest'analisi emerge che le attività di cantiere per la posa del metanodotto nelle zone di maggior interesse naturalistico localizzate presso il fiume Grande potranno essere effettuate nel periodo compreso tra la seconda metà di luglio e la prima metà di marzo dell'anno successivo, con periodi da evitare in corrispondenza della nidificazione degli uccelli e del periodo riproduttivo di anfibi e rettili.

Oltre a concentrare le attività di cantiere nei periodi stagionali più opportuni, ulteriori misure volte a ridurre in modo rilevante l'incidenza negativa dell'intervento sulle comunità faunistiche consisteranno nel:

- contenimento dell'emissione di polveri e rumore;
- limitazione dell'orario lavorativo giornaliero.

Contenimento delle emissioni di polveri e di rumore

Per quanto riguarda l'emissione di inquinanti in atmosfera, sarà sufficiente mettere in pratica tutti quegli accorgimenti di buona pratica cantieristica per minimizzare il

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 98 di 123	Rev. 0

sollevamento delle polveri quali ad esempio la bagnatura del terreno movimentato e dei cumuli di deposito e il contenimento della velocità dei mezzi di cantiere. Risultano infatti le seguenti efficienze di abbattimento dell'emissione di polveri (Countess Environmental, 2006):

- bagnatura delle strade, almeno 2 volte al giorno 55 %
- bassa velocità dei mezzi impegnati nel cantiere 44 %.

Per la realizzazione dell'opera in prossimità di aree di interesse faunistico si utilizzeranno motosaldatrici e compressori opportunamente deonorizzati, al fine di contenere i livelli sonori entro la soglia di 65 dB(a).

Limitazione dell'orario di lavoro

Sempre nelle zone in cui si ipotizzano i maggiori disturbi alla fauna, le attività di costruzione dell'opera saranno contenute, nell'arco della giornata, in un orario rispettoso dei cicli biologici delle specie animali, evitando ogni operazione lungo la linea nel periodo compreso tra un'ora prima del tramonto ad un'ora dopo il sorgere del sole.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 99 di 123	Rev. 0

9 OPERA ULTIMATA

Al termine dei lavori, il metanodotto risulterà completamente interrato e la fascia di lavoro sarà interamente ripristinata. Gli unici elementi fuori terra saranno:

- i cartelli segnalatori del metanodotto (vedi Dis. 100-LC-D-83359), gli armadi di controllo (vedi Dis. LC-D-83357 e LC-D-83358) ed i tubi di sfiato (vedi Dis. LC-D-83335) in corrispondenza degli attraversamenti eseguiti con tubo di protezione;
- le valvole di intercettazione (gli steli di manovra delle valvole, l'apparecchiatura di sfiato con il relativo muro di sostegno, la recinzione ed il prefabbricato).

Gli interventi di ripristino sono progettati, in relazione alle diverse caratteristiche morfologiche, vegetazionali e di uso del suolo incontrate lungo il tracciato, al fine di riportare, per quanto possibile e nel tempo necessario alla crescita delle specie, gli ecosistemi esistenti nella situazione preesistente ai lavori e concorrono sostanzialmente alla mitigazione degli impatti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente.

In particolare per le componenti vegetazione e paesaggio, sulle quali la realizzazione dell'opera induce gli impatti di maggiore criticità, nei tratti caratterizzati da vegetazione naturale, il ripristino tende a ricreare condizioni vegetazionali ed ecologiche naturaliformi e a questo scopo si cerca di intervenire utilizzando specie pioniere insieme con altre ecologicamente più esigenti lungo l'intera fascia di lavoro. Ciò è reso possibile dalle caratteristiche del materiale di rivestimento (polietilene) delle tubazioni, in uso da anni, che non interferisce con la crescita dell'apparato radicale delle piante.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 100 di 123	Rev. 0

SEZIONE III - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

1 INDICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE DALL'OPERA

L'indagine per la caratterizzazione del territorio interessato dalla costruzione dell'opera, ha riguardato le componenti ambientali maggiormente interessate dalla realizzazione del progetto.

A questo riguardo, considerando le caratteristiche peculiari dell'opera, illustrate nella sezione II, si può osservare che le azioni progettuali più rilevanti per i loro effetti ambientali corrispondono all'apertura dell'area di passaggio ed allo scavo della trincea di posa della tubazione.

Tali azioni incidono, per un arco di tempo ristretto, direttamente sul suolo e sulla parte più superficiale del sottosuolo, sulla copertura vegetale e uso del suolo, sulla fauna e sul paesaggio, per una fascia di territorio di ampiezza corrispondente alla larghezza dell'area di passaggio per tutto il tracciato del metanodotto; pertanto queste azioni hanno risvolti sulle componenti relative all'ambiente idrico, al suolo e sottosuolo, alla vegetazione e uso del suolo, alla fauna e al paesaggio.

Le altre componenti ambientali subiscono un impatto transitorio strettamente limitato alla fase di costruzione del metanodotto; in particolare, l'atmosfera viene interessata solamente in relazione ai gas di scarico dei mezzi di lavoro ed al sollevamento di polvere, in caso di lavori effettuati in periodo siccitoso, nella successiva fase di esercizio dell'opera, detto impatto è completamente nullo; considerazioni del tutto analoghe valgono 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 superfici, se non per quantitativi trascurabili (impianti di linea), beni produttivi, né comporta modificazioni sociali.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 101 di 123	Rev. 0

2 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE

2.1 Caratterizzazione climatica

Il clima dell'area interessata dal progetto è temperato caldo localmente arido con inverno umido e lunga estate secca.

L'analisi delle caratteristiche climatiche è stata effettuata utilizzando i dati riferiti a Brindisi e relativi al periodo 1951-2000.

Le temperature medie mensili variano dai 9,7 °C di Gennaio, ai 24,9 °C di Agosto; i valori medi minimi (da 6,2 °C a 7,1°C) sono concentrati nel periodo Gennaio-Febbraio e quelli massimi (27,5 °C-28,1 °C) in Luglio-Agosto.

Temperature medie mensili in °C	
MESE	Temperatura
Gennaio	9,7
Febbraio	10,0
Marzo	11,5
Aprile	14,2
Maggio	18,1
Giugno	22,1
Luglio	24,7
Agosto	24,9
Settembre	22,1
Ottobre	18,2
Novembre	14,2
Dicembre	11,2
Temperatura media annua	16,7

Il regime pluviometrico è di tipo marittimo. La distribuzione annuale delle piogge è caratterizzata da una concentrazione nel periodo, autunnale, durante il quale si registrano valori mensili medi appena superiori ai 70mm.

