

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 1 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

METANODOTTO:

ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



3	Aggiornamento - Emissione per permessi	G. GALLIZIOLI	F. VITALI	M. BEGINI	16/12/2019
2	Aggiornamento - Emissione per permessi	G. GALLIZIOLI	F. VITALI	M. BEGINI	27/09/2019
1	Aggiornamento - Emissione per permessi	G. GALLIZIOLI	F. VITALI	M. BEGINI	26/09/2019
0	Emissione per permessi	G. GALLIZIOLI	F. VITALI	M. BEGINI	13/09/2019
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 2 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

INDICE

PREMESSA	10
1 SCOPO DELL'OPERA	12
2 MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO	13
2.1 Programmazione di settore	13
2.1.1 Agenda XXI e sostenibilità ambientale	13
2.1.2 Convenzione quadro sui cambiamenti climatici e piani nazionali sul contenimento delle emissioni	13
2.1.3 Conferenza nazionale energia e ambiente	15
2.1.4 Piano energetico nazionale e piani energetici regionali	15
2.1.5 Liberalizzazione del mercato del gas naturale	19
2.1.6 Programmazione europea delle infrastrutture	20
2.2 La domanda di gas e la metanizzazione in Italia	21
2.2.1 L'analisi dei dati storici e le proiezioni di domanda	21
2.2.2 Il gas naturale in Italia: la produzione e le importazioni	25
2.2.3 La rete dei metanodotti e delle centrali	26
3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	28
3.1 Inquadramento territoriale	28
3.2 Rapporto del progetto con le tutele ed i vincoli presenti	28
3.2.1 Beni paesaggistici	29
3.2.2 Vincolo idrogeologico	32
3.2.3 Aree naturali protette	32
3.2.4 Pianificazione territoriale	34
3.2.4.1 Strumenti di tutela e pianificazione nazionale	34
3.2.4.1.1 Quadro normativo	34
3.2.4.1.2 Analisi interferenze	39
3.2.4.2 Strumenti di tutela e pianificazione regionale	40
3.2.4.2.1 Quadro normativo	40

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 3 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

3.2.4.2.2	Analisi interferenze	41
3.2.4.3	Strumenti di tutela e pianificazione provinciale	42
3.2.4.3.1	Quadro normativo	42
3.2.4.3.2	Analisi interferenze	43
3.2.4.4	Strumenti di tutela e pianificazione locale	43
3.2.4.4.1	Quadro normativo	43
3.2.4.4.2	Analisi interferenze	44
3.2.5	Beni, vincoli archeologici	46
3.2.6	Altri strumenti di tutela, vincolo ed indirizzo (PAI, IFFI, usi civici)	48
3.2.6.1.1	Quadro normativo	48
3.2.6.1.2	Analisi interferenze	50
3.3	Elementi progettuali dell'Opera	50
3.3.1	Descrizione del tracciato	51
3.3.2	Caratteristiche fisiche del progetto	52
3.3.2.1	Linea	52
3.3.2.2	Tubazioni	52
3.3.2.3	Materiali	53
3.3.2.4	Protezione anticorrosiva	54
3.3.2.5	Telecontrollo	55
3.3.2.6	Fascia di asservimento	55
3.3.2.7	Impianti di linea	55
3.3.2.8	Opere complementari	56
3.3.2.9	Derivazioni, allacciamenti e ricollegamenti	56
3.3.3	Funzionamento del progetto, fabbisogni energetici, e risorse impiegate	57
3.3.3.1	Fase di cantiere	57
3.3.3.1.1	Materiali costruttivi	57
3.3.3.1.2	Inerti e terre e rocce da scavo	57
3.3.3.1.3	Acqua	57
3.3.3.1.4	Vegetazione	58
3.3.3.2	Fase di esercizio	58
3.3.4	Cantierizzazione	58

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 4 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