Precipitazioni medie mensili in mm	
MESE	Precipitazioni
Gennaio	69,5
Febbraio	70,1
Marzo	69,9
Aprile	41,1
Maggio	31,5
Giugno	18,8
Luglio	13,0
Agosto	27,2
Settembre	50,7
Ottobre	74,3
Novembre	79,4
Dicembre	72,3
Totale annuo	610,6

	PROGETTISTA  	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 102 di 123	Rev. 0

Nella stazione di Brindisi le precipitazioni variano da un minimo di 13 mm (Luglio) ad un massimo di 79,4 mm (Novembre).

2.2 Suolo e sottosuolo

2.2.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

L'area in cui si sviluppa l'opera in progetto si sviluppa nella Penisola Salentina ed è, per la geologia, descritta nel Foglio 204 «Lecce» della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100 000 e nelle relative note illustrative.

La Puglia, di cui il Salento è una regione molto rappresentativa, costituisce la parte emersa dell'Avampaese apulo. Quest'area, individuata nel Cenozoico durante l'orogenesi appenninico-dinarica, si presenta poco deformata ed è caratterizzata da una copertura sedimentaria, poggiante su crosta continentale. La parte affiorante di tale copertura è costituita da dolomie calcari di piattaforma di età cretacea e da successioni carbonatiche e terrigene cenozoiche. In trasgressione su questi terreni si rinvengono vari depositi marini terrazzati di età pleistocenica.

Per quanto attiene la geologia dell'area esaminata, in questa sede non si è ritenuto opportuno seguire le denominazioni formazionali convenzionali della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100000 in quanto oramai superate; si è preferito seguire le ripartizioni formazionali adottate da Ciaranfi ed Altri (Ciaranfi N., Pieri P., Ricchetti G. 1988. Note alla Carta Geologica delle Murge e del Salento - Puglia centromeridionale - Mem. Soc. Geol. It., vol. 41, pp. 441-460) che tuttavia ben si correlano con quelle della summenzionata Carta Geologica d'Italia.

Lungo l'intero tracciato del metanodotto in progetto, le caratteristiche litologiche sono piuttosto uniformi: infatti, nell'area esaminata affiorano diffusamente litologie riferibili esclusivamente ai *Depositi marini terrazzati* (Pleistocene medio e superiore). Si tratta di depositi in giacitura suborizzontale, riferibili a diverse unità litostratigrafiche da porre in relazione a diversi episodi trasgressivo-regressivi verificatisi nel Quaternario nel corso del generale ritiro del mare verso l'attuale linea di costa. I depositi, che possono raggiungere anche spessori dell'ordine di decine di metri, sono costituiti da sabbie calcaree giallastre, talora argillose e limose, con intercalazioni di banchi calcarenitici talvolta ben cementati, di spessore variabile da poche decine di centimetri ad alcuni metri; questi banchi calcarenitici sono estesi orizzontalmente in maniera alquanto discontinua e localmente, per lunghi tratti, sono subaffioranti. I Depositi marini terrazzati poggiano trasgressivi sui calcari cretacei, e su depositi plio-pleistocenici affioranti in aree esterne al tracciato esaminato.

I Depositi marini terrazzati corrispondono alla facies sabbiosa e calcarenitica della Formazione di Gallipoli, ed ai depositi post-pleistocenici descritti nel Foglio n. 203 e n. 204 della Carta Geologica d'Italia.

In corrispondenza delle incisioni fluviali maggiori, in prossimità della linea di costa, si rinvengono depositi alluvionali ed eluvio-colluviali e depositi limosi lagunari-palustri olocenici. Lungo i canali o gli alvei dei canali e fossi, si rinvengono deboli spessori di depositi alluvionali trasportati ed accumulati dalle acque superficiali. La litologia dell'alluvium dipende da quella dei terreni attraversati dalle acque superficiali: argillosa, sabbiosa a seconda vengano dilavati depositi sabbioso-argillosi e/o calcarenitici.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 103 di 123	Rev. 0

2.2.2 Lineamenti geomorfologici

Il tracciato in progetto si sviluppa per la gran parte sull'ampio ripiano che si estende a sud di Brindisi e che costituisce il cosiddetto Tavoliere di Lecce. In generale la morfologia rispecchia l'assetto tabulare che caratterizza i depositi plio-quadernari e subordinatamente mesozoici presenti nell'area esaminata. L'area, infatti, è caratterizzata da ripiani regolari e subpianeggianti, generalmente disposti a quote progressivamente decrescenti procedendo verso la costa; tali lineamenti pianeggianti sono localmente interrotti da deboli ondulazioni del terreno, da blande depressioni morfologiche e da brevi scarpate e rotture di pendio che delimitano più o meno ampie superfici terrazzate.

L'idrologia superficiale è fortemente condizionata dalle caratteristiche litologiche ed idrogeologiche dei terreni. In generale la buona permeabilità di gran parte delle rocce affioranti non ha permesso lo sviluppo di estesi reticoli idrografici, tuttavia nel territorio esaminato, dove affiorano terreni con minor grado di permeabilità, il reticolo idrografico presenta un maggior sviluppo, rispetto alle altre zone del Salento.

In particolare nell'area interessata dall'opera in progetto, il reticolo idrografico è riscontrabile nell'ampia spianata che si estende a sud di Brindisi, fino agli abitati di Cellino San Marco e San Pietro Vernotico. Esso è caratterizzato da modeste incisioni, spesso per lunghi tratti rettificate ad opera dell'uomo, che interessano sia le formazioni litoidi sia i sedimenti pressoché sciolti; a ciò si aggiungono canali e fossi realizzati per il drenaggio dei terreni agricoli che hanno localmente modificato le naturali linee di deflusso delle acque superficiali. Nell'area d'interesse i bacini idrografici dei diversi corsi d'acqua, a causa della morfologia tabulare della regione, presentano gli spartiacque poco marcati e mal definibili; sono inoltre presenti piccole zone depresse, talora a carattere endoreico, soggette a fenomeni di allagamenti in concomitanza di precipitazioni meteoriche di forte intensità.

In prossimità della costa, in particolare ad ovest ed a sud di Brindisi, dove i principali corsi d'acqua, quali il Cillarese, il Fiume Grande, ed il Siedi, presentano gli alvei più marcatamente incisi, sono presenti zone paludose, attualmente in gran parte bonificate, localizzate soprattutto in corrispondenza della foce dei corsi d'acqua a causa della presenza di cordoni di dune che ne hanno ostacolato i deflussi superficiali verso il mare o per l'emergenza di acque sotterranee.

I corsi d'acqua, con i quali il tracciato del metanodotti in progetto interferisce, sono il Canale di Levante, il Canale Fiume Grande (due attraversamenti) ed il Fiume Grande. Il Canale Fiume Grande presenta un alveo profondo circa 3 m dal piano campagna, a tratti dotato di piccoli argini in terra e di un rivestimento in lastre di calcestruzzo. Il Canale di Levante è invece modesto per profondità ed ampiezza. Date le blande pendenze delle aste fluviali e le basse portate attese, le velocità di flusso sono lente. L'alveo del Fiume Grande, nell'area d'interesse, è configurato secondo sezioni trapezie regolari ed è fittamente vegetato con forme tipicamente palustri.

2.2.3 Cenni sull'idrogeologia

Le unità litologiche affioranti nell'area esaminata possono essere raggruppate in funzione della loro permeabilità distinguendo quella primaria, dovuta a meati o pori presenti e che riguarda soprattutto i depositi incoerenti e le formazioni calcarenitiche, e quella secondaria, dovuta a fenomeni di fratturazione e carsismo e che riguarda i corpi rocciosi calcarei, calcareo-dolomitici e le calcareniti ben diagenizzate.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 104 di 123	Rev. 0

I caratteri litologici delle diverse unità, la loro giacitura e reciproca posizione, determinano una circolazione idrica sotterranea a più livelli. Il principale è localizzato entro i calcari mesozoici e costituisce la falda profonda. Questa si estende, più o meno con continuità dall'Adriatico allo Jonio, circola di norma a pelo libero ed è sostenuta alla base dall'acqua marina penetrata nella terraferma. Essa è alimentata dagli afflussi meteorici incidenti sugli affioramenti calcareo dolomitici, nonché dalle falde sovrastanti circolanti nei terreni post-cretacici.

Al disopra dell'acquifero profondo, sono presenti in vaste aree più acquiferi superiori. In genere sono interessati terreni di diversa età nei quali, grazie all'esistenza di litologie a diverso grado di permeabilità, la circolazione idrica si esplica secondo più livelli, spesso in modo piuttosto indipendente. Le aree dove sono presenti livelli acquiferi superiori corrispondono alle zone tettonicamente depresse dove affiorano rocce cenozoiche o depositi sabbiosi e/o calcarenitici pleistocenici.

In particolare, nell'area interessata, le falde più superficiali affiorano in una vasta area che si estende con continuità dal territorio immediatamente a nord di Brindisi, fino a Mesagne, Latiano, Oria e Torre Santa Susanna ad ovest ed a San Donaci, Villa Baldassarri Squinzano a sud.

La litologia dell'acquifero è costituita da sabbie, sabbie limose e localmente da calcareniti. La superficie di base è costituita dalle argille azzurre pleistoceniche, che talora affiorano in corrispondenza delle incisioni più profonde operate dai corsi d'acqua, oppure localmente da intervalli calcarenitici ben cementati e poco permeabili, tali da sostenere le acque sotterranee e costituire piccole falde sospese.

L'andamento della superficie piezometrica è circa parallelo alla superficie topografica; nel territorio brindisino, presenta un deflusso generale sostanzialmente diretto verso la costa adriatica.

Il gradiente idraulico è alquanto variabile: laddove calcolabile, la pendenza della superficie freatica è compresa nell'ampio intervallo tra lo 1,4 ‰ e 10 ‰. A sud di Brindisi l'andamento della superficie piezometrica evidenzia il localizzato effetto drenante svolto dal Cillarese, dal Fiume Grande, dal canale Foggia di Rau e da il Siedi. Il regime freatico, risente con un ritardo di circa 2-3 mesi delle variazioni del regime pluviometrico e presenta una modesta escursione annua definita da un solo massimo, caratteristico di aprile, e da un minimo a settembre. Le minime escursioni si verificano in estate, mentre le massime si hanno a marzo ed aprile; in molte zone, nei periodi secchi, la falda si rinviene, per lunghi tratti, a profondità maggiori dei 3 m e comunque con spessori piuttosto esigui mentre nei periodi seguenti a quelli di maggior piovosità, la superficie piezometrica è prossima al piano campagna e talora sub-affiorante in corrispondenza delle aree più depresse.

2.3 Vegetazione ed uso del suolo

All'interno dell'area di intervento si possono distinguere due biotopi peculiari: uno è rappresentato dal Canale Fiume Grande, corso d'acqua con sponde prevalentemente regimentate da argini, lungo i quali si riscontra un impoverimento negli aspetti fisionomici e floristico-vegetazionali. A causa dell'intensivo sfruttamento antropico dell'area, la vegetazione tipica è relegata al solo alveo che si presenta intensamente colonizzato da *Phragmites australis*; assai ridotte o addirittura assenti risultano le specie tipiche di vegetazione spondale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 105 di 123	Rev. 0

L'altro biotopo presente è costituito ,dalla zona palustre dell'invaso del Fiume Grande definita dai due specchi d'acqua, caratterizzati da un canneto a cannuccia palustre (*Phragmites australis*) frequentato da specie ornitiche di rilevante importanza.

Nei limiti della area protetta gli incolti sono costituiti da vegetazione erbacea annuale, prevalentemente nitrofila, della classe *Stellarietea mediae*; tale vegetazione si estende anche ai margini delle colture (rilevabili essenzialmente nella fascia di protezione marginale al parco) e lungo i bordi a lato della strada dell'area industriale, ad occupare un habitat esteso e frammentato all'interno di tutto il parco. Sono numerose le specie vegetali a carattere erbaceo, tipiche degli ambienti incolti e che si ritrovano come infestanti dei coltivi: *Avena barbata*, *Lagurus ovatus*, le specie del genere *Bromus* e varie leguminose e crucifere.