3.3.4.1	Realizzazione di infrastrutture provvisorie	59
3.3.4.2	Apertura della fascia di lavoro	60
3.3.4.3	Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro	62
3.3.4.4	Saldatura di linea	63
3.3.4.5	Controlli non distruttivi alle saldature	64
3.3.4.6	Scavo della trincea	64
3.3.4.7	Rivestimento dei giunti	65
3.3.4.8	Posa della condotta	66
3.3.4.9	Reinterro della condotta	67
3.3.4.10	Realizzazione degli attraversamenti	69
3.3.4.10.1	Attraversamenti con trivellazione spingitubo	71
3.3.4.11	Opere trenchless	73
3.3.4.11.1	Trivellazione orizzontale controllata (TOC)	74
3.3.4.12	Realizzazione degli impianti e punti di linea	76
3.3.4.13	Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta	77
3.3.4.14	Esecuzione degli interventi di ottimizzazione e mitigazione e dei ripristini	78
3.3.4.15	Ripristini morfologici ed idraulici	81
3.3.4.16	Ripristini vegetazionali	81
3.3.5	Tecniche utilizzate e migliori tecniche disponibili	86
3.3.6	Residui ed emissioni previsti	86
3.3.6.1	Fase di esercizio	86
3.3.7	Fasi di realizzazione del progetto	86
3.3.7.1	Suddivisione in Lotti	86
3.3.7.2	Cronoprogramma delle attività	87
3.3.8	Esercizio	87
3.3.8.1	Controllo dello stato elettrico delle condotte	89
3.3.8.2	Controllo delle condotte a mezzo "pig"	89
3.3.9	Fine esercizio dell'opera e ripristino dell'area	91
4	ALTERNATIVE PROGETTUALI	93
4.1	Analisi dell'opzione zero	93

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 5 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

4.2	Analisi delle alternative di progetto	93
4.3.1	Analisi delle direttrici	93
4.3.2	Sintesi dell'analisi delle alternative	94
5	STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE	96
5.1	Definizione dell'ambito territoriale di riferimento (area vasta)	96
5.1.1	Popolazione e salute umana	96
5.1.2	Biodiversità	96
5.1.3	Territorio	96
5.1.4	Suolo e sottosuolo	96
5.1.5	Uso del suolo e patrimonio agroalimentare	97
5.1.6	Ambiente idrico terrestre e marino	97
5.1.7	Qualità dell'aria, clima e meteorologia	97
5.1.8	Beni culturali e paesaggistici	98
5.1.9	Paesaggio	98
5.1.10	Rumore e vibrazioni	98
5.2	Popolazione e salute umana (insediamenti antropici e fattori sensibili)	99
5.3	Biodiversità	105
5.3.1	Descrizione dell'area di intervento e dell'area di analisi	105
5.3.2	Rete natura 2000, aree naturali protette, Ramsar e IBA	106
5.3.3	Habitat in All. I della Dir. 92/43/CEE presenti nell'area di influenza del progetto	106
5.3.4	Specie di interesse comunitario presenti nell'area di influenza del progetto	106
5.3.5	Caratterizzazione ecosistemica e faunistica	106
5.3.5.1	Individuazione dell'area di studio	108
5.3.5.2	Individuazione di macrocategorie a livello di paesaggio (unità di paesaggio o territoriali)	108
5.3.5.3	Descrizione degli ecosistemi presenti nelle diverse unità territoriali o di paesaggio	109
5.3.5.4	Inquadramento ecosistemico lungo il tracciato in progetto	111

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 6 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

5.3.5.5	Caratterizzazione faunistica	111
5.3.5.6	Caratteri vegetazionali	113
5.4	Territorio	115
5.5	Suolo e sottosuolo	115
5.5.1	Inquadramento geologico e geomorfologico	116
5.5.1.1	Criticità geomorfologiche	119
5.5.2	Caratteristiche geologiche e di qualità dei suoli	119
5.5.2.1	Campagna di indagini geotecniche	120
5.5.3	Interferenze del tracciato con aree a rischio frane (P.A.I., I.F.F.I., rilievi di campo)	121
5.5.4	Sismicità	121
5.5.5	Gestione terre e rocce da scavo	123
5.5.5.1	Campagna di indagini ambientali (Disciplina Terre e Rocce da Scavo)	125
5.6	Uso del suolo e patrimonio agroalimentare	125
5.6.1	Pedologia	130
5.7	Ambiente idrico, terrestre e marino	132
5.7.1	Riferimenti normativi	132
5.7.2	Inquadramento idrologico e idrogeologico	134
5.7.3	Idrografia ed idrologia superficiale	135
5.7.4	Idrogeologia	136
5.7.5	Interferenze del tracciato con aree a rischio idraulico (P.A.I.)	137
5.7.6	Acque superficiali	137
5.7.7	Acque sotterranee	138
5.7.8	Stato della qualità delle acque	138
5.8	Clima, meteorologia e qualità dell'aria	140
5.8.1	Normativa di riferimento	140
5.8.2	Caratteristiche termopluviometriche	140
5.8.3	Regime anemologico	144
5.8.4	Caratterizzazione della qualità dell'aria	144
5.8.5	Caratterizzazione delle emissioni di inquinanti	145
5.9	Beni materiali e patrimonio culturale	146

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 7 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

5.9.1	Beni archeologici	148
5.10	Paesaggio	150
5.10.1	Caratteristiche del paesaggio	154
5.10.2	Individuazione delle unità di paesaggio	155
5.11	Rumore e vibrazioni	155
5.12	Evoluzione delle componenti ambientali in assenza del progetto	159
5.10.3	Le componenti ambientali di riferimento	159
5.10.4	Considerazioni conclusive	160
6	GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI	161
6.1	Metodologia per la valutazione degli impatti	161
6.1.1	Matrice causa-condizione-effetto	165
6.1.2	Criteri per la stima degli impatti	172
6.2	Popolazione e salute umana	178
6.2.1	Impatti in fase di cantiere	178
6.2.2	Impatti in fase di esercizio	178
6.3	Biodiversità	178
6.3.1	Impatti in fase di cantiere	178
6.3.2	Impatti in fase di esercizio	179
6.4	Suolo e sottosuolo	179
6.4.1	Impatti in fase di cantiere	179
6.4.2	Impatti in fase di esercizio	179
6.5	Uso del suolo e patrimonio agroalimentare	179
6.5.1	Impatti in fase di cantiere	179
6.5.2	Impatti in fase di esercizio	179
6.6	Ambiente idrico terrestre e marino	180
6.6.1	Impatti in fase di cantiere	180
6.6.2	Impatti in fase di esercizio	180
6.7	Clima, meteorologia e qualità dell'aria	180
6.7.1	Impatti in fase di cantiere	180
6.7.2	Impatti in fase di esercizio	180
6.8	Paesaggio	180

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 8 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

6.8.1	Impatti in fase di cantiere	180
6.8.2	Impatti in fase di esercizio	181
6.9	Rumore e vibrazioni	181
6.9.1	Impatti in fase di cantiere	181
6.9.2	Impatti in fase di esercizio	181
6.10	Impatti cumulativi	181
6.11	Sintesi delle problematiche ambientali in fase di esercizio	183
7	OBIETTIVI DI PROTEZIONE AMBIENTALE COMUNITARI E NAZIONALI PERTINENTI AL PROGETTO	184
8	MISURE PER RIDURRE, MITIGARE GLI IMPATTI	192
8.1	Criteri per la mitigazione ed il contenimento degli impatti	192
8.2	Costruzione	193
8.2.1	Biodiversità e paesaggio	193
8.2.2	Risorse naturali suolo e acque	194
8.2.3	Emissioni in atmosfera	195
8.2.4	Emissioni acustiche	195
8.3	Esercizio	195
8.3.1	Biodiversità e paesaggio	195
8.3.2	Risorse naturali suolo e acque	196
8.3.3	Emissioni in atmosfera	196
8.3.4	Emissioni acustiche	196
9	DISPOSIZIONI DI MONITORAGGIO	197
9.1	Introduzione	197
9.2	Obiettivi del monitoraggio ambientale	197
9.3	Componenti ambientali monitorate (sulla base degli impatti stimati)	198
9.4	Criteri di acquisizione, archiviazione e restituzione dei dati di monitoraggio	201
9.5	Piano di monitoraggio ambientale	203

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 9 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