La prima parte del metanodotto, con direzione sud-nord, attraversa terreni agricoli, sia seminativi che arborati, e terreni incolti abbandonati o al margine delle infrastrutture già realizzate. La seconda ed ultima parte del metanodotto, che corre parallela alla ferrovia ed alla strada asfaltata, si sviluppa su terreni totalmente urbanizzati. Complessivamente, l'intero tracciato presenta tipologie di uso del suolo condizionate dalla gestione antropica; le tipologie contraddistinte da buoni caratteri di naturalità sono relegate a lembi di territorio (vedi All. 12, Dis. LB-D-83210)

2.4 Fauna e ecosistemi

Nonostante l'elevato concentrazione di fabbricati ed edifici industriali, correlato quindi ad una notevole pressione antropica, l'area risulta rilevante dal punto di vista naturalistico per la presenza di specie ornitiche nidificanti e migratrici, che utilizzano il sito nei periodi di passo per la sosta e l'attività trofica.

L'invaso del Fiume Grande è su una delle possibili rotte migratorie che collegano le aree riproduttive nordiche ai territori di svernamento situati nel bacino del Mediterraneo o a meridione del deserto del Sahara. Da sottolineare la vicinanza alla linea di costa e alle Saline di Punta della Contessa che rendono l'invaso un corridoio ecologico significativo per l'area.

Dal punto di vista faunistico, è importante evidenziare la comunità di specie acquatiche di uccelli associate all'area umida in esame. Tra queste rivestono importanza le specie riportate in letteratura come nidificanti (Tursi *et al.* 1999, Sigismondi *com. pers.*) quali Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*), Tarabusino (*Ixobrychus minutus*), Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*) e Pernice di mare (*Glareola pratincola*) che seppur segnalata per l'area delle Saline, potenzialmente potrebbe utilizzare come sito di nidificazione i margini della palude Invaso Fiume Grande (Bricchetti & Fracasso 2004).

Tra le altre specie prioritarie per la legislazione europea (Direttiva 79/409) segnalate per il Parco Naturale Regionale "Saline di Punta della Contessa" si ricordano: Sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*), Airone bianco maggiore (*Ardea Alba*), Airone rosso (*Ardea purpurea*), Spatola (*Platalea leucorodia*), Garzetta (*Egretta garzetta*), Mignattaio (*Plegadis falcinellus*), Avocetta (*Recurvirostra avosetta*), Combattente (*Philomachus pugnax*), Mignattino (*Chlidonias niger*), Mignattino piombato (*Chlidonias hybridus*), Fraticello (*Sterna albifrons*), Falco di palude (*Circus aeruginosus*), Albanella reale

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 106 di 123	Rev. 0

(*Circus cyaneus*), Albanella minore (*Circus pygargus*), Albanella pallida (*Circus macrourus*).

Gli habitat di un certo interesse nell'area del progetto sono essenzialmente due: *Canneto* e *Campi incolti*. Questi habitat sono ritenuti di interesse regionale e considerati "aggiuntivi" nel Progetto Biotaly. Tali habitat accolgono la porzione più consistente della vegetazione naturale e semi-naturale all'interno del parco. Poiché non vengono contemplati nella Direttiva "Habitat", ad essi non viene attribuito un codice Natura 2000.

Canneto

La specie dominante dei canneti è *Phragmites australis*, una tipica elofita delle acque dolci e salmastre. La facies subalofila della vegetazione a *P. australis* è quella che si rinviene nell'area della riserva ed è ascrivibile alla classe fitosociologica *Phragmiti-Magnocaricetea*. Essa si insedia sia sui suoli inondati che su quelli periodicamente asciutti, ma con il livello di falda sempre posto a poca profondità rispetto al piano campagna. Tra le specie presenti in questo habitat si citano *Bolboschoenus maritimus*, *Juncus maritimus*, *Aster tripolium* e *Cladium mariscus*.

Habitat di notevole importanza per l'avifauna acquatica, svolge un'insostituibile funzione di area di sosta per molti uccelli migratori (Anseriformi, Ciconiformi, Accipitriformi e Charadriiformi), e di area trofica e sito di nidificazione per la comunità ornitica rilevabile tutto l'anno (svernanti e nidificanti).

Campi incolti

Questa tipologia di uso del suolo occupa una modesta superficie rispetto ai limiti del parco, ma rappresenta un habitat molto importante. Interessa la fascia marginale degli stagni, a ridosso del canneto, si estende fino ai limiti delle colture (rilevabili essenzialmente nella fascia di protezione marginale al parco) e lungo i bordi strada dell'area industriale. E' un habitat popolato da mammiferi quali il Riccio (*Erinaceus europaeus*) e la Volpe (*Vulpes vulpes*), da uccelli, prevalentemente Passeriformes delle famiglie Alaudidae, Motacillidae e Muscicapidae, tra cui nidificano il Saltimpalo (*Saxicola torquata*) ed il Beccamoschino (*Cisticola juncidis*) e frequentato da un notevole numero di rapaci in migrazione (*Circus sp.*) e da rettili quali la Luscengola (*Chalcides chalcides*) ed il Ramarro (*Lacerta bilineata*).

2.5 Paesaggio

Il contesto paesaggistico in cui è inserito l'ambito di studio è compromesso dalla presenza dell'imponente polo industriale. All'interno di tale polo ricade l'area protetta, la quale confina, nelle porzioni marginali meridionali, con aree agricole coltivate a seminativi.

L'area di studio è caratterizzata dalla presenza e percezione ubiquitaria degli impianti e delle infrastrutture a servizio della zona industriale, all'interno dei quali si sviluppa l'area seminaturale dell'invaso del Fiume Grande e le aree agricole adiacenti. I siti di maggiore interesse ecologico (area umida, canneto, campi incolti) si fondono a siti industriali e aree agricole strettamente connesse all'attività umana. Unici elementi di divisione (e comunicazione) tra questi quadri sono i tracciati stradali e ferroviari che si snodano all'interno dell'area.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 107 di 123	Rev. 0



Fig. 2.7/A: Zona A-Invaso Fiume Grande. Panoramica.



Fig. 2.7/B: Zona B-Invaso Fiume Grande. Panoramica.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 108 di 123	Rev. 0



Fig. 2.7/C: Campi incolti ai margini dell'area palustre. Sullo sfondo fabbricati industriali.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 109 di 123	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 si 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 attività:

- 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 la fase di costruzione e quella di esercizio, risulta scomponibile in una serie di azioni progettuali, in grado potenzialmente di indurre effetti, sia negativi che positivi, nei confronti dell'ambiente circostante.

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).

La tabella 3.1/A, che sintetizza le principali azioni di progetto e le relative attività di dettaglio, mostra come l'interferenza tra opera e ambiente avvenga quasi esclusivamente in fase di costruzione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 110 di 123	Rev. 0

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 piante realizzazione opere provvisorie eventuale apertura strade di accesso
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	costruzione	pulitura condotta riempimento e pressurizzazione svuotamento
Ripristini	costruzione	ripristini geo-morfologici ripristini vegetazionali
Opere fuori terra	costruzione/esercizio	Recinzione, segnaletica
Manutenzione	esercizio	verifica dell'opera

3.1.2 Fattori di impatto

L'interferenza di ogni singola azione progettuale con l'ambiente avviene attraverso determinati fenomeni, che costituiscono i cosiddetti fattori d'impatto.

Nella seguente tabella 3.1/B, vengono riportati i principali fattori d'impatto, correlati con le relative azioni progettuali.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 111 di 123	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 sarà sottoposta a collaudo idraulico, con acqua prelevata da corsi d'acqua superficiali.
Emissioni solide in sospensione	apertura dell'area di passaggio, 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 dell'area di passaggio, 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 componenti ambientali. 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

Fattori d'impatto	Componenti ambientali
Effluenti liquidi	Ambiente idrico
Emissioni solide in sospensione	Ambiente idrico
Presenza fisica	Paesaggio, fauna
Modificazioni del soprassuolo	Vegetazione, fauna, paesaggio
Modificazioni del suolo e sottosuolo	Suolo e sottosuolo, ambiente idrico
Modificazioni del regime idrico superficiale	Ambiente idrico, fauna

Dalla tabella emerge che le componenti ambientali coinvolte dalla realizzazione dell'opera sono l'ambiente idrico, il suolo e sottosuolo, la vegetazione e uso del suolo, la fauna e il paesaggio.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 112 di 123	Rev. 0

La stima dell'impatto viene effettuata prendendo in considerazione la fase di costruzione e la fase di esercizio, stimate e rappresentate separatamente, e le componenti ambientali (ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione, paesaggio, fauna ed ecosistemi) maggiormente coinvolte.

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 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 113 di 123	Rev. 0

Tab. 3.2/A: Interazione fra azioni di progetto, fattori di impatto e componenti ambientali

Attività di progetto		Fattori negativi di perturbazione																Fattori positivi di perturbazione	
		Produzione di rumore	Emissioni in atmosfera	Sviluppo di polveri	Emissioni solide in sospensione	Effluenti liquidi	Interferenza con falda	Modificazioni del regime idrico superficiale	Modificazioni del suolo e del sottosuolo	Modificazioni del soprassuolo	Modificazioni dell'uso del suolo	Alterazioni estetiche e cromatiche	Produzione rifiuti/inerti	Presenza fisica	Traffico indotto e traffico mezzi di cantiere	Vincoli alle destinazioni d'uso	Ricomposizione paesaggi ed ecosistemi		
Costruzione	Realizzazione infrastrutture provvisorie e apertura fascia di lavoro	x	x	x						x	x		x		x	x			
	Sfilamento, saldatura tubazioni e controllo saldature	x	x	x								x			x	x			
	Scavo della trincea e accatastamento materiale di risulta	x	x		x		x			x			x		x	x			
	Posa della condotta	x	x		x										x	x			
	Rinterro della condotta e posa del cavo telecomando	x	x		x								x		x	x			
	Realizzazione impianti di linea	x	x									x			x	x			
	Realizzazione microtunnel	x	x	x	x		x		x					x	x	x			
	Realizzazione attraversamenti corsi d'acqua						x	x							x				
	Collaudi idraulici	x		x		x									x				
	Ripristini morfologici e vegetazionali														x				x
	Approvvigionamenti logistici di cantiere	x	x	x											x	x			
Esercizio	Segnalazione infrastruttura												x						
	Presenza di impianti di linea												x					x	
	Imposizione servitù																	x	
	Esecuzione di attività di monitoraggio e manutenzione													x					
Componenti ambientali																			
Atmosfera			x	x														x	
Rumore		x																x	
Ambiente idrico – acque superficiali					x	x		x											
Ambiente idrico – acque sotterranee							x												
Suolo e sottosuolo – pedologia										x									
Suolo e sottosuolo – geomorfologia										x									
Vegetazione e uso del suolo											x								x
Fauna ed ecosistemi											x				x	x			x
Paesaggio											x	x	x						x
Ambiente socio-economico													x		x	x			

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 114 di 123	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	<ul style="list-style-type: none"> - assenza della rete idrografica superficiale, ovvero limitata alla presenza di corsi d'acqua minori, quali fossi, scoline di drenaggio e canali irrigui; - assenza di falda superficiale o presenza di falde a bassa media potenzialità, confinate in acquiferi non sfruttati o localmente sfruttati a scopi agricoli.
Impatto basso	<ul style="list-style-type: none"> - presenza di corsi d'acqua naturali a regime temporaneo con caratteristiche morfologiche e/o idrauliche di scarso rilievo; - 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	<ul style="list-style-type: none"> - presenza di corsi d'acqua caratterizzati da regime perenne o temporaneo con buona attività idraulica e con caratteristiche morfologiche rilevanti; - presenza di falde subaffioranti a media - elevata potenzialità localizzate in terreni altamente permeabili, utilizzati a scopi irrigui; - presenza di falde ad elevata potenzialità in acquiferi fessurati (permeabilità in grande) non sfruttate.
Impatto alto	<ul style="list-style-type: none"> - presenza di corsi d'acqua, con caratteristiche di forte naturalità della regione fluviale; con buona attività idraulica e con caratteristiche morfologiche rilevanti - presenza di falde di media-bassa potenzialità utilizzate a scopi idropotabili.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 115 di 123	Rev. 0

3.2.2 Suolo e sottosuolo

Impatto trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> - aree pianeggianti con assenza di processi morfodinamici in atto ovvero aree di versante e di crinale a sommità appiattita da leggera a media acclività; aree fluviali e golenali con terreni sciolti alluvionali; - litotipi di consistenza lapidea ovvero terreni sciolti alluvionali e non; - suoli giovani, non differenziati in orizzonti ovvero suoli agricoli, suoli alluvionali.
Impatto basso	<ul style="list-style-type: none"> - aree di pianeggianti con processi morfodinamici in atto, aree di versante e di crinale a sommità appiattita a media acclività con assenza o debole attività morfodinamica; - litotipi stratificati o a struttura massiva ovvero terreni sciolti alluvionali e non, - 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	<ul style="list-style-type: none"> - aree di versante variamente acclive (normalmente medio/forte) con substrato lapideo in strati o a struttura massiva ovvero alternanza di terreni sciolti ed a consistenza lapidea, con suoli differenziati in orizzonti di cui quello organico con spessore da profondo a superficiale.
Impatto alto	<ul style="list-style-type: none"> - aree di cresta assottigliata, aree di versante ad elevata acclività con suoli differenziati in orizzonti profondi; spessore dell'orizzonte organico scarso, ovvero poco profondo; - substrato lapideo in strati con alta propensione al dissesto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 116 di 123	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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 117 di 123	Rev. 0