10	INTERFERENZE E IMPATTI CON BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI	205
11	VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI, ATTIVITÀ DI PROGETTO E CALAMITÀ NATURALI	206
	11.1 Rischi associati a gravi eventi incidentali	206
	11.1.1 La prevenzione degli eventi accidentali: metanodotti	207
	11.1.2 La gestione, controllo e manutenzione del metanodotto in esercizio	211
	11.1.3 Gestione del pronto intervento	212
	11.2 Rischi associati ad attività di progetto	215
	11.3 Rischi associati alle calamità naturali	217
	11.3.1 Eventi sismici	217
	11.3.2 Fenomeni sismoindotti	218
	11.3.2.1 Frane	218
	11.3.2.2 Faglie	220
	11.3.2.3 Fenomeni di liquefazione	221
	11.3.2.4 Misure di mitigazione	222
	11.3.3 Subsidenza	224
	11.3.4 Eventi meteorologici estremi	225
	11.3.5 Incendi	225
	11.4 Conclusioni	226
12	ELENCO DELLE FONTI UTILIZZATE E REFERENZE	227
13	RIEPILOGO DELLE DIFFICOLTÀ INCONTRATE	230
14	ALLEGATI	231
15	ANNESI	233

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 10 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

PREMESSA

Il presente Studio di Impatto Ambientale è sviluppato sul progetto del nuovo metanodotto denominato "Allacciamento Centrale ENEL di Brindisi Sud DN 500 (20") – 75 bar" che si sviluppa a Sud-Est della città di Brindisi, con andamento in senso gas NO-SE, interessando esclusivamente il territorio comunale di Brindisi. Il metanodotto, progettato per assicurare la fornitura di gas naturale alla centrale Enel di Brindisi ha una lunghezza di circa 6,7 km e si stacca dal "Pot. Der. per Polo industriale di Brindisi DN 1050 (42)", MOP 75 bar", a sud della città, per terminare alla centrale Enel.