3.2.5 Fauna ed ecosistemi

trascurabile	- Ecosistemi fortemente antropizzati con aree urbane e sistemi agricoli con colture erbacee a carattere intensivo
bassa	- Ecosistemi agricoli con presenza di colture erbacee a carattere estensivo e colture arboree
media	- Ecosistemi acquatici con presenza di vegetazione arborea ed arbustiva a carattere frammentario e con una scarsa differenziazione in microhabitat; - Formazioni forestali attualmente soggette a forme di gestione a turni brevi e rimboschimenti con specie non autoctone;
alta	- Ecosistemi anche non pienamente strutturati ma che rappresentano nicchie ecologiche in grado di assicurare il mantenimento della biodiversità in ambiti agricoli o con intensa urbanizzazione; - Ecosistemi acquatici strutturati, con elevata presenza di microhabitat; - Ecosistemi forestali attualmente soggetti a forme di gestione con turni lunghi o senza più una gestione attiva, in evoluzioni verso sistemi naturaliformi, tendenti ai massimi livelli della serie dinamica. - Ecosistemi con presenza di fauna e vegetazione di particolare valore naturalistico.

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**

I risultati della stima globale degli impatti sulle componenti ambientali è stata riportata sui documenti cartografici in scala 1:10.000 (vedi All. 13, Dis. LC-D-83211 e All. 14, Dis. LC-D-83212), rispettivamente per gli impatti determinati durante la costruzione e nel corso della successiva fase di esercizio del metanodotto. In tali carte, per ciascuna delle componenti ambientali analizzate, viene indicato il grado di impatto lungo l'intera percorrenza in base a quattro classi che vanno da "trascurabile" ad "elevato". Nonostante per molte componenti ambientali l'esercizio del metanodotto determini virtualmente l'assenza di qualsiasi impatto, quando questo si verifica viene utilizzata la classe "trascurabile". La classe "nullo" viene esplicitamente utilizzata solo nei tratti che non prevedono lo scavo a cielo aperto (microtunnel) per le componenti ambientali che non possono essere in alcun modo interferite: vegetazione ed uso del suolo, paesaggio, ecosistemi e fauna.

In considerazione dei due diversi scenari prefigurati per quanto attiene l'utilizzo delle rocce e terre di scavo, l'elaborato grafico relativo agli impatti indotti in fase di realizzazione dell'opera evidenzia i livelli d'impatto attesi sia nello scenario 0 (**sc_0**), sia nel caso dello scenario 1 (**sc_1**). Detta suddivisione non è presentata per l'impatto in fase di esercizio in ragione del fatto che, durante la stessa fase, non si registra alcuna differenza significativa tra gli stessi scenari.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 118 di 123	Rev. 0

3.3.1 Ambiente idrico

L'opera in progetto interferisce con il Canale di Levante e con il Canale Fiume Grande: corsi d'acqua secondari, regimati, privi di materasso alluvionale e senza apparenti interconnessioni con falde freatiche, il cui sporadico deflusso idrico non risulta per nulla ostacolato dalla costruzione e dalla presenza del metanodotto. Il tracciato evita gli invasi e l'area umida del Fiume Grande, passando in aderenza ad infrastrutture viarie già esistenti. Tra il secondo ed il terzo attraversamento del canale Fiume Grande il tracciato interessa, per un tratto di circa 50 m, un'area che presenta fenomeni di ristagno di acqua. Ipotizzando una interferenza temporanea con la falda nel periodo di costruzione, è stato valutato un impatto medio, che passa poi a trascurabile in fase di esercizio con il ripristino della preesistente situazione. Un impatto basso in fase di costruzione, suggerito dalla maggiore profondità dello scavo, è stato attribuito ai tratti corrispondente ai due microtunnel.

In ragione del fatto che l'impatto per la componente considerata è principalmente legato alla profondità dello scavo, il livello di impatto durante la costruzione risulta, del tutto analogo, sia nel caso dello scenario 0 (**sc_0**), sia nel caso dello scenario 1 (**sc_1**).

3.3.2 Suolo e sottosuolo

Nel caso dello scenario 0 (**sc_0**), l'impatto sulla componente pedologica dei suoli può essere considerato trascurabile per tutto il tracciato del metanodotto, in quanto si è in presenza di suoli agricoli, anche se ora parzialmente incolti, di cui le periodiche lavorazioni ne hanno banalizzato la struttura.

Nel caso dello scenario 1 (**sc_1**), i possibili impatti sul suolo sono di due tipi. Il primo risulta positivo in quanto si realizza la sostituzione di un terreno inquinato con uno esente da inquinamento; il secondo è negativo per la possibile variazione delle caratteristiche fisiche per apporto di materiale avente proprietà fisiche e chimiche diverse da quello in posto (modifica della granulometria, della struttura, della permeabilità, della capacità di ritenzione idrica, della capacità di scambio cationico e del ph). In considerazione che le due azioni tendono a contrapporsi, l'impatto sulla componente è stato, anche in questo scenario, valutato trascurabile.

Per quanto concerne la componente sottosuolo, l'assenza di processi morfodinamici in atto che caratterizzano le aree pianeggianti, permette di collocare anche tale componente, per entrambi gli scenari considerati (**sc_0** e **sc_1**), ad un livello di impatto trascurabile.

3.3.3 Vegetazione ed uso del suolo

Nei primi due terzi del metanodotto in progetto si riscontrano essenzialmente colture agricole di pieno campo, aree ora incolte con vegetazione spontanea erbacea, appezzamenti a colture arboree specializzate (vigneti). Durante la fase di costruzione nello scenario 0 (**sc_0**), è stato attribuito un livello di impatto basso ai terreni con copertura erbacea, per i quali i tempi di ripristino saranno veloci, mentre è stato attribuito un impatto medio agli appezzamenti arborati, in quanto i tempi di ripristino allo stato attuale, in termini di copertura e di governo, sono più lunghi. Il tratto finale si sviluppa in gran parte su terreni artificiali con la sola presenza di alberi isolati o in filare nell'aiuola a fianco della strada asfaltata. Qualora si renda necessario rimuovere alcuni esemplari questi verranno immediatamente rimpiazzati. In fase di esercizio, gli

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 119 di 123	Rev. 0

interventi di ripristino vegetazionale e la ricolonizzazione da parte della vegetazione esistente consentono di attribuire un impatto trascurabile lungo tutto il tracciato. Nel caso dello scenario 1 (**sc_1**) che comporta l'apporto di uno strato di terreno vegetale acquistato sul mercato locale, l'impatto è stato valutato medio in corrispondenza dei tratti caratterizzati da vegetazione naturale o seminaturale (incolti erbacei ed arbustivi). Le variazioni delle caratteristiche fisiche e chimiche del suolo, derivate dalla sostituzione dello stesso, possono infatti indurre modificazioni del corteggio floristico che lo caratterizza, determinato da una diversa adattabilità delle specie vegetali, ed apportare una carica di semi di specie vegetali provenienti da altre zone, con conseguente inquinamento floristico delle fitocenosi naturali dell'area protetta situata in prossimità alla zona dei lavori.

3.3.4 Paesaggio

Per la componente paesaggio, in fase di costruzione e per tutta la percorrenza del tracciato del metanodotto in progetto, è stato attribuito, per entrambi gli scenari considerati (**sc_0** e **sc_1**), un impatto basso, in quanto vengono interessate aree pianeggianti agricole o a destinazione produttiva-infrastrutturale, già profondamente antropizzate o alterate e dove la percezione dell'opera è limitata sia spazialmente che temporalmente.

In fase di esercizio non vi sono impatti permanenti sulla componente paesaggio che possano compromettere o influire sull'aspetto visivo e di percezione dei luoghi interessati. La crescita della vegetazione spontanea o coltivata permetterà di riconnettere in tempi molto brevi il tratto interessato dai lavori con il contesto limitrofo e preesistente.

3.3.5 Fauna ed ecosistemi

Nel primo tratto, fino all'attraversamento del Canale di Levante, predominano tipologie ambientali profondamente condizionate nella loro struttura e composizione dall'azione antropica. Il tracciato ricade in seminativi semplici, vigneti e incolti con prevalenza di vegetazione erbacea. Tali ambienti si caratterizzano per la notevole semplicità strutturale, mancando della differenziazione fisionomica propria degli ambienti vegetali evoluti. Gli aspetti compositivi si presentano molto impoveriti e strettamente influenzati dalle pratiche colturali, attuali o passate.

Proprio in rapporto alla loro semplicità strutturale, questi ecosistemi mostrano una spiccata capacità di ripristinare in breve tempo le loro condizioni originarie, in seguito ad eventi che portano alla alterazione locale del manto vegetale. In pratica durante la realizzazione del metanodotto, a causa dello scavo e l'interramento della condotta, si potrà determinare solo uno squilibrio di tipo temporaneo.

Per quanto riguarda la fauna, l'attuazione delle pratiche agricole, nonché la presenza di strade e altre infrastrutture, determina una situazione di diffuso disturbo. Tutti questi fattori costituiscono elementi negativi per la fauna vertebrata, tanto che la ricettività faunistica del settore può essere definita assai modesta. Nelle porzioni di incolto erbaceo possono essere presenti elementi comuni e diffusi di piccola taglia che vi trovano delle "isole" di paranaturalità in ambiti diffusamente snaturati e inospitali. Si tratta di animali che potranno risentire negativamente della realizzazione dell'opera, ma solo temporaneamente durante la fase di costruzione. La già citata pronta ricostituzione della vegetazione preesistente limiterà gli eventuali effetti negativi della realizzazione dell'opera.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 120 di 123	Rev. 0

Considerati la temporaneità degli effetti di realizzazione del metanodotto ed il modesto interesse naturalistico degli habitat e della fauna, l'impatto, per entrambe gli scenari considerati (**sc_0** e **sc_1**), può essere considerato basso in fase di costruzione e trascurabile già dopo breve tempo.

Nel secondo tratto, che dal Canale di Levante corre in direzione nord fino al secondo attraversamento con la linea ferroviaria, gli ecosistemi presenti non si discostano significativamente da quelli descritti precedentemente, evidenziando caratteri di spiccata artificialità. Anche qui gli incolti possono vantare una certa ricettività faunistica, ma la situazione locale evidenzia un complesso di fattori sfavorevoli alla presenza di fauna, tra cui la frammentazione ed il degrado ambientale, la presenza di attività antropiche, il diffuso disturbo, che rappresentano elementi ecologicamente limitanti.

Va però considerata la relativa contiguità del tracciato con ecosistemi palustri di pregio naturalistico che, pur non venendo direttamente interessati dal punto di vista spaziale, potrebbero subire interferenze nella loro componente faunistica. Infatti in questo tratto il tracciato, seppure sull'opposto lato dell'asse attrezzato, si sviluppa parallelamente alla porzione settentrionale del *Parco Naturale Regionale Salina di Punta della Contessa*. La realizzazione dell'opera, limitatamente alla fase di cantiere, potrebbe costituire una fonte di disturbo all'avifauna, a causa della presenza di operatori e mezzi. Ciò potrebbe teoricamente determinare il temporaneo allontanamento di esemplari di specie sensibili e il sottoutilizzo dei settori palustri immediatamente limitrofi al cantiere. Nell'analisi dell'impatto faunistico va però tenuto conto del fatto che già oggi le zone umide comprese nell'area industriale si trovano "accerchiate" da molteplici fonti di disturbo e, con particolare riferimento all'avifauna, hanno già dovuto adattarsi a questo stato di cose.

Tenendo conto che le attività di cantiere saranno limitate al periodo di minore disturbo dell'avifauna, compreso tra la seconda metà di luglio e la prima metà di marzo dell'anno successivo, l'impatto, in entrambi gli scenari considerati (**sc_0** e **sc_1**), può essere considerato medio. Tale disturbo sarà in ogni caso temporaneo.

L'impatto durante la fase di esercizio è considerato trascurabile.

Il terzo ed ultimo tratto del metanodotto si sviluppa in ambienti molto antropizzati e degradati, che attualmente si trovano in uno stato di bassa naturalità e modestissimo interesse naturalistico. Questo stato di cose porta a ritenere nulli o del tutto trascurabili, per entrambi gli scenari considerati, gli impatti generati dalla realizzazione dell'opera e del suo esercizio sugli ecosistemi e sulla fauna in questo tratto.