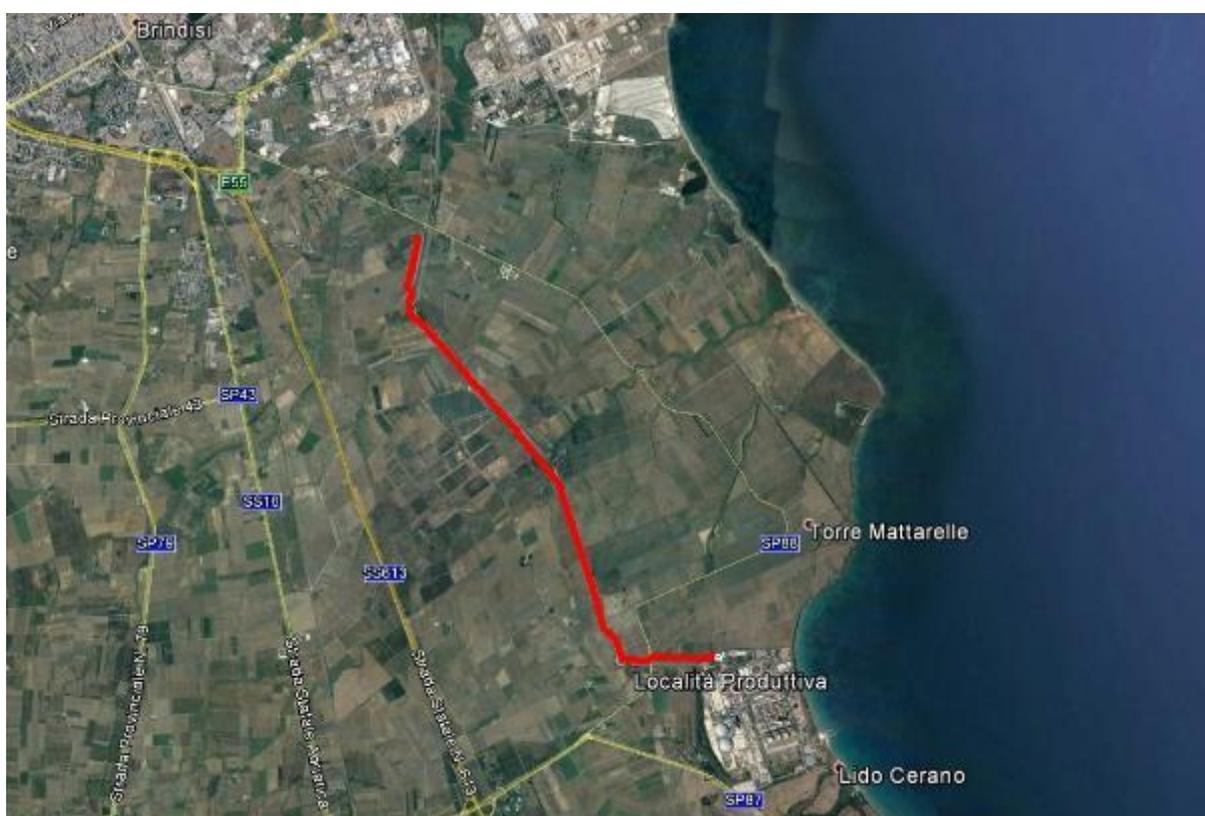


Figura 0-1 – Inquadramento geografico dell'opera in progetto

Il proponente del progetto è Snam Rete Gas.

Lo Studio di Impatto Ambientale è stato redatto in conformità a quanto disposto dalla Parte seconda, Titolo III, del Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale" come aggiornato dal Decreto Legislativo n. 104 del 16 giugno 2017 (che modifica le norme che regolano il procedimento di VIA con lo scopo di recepire la Direttiva 2014/52/UE).

La competenza al rilascio del Provvedimento di VIA fa capo al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM).

Il presente Studio è il risultato di un'attenta e puntuale analisi che ha riguardato la pianificazione territoriale ed urbanistica fino ad arrivare alla caratterizzazione delle componenti territoriali ed ambientali interessate dal progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 11 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

A tal fine, è stato adottato un approccio multidisciplinare che ha visto coinvolte diverse figure tecniche e professionisti, di seguito identificato come Gruppo di Lavoro, in grado di far emergere le criticità ambientali e progettuali associate alla realizzazione della nuova condotta.

GRUPPO DI LAVORO

Francesco Ferrini	Ingegnere, progettista dell'opera e responsabile lavori
Hector Daniel Aiudi	Chimico, project director
Marco Begini	Ingegnere, project manager
Daniele Barucca	Ingegnere, responsabile ingegneria
Francesco Vitali	Ingegnere, coordinatore parte ambientale
Giulia Gallizioli	Ambientale, normativa e pianificazione territoriale
Enrico Mengarelli	Chimico, indagini, valutazione e stima dell'impatto acustico, paesaggio
Luca Falcetelli	Forestale, caratterizzazione eco-sistemica e faunistica, uso del suolo, vegetazione
Marco Pigliapoco	Ingegnere, verifiche sismiche
Gustavo Aiudi	Perito, gestione cartografie
Antonio Tiesi	Geologo, aspetti di geologia
Giuseppe Canna	Geologo, Terre e rocce da scavo
Giuseppe Vecchio	Geologo, Terre e rocce da scavo
Venantina Capolupo	Archeologa, Valutazione previsionale rischio archeologico

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

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 12 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

1 SCOPO DELL'OPERA

Il progetto consiste nella realizzazione di un nuovo metanodotto denominato "Allacciamento Centrale ENEL di Brindisi Sud DN 500 (20") – DP 75 bar" ricadente interamente nel Comune di Brindisi.

L'opera ha lo scopo di assicurare la fornitura di considerevoli quantità di gas naturale alla centrale Enel di Brindisi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 13 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

2 MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO

2.1 Programmazione di settore

2.1.1 Agenda XXI e sostenibilità ambientale

Agenda XXI è il documento che contiene le strategie e le azioni per uno sviluppo sostenibile, inteso come ricerca di miglioramento della qualità della vita. Tale documento è frutto della conferenza dell'ONU su "Ambiente e Sviluppo" tenutasi a Lisbona nel 1992, nell'ambito della quale si è cercato di integrare le questioni economiche con quelle ambientali. Le linee di Agenda XXI sono state ribadite e sviluppate nella Conferenza ONU di Johannesburg del 2002 sullo sviluppo sostenibile.

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

Nel VI Piano di Azione ambientale della Comunità Europea viene ribadito che uno sviluppo sostenibile deve essere fondato anche su un uso razionale ed efficiente dell'energia attraverso le fonti energetiche rinnovabili ed a più basso impatto ambientale.

In Italia per il perseguimento e l'attuazione degli obiettivi di "Agenda XXI" sono stati adottati, diversi provvedimenti, tra cui si segnala, fra gli ultimi:

- il "Piano Nazionale per lo sviluppo sostenibile in attuazione dell'agenda 21" del 28 dicembre 1993.

Detto Piano nazionale, relativamente al settore energetico, prevede una strategia basata fra l'altro sulla sostituzione dei combustibili maggiormente inquinanti.

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

Il progetto in esame è pienamente rispondente alle previsioni di "Agenda XXI". Infatti, nell'Agenda XXI, così come nel Piano Energetico Nazionale, tra le strategie per raggiungere lo sviluppo sostenibile, rientra anche la sostituzione dei combustibili molto inquinanti con altri a basso contenuto di carbonio e privi di zolfo (come il metano).

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

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

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

- elaborare un inventario nazionale delle emissioni, causate dall'uomo, di gas ad effetto serra applicando metodologie comuni fra i vari paesi;
- promuovere processi che permettano di controllare, ridurre o prevenire le emissioni di gas ad effetto serra causate dall'uomo;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 14 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- sviluppare ed elaborare opportuni piani integrati per la gestione delle zone costiere ed agricole.

In Italia con D.M. 15 aprile 1994 sono stati introdotti limiti di legge relativamente agli inquinanti atmosferici, ed i relativi livelli d'allarme e d'attenzione. I limiti di legge sono stati più volte ridefiniti con successivi provvedimenti normativi.

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

Il protocollo di Kyoto è entrato in vigore il 16.02.2005.

Fin dalla sottoscrizione del Protocollo di Kyoto, l'UE ed i suoi Stati membri si sono impegnati in un percorso finalizzato alla lotta ai cambiamenti climatici attraverso l'adozione di politiche e misure comunitarie e nazionali di decarbonizzazione dell'economia. Percorso confermato durante la XXI Conferenza delle Parti della Convenzione Quadro per la lotta contro i cambiamenti climatici, svoltasi a Parigi nel 2015, che con decisione 1/CP21, ha adottato l'Accordo di Parigi.

L'Italia ha firmato l'accordo il 22 aprile 2016 e lo ha ratificato l'11 novembre 2016. L'Accordo, che è entrato in vigore il 4 Novembre 2016, è stato ratificato, alla data del 31.12.2018, da 184 delle 197 Parti della Convenzione Quadro.

A livello comunitario, con il Consiglio europeo di marzo 2007 per la prima volta è stato previsto un approccio integrato tra politiche energetiche e per la lotta ai cambiamenti climatici, con il Pacchetto Clima-Energia 2020.

Il Ministero dell'Ambiente ha adottato il Piano Nazionale di assegnazione per il periodo 2008-2012 in attuazione della Direttiva 2003/87/CE e con diversi decreti ha rilasciato le autorizzazioni ad emettere gas ad effetto serra.

Nella distribuzione per attività delle quote che si intendono assegnare agli impianti esistenti sono contemplati gli impianti di "compressione metanodotti" (impianto GNL, centrali di compressione rete nazionale, impianti compressione e trattamento per stoccaggi, terminale entry point di Mazara) ai quali è stata assegnata una quota annua complessiva pari a 0,88 MtCO₂/anno.

Il 28 febbraio 2008 il Ministro dell'Ambiente ed il Ministro dello Sviluppo Economico hanno approvato la Decisione di assegnazione delle quote di CO₂ per il periodo 2008-2012 contenente anche il Regolamento nuovi entranti e chiusure.

Il 31.12.2018 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha emanato l'ultima "Proposta di piano nazionale integrato per l'energia e il clima" con l'obiettivo di perseguire il più ampio ricorso a strumenti che migliorino insieme sicurezza energetica, tutela dell'ambiente e accessibilità dei costi dell'energia, contribuendo agli obiettivi europei in materia di energia e ambiente.