3.3.6. Componenti ambientali interessate marginalmente

Come già indicato nel capitolo 1 della presente sezione, solamente alcune componenti ambientali risultano essere significativamente 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 e per entrambi gli scenari considerati (**sc_0** e **sc_1**), vengono marginalmente interessate, sono:

- atmosfera
- rumore
- ambiente socio-economico

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 121 di 123	Rev. 0

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.

Il maggiore traffico indotto dal trasporto dei materiali prefigurato nello scenario 1 (**sc_1**) non comporta, in relazione al presumibile maggior periodo di tempo necessario alla realizzazione dell'opera, direttamente legato alla capacità di smaltimento delle discariche individuate dal Piano di Bonifica, significativi aumenti di emissioni in atmosfera.

La quantità di polveri sollevata durante i lavori di movimentazione del terreno è legata alle condizioni meteorologiche; nel caso del progetto in esame, si è in presenza di un clima non particolarmente piovoso (precipitazioni medie intorno ai 600 mm di pioggia annua media), durante i periodi più secchi, quindi, e in presenza di terreni particolarmente fini, verrà bagnata artificialmente la fascia di lavoro, onde evitare il sollevamento di considerevoli 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.

Analogamente a quanto sopra indicato per le emissioni in atmosfera, il maggior traffico previsto nel caso dello scenario 1 (**sc_1**), non si ritiene possa, ancora in riferimento alla maggior durata della fase di costruzione, indurre modificazioni di alcun rilievo delle emissioni acustiche derivate dalle usuali attività di cantiere.

Per quanto riguarda l'ambiente socio-economico, il progetto non determina significativi mutamenti, poiché l'opera non sottrae in maniera permanente beni produttivi, ad esclusione delle superfici per gli impianti di linea (4695 m² complessivamente, di cui 2800 m² da realizzare nell'area di colmata dove è previsto il Terminale GNL), né comporta modificazioni sociali, né interessa, infine, opere di valore storico e artistico.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 122 di 123	Rev. 0

4 CONCLUSIONI

Il presente studio di impatto ambientale ha permesso di stimare gli effetti derivanti dalla realizzazione dell'opera, sulle diverse componenti ambientali interessate dal progetto. Tale stima è stata effettuata prendendo in considerazione le singole componenti ambientali ed analizzandone il livello del disturbo conseguente alla realizzazione e all'esercizio, secondo una scala qualitativa di valori.

I risultati sono stati riportati su due allegati cartografici, al fine di poter visualizzare le aree più critiche (vedi All. 13, Dis. LB-D-83211 "Impatto ambientale in fase di costruzione" e All. 14, Dis. LB-D-83212 "Impatto ambientale in fase di esercizio").

Dall'analisi degli elaborati risulta evidente che il livello di impatto non presenta variazioni consistenti, in funzione della esigua lunghezza del tracciato e delle caratteristiche del territorio interessato dal progetto. In effetti viene attraversato un territorio pianeggiante con usi del suolo fortemente antropizzati ed assenza di vegetazione naturale evoluta.

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 agricola e naturale, ogni segno del passaggio della condotta.

L'adozione di particolari scelte progettuali e tecniche di realizzazione contribuiscono, inoltre, a minimizzare sensibilmente l'impatto dell'opera, anche in fase di costruzione.

Tali scelte possono essere così schematizzate:

- interramento totale della condotta;
- ubicazione del tracciato secondo un percorso che permette di evitare il più possibile l'attraversamento di aree di pregio;
- utilizzo per lo strato superficiale del reinterro della condotta, per una profondità circa pari a quella delle radici delle colture erbacee, di terreno appositamente accantonato, o acquisito sul mercato ma con caratteristiche pedologiche simili;
- utilizzazione, per quanto possibile, di viabilità esistente per le strade di accesso alla pista di lavoro;
- programmazione delle attività di cantiere, in corrispondenza dei tratti prossimi alle aree di maggior pregio naturalistico, nei periodi di minor impatto sulla fauna;
- programmazione dei lavori 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 conclusione, dall'esame dello studio di impatto, è possibile trarre le seguenti considerazioni, in grado di sintetizzare il tipo ed il livello di interferenza esistente tra l'opera in progetto e l'ambiente:

1. le interazioni sono limitate alla fase di costruzione dell'opera, mentre risultano del tutto marginali quelle relative all'esercizio del metanodotto;

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022015	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Regione Puglia	SPC. LA-E-83026	
	PROGETTO Metanodotto Collegamento Terminale GNL Brindisi	Fg. 123 di 123	Rev. 0

2. il tracciato prescelto è tale da ridurre al minimo possibile l'interferenza con i vincoli urbanistico-ambientali che gravano sui territori attraversati;
3. sull'ambiente idrico l'impatto ad opera ultimata ed in fase di esercizio è ovunque trascurabile: non vi saranno né interferenze permanenti con il deflusso idrico superficiale, né alterazioni delle acque di falda;
4. sulla componente suolo e sottosuolo l'impatto in fase di esercizio è trascurabile, sia perchè gran parte dei suoli sono agricoli o già urbanizzati e profondamente alterati, sia perchè lo scavo dove inserire la condotta ha profondità e larghezza molto limitati, non in grado di alterare l'assetto litostrutturale dell'area;
5. sulla componente vegetazione ed uso del suolo l'impatto in fase di esercizio sarà ovunque trascurabile, non sussistendo lungo il tracciato vegetazione arborea o arbustiva naturale evoluta, quindi il ripristino e la ricolonizzazione da parte della vegetazione preesistente saranno alquanto rapidi;
6. sul paesaggio l'impatto in fase di esercizio è ovunque del tutto trascurabile. La percettività dell'opera ultimata è praticamente assente, limitandosi alle sole opere fuori terra, tutte di piccole dimensioni, che gli attraversamenti della ferrovia rendono obbligatorie.
7. Sulla componente ecosistemi e fauna l'impatto ad opera ultimata ed in fase di esercizio sarà trascurabile, in quanto la gestione del metanodotto non determina alcun effetto sugli habitat e sulle specie faunistiche. La costruzione avverrà nel periodo di minore sensibilità delle specie faunistiche ivi esistenti, garantendo la minimizzazione dell'azione di disturbo generata dalla presenza ed attività dei cantieri.

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.