Il 20.03.2019 il Ministro dello Sviluppo economico e del Lavoro, il ministro dell'Ambiente ed il Sottosegretario allo Sviluppo economico hanno presentato il "Piano nazionale integrato per l'energia e il clima 2030" la cui definizione definitiva richiederà ancora del tempo.

Il progetto in esame è pienamente rispondente agli indirizzi della convenzione quadro sui cambiamenti climatici ed ai piani nazionali sul contenimento delle emissioni, in quanto il gas metano è un combustibile privo di zolfo ed a basso contenuto di carbonio e, pertanto, meno inquinante di altri combustibili.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 15 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

2.1.3 Conferenza nazionale energia e ambiente

La Conferenza nazionale energia ed ambiente si è svolta nel novembre del 1998 a Roma.

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

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

- il "Piano Nazionale per lo sviluppo sostenibile in attuazione dell'Agenda 21" del 28 dicembre 1993;
- energia ed ambiente post-Kyoto: bilanci e scenari;
- sviluppo sostenibile e cambiamenti globali; le fonti fossili primarie: il gas naturale.

Relativamente al mercato del gas, dalla Conferenza sono emerse:

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

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

Per quanto sopra, l'opera in progetto è coerente con gli indirizzi e le previsioni della Conferenza nazionale energia ed ambiente sopraccitata.

2.1.4 Piano energetico nazionale e piani energetici regionali

Il Piano Energetico Nazionale (PEN), approvato dal Governo il 10 agosto 1988, individua gli obiettivi da perseguire al fine di soddisfare le esigenze energetiche del Paese. Gli scenari previsti da tale Piano evidenziano una marcata debolezza del sistema energetico italiano.

Mancano ad oggi successivi programmi energetici nazionali mentre sta assumendo un maggior peso la programmazione regionale (Piani energetici regionali) prevista dall'articolo 10 della Legge 10/91.

I Piani energetici regionali elaborati dal 2001 ad oggi partono dal presupposto che nei prossimi anni si assisterà ad un incremento del consumo di energia che, in una certa misura, sarà supportato da un incremento dell'uso del gas naturale nelle centrali termoelettriche a ciclo combinato. Pertanto, il consumo termoelettrico e, in misura minore, quello industriale e civile, del gas naturale aumenteranno. In conseguenza di un tale aumento dovrà essere potenziata la rete di trasporto in termini sia di capacità complessiva che di nuovi allacciamenti.

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

Negli ultimi anni, la politica energetica nazionale si è basata principalmente su programmi di promozione dell'efficienza energetica e di incentivazione delle fonti energetiche rinnovabili, sulla riforma dei mercati dell'elettricità e del gas naturale e sui nuovi investimenti in programmi di ricerca e sviluppo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 16 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Il 29 luglio 2010 il Ministero dello Sviluppo Economico, ha inviato alla Commissione Europea il Piano di Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili (PAN) previsto dalla Direttiva 28/2009/CE per il raggiungimento degli obiettivi assegnati al nostro Paese con la direttiva medesima.

Oltre a definire gli obiettivi finali ed intermedi che l'Italia si prefigge di raggiungere al 2020 nei tre settori di intervento (elettricità, riscaldamento e raffreddamento, trasporti), per conseguire i target ad essa assegnati dall'UE, il PAN delinea le principali linee d'azione e le misure necessarie per la loro attuazione. In particolare, il Piano prevede che, nel nostro Paese, entro il 2020, le energie rinnovabili coprano il 10,14% dei consumi legati ai trasporti, il 26,39% dei consumi del comparto elettrico ed il 17,09% dei consumi per il riscaldamento ed il raffreddamento. Tali obiettivi dovranno essere perseguiti mediante la promozione congiunta dell'efficienza energetica e l'utilizzo equilibrato delle fonti rinnovabili per la produzione ed il consumo di energia elettrica, calore e biocarburanti.

Nel mese di marzo 2013 il Ministero dello Sviluppo Economico, congiuntamente al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ed al Ministero dell'Ambiente, ha approvato, mediante Decreto Interministeriale, la "Strategia Energetica Nazionale" (SEN) che esplicita gli obiettivi principali da perseguire nei prossimi anni, le scelte di fondo e le priorità d'azione, tra cui si citano:

- la promozione dell'Efficienza Energetica;
- la promozione di un mercato del gas competitivo, integrato con l'Europa;
- lo sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili;
- lo sviluppo di un mercato elettrico pienamente integrato con quello europeo, efficiente e con la graduale integrazione della produzione rinnovabile.

Il 10 novembre 2017 è stata adottata la Strategia Energetica Nazionale (SEN) con DM del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. La SEN è il piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico nazionale.

L'iter che ha portato alla realizzazione della SEN 2017 è frutto di un processo articolato e condiviso che ha coinvolto gli organismi pubblici operanti sull'energia, gli operatori delle reti di trasporto di elettricità e gas e qualificati esperti del settore energetico. Nella fase preliminare, sono state svolte audizioni e riunioni con i gruppi parlamentari, le Amministrazioni dello Stato e le Regioni. La proposta di Strategia è stata quindi oggetto di una consultazione pubblica: oltre 250 tra associazioni, imprese, organismi pubblici, cittadini ed esponenti del mondo universitario hanno formulato osservazioni e proposte.

La SEN definisce gli scenari di policy al 2030 e fissa obiettivi ambiziosi e complessi di sviluppo per il settore delle fonti rinnovabili termiche e nei trasporti, di riduzione delle emissioni e dei consumi per i settori Residenziale, Terziario, Industriale e dei Trasporti, delineando specifiche linee di azione e promuovendo la resilienza del sistema verso eventi meteo estremi ed emergenze. Sono previsti investimenti pari a 175 miliardi entro il 2030 (30 miliardi per reti e infrastrutture gas e elettrico, 35 miliardi per le fonti rinnovabili, 110 miliardi per l'efficienza energetica).

L'Italia ha raggiunto in anticipo gli obiettivi europei - con una penetrazione di rinnovabili del 17,5% sui consumi complessivi al 2015 rispetto al target del 2020 di 17% - e sono stati compiuti importanti progressi tecnologici che offrono nuove possibilità di conciliare contenimento dei prezzi dell'energia e sostenibilità.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 17 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

La Strategia si pone l'obiettivo di rendere il sistema energetico nazionale più:

- **competitivo:** migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- **sostenibile:** raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- **sicuro:** continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia.

Fra i target quantitativi previsti dalla SEN si riportano:

- nuovi investimenti sulle reti per maggiore flessibilità, adeguatezza e resilienza; maggiore integrazione con l'Europa; diversificazione delle fonti e rotte di approvvigionamento gas e gestione più efficiente dei flussi e punte di domanda;
- riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno ed il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.

Investimenti attivati

La strategia energetica nazionale costituisce un impulso per la realizzazione di importanti investimenti, incrementando lo scenario tendenziale con investimenti complessivi aggiuntivi di 175 miliardi al 2030, così ripartiti:

- 30 miliardi per reti e infrastrutture gas e elettrico;
- 35 miliardi per fonti rinnovabili;
- 110 miliardi per l'efficienza energetica.

Oltre l'80% degli investimenti è quindi diretto ad incrementare la sostenibilità del sistema energetico, si tratta di settori ad elevato impatto occupazionale ed innovazione tecnologica.

Questa strategia non va considerata un punto di arrivo, ma di partenza. Con la sua approvazione parte il lavoro per la presentazione alla Commissione europea della proposta di Piano integrato per l'energia e il clima (CEP) previsto dall'UE, che dovrà indicare obiettivi al 2030, politiche e misure per le cinque "dimensioni dell'energia": decarbonizzazione e rinnovabili, efficienza energetica, sicurezza energetica, mercato interno, innovazione e competitività.

La proposta di Piano nazionale energia clima (PNIEC) rivede al rialzo gli obiettivi stabiliti dall'UE.

Decarbonizzazione, autoconsumo, generazione distribuita, sicurezza energetica, elettrificazione dei consumi, efficienza, ricerca e innovazione, competitività, sono questi i principali obiettivi del PNIEC, la proposta di piano nazionale energia clima 2030 redatto dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Il documento, è uno degli strumenti chiave richiesti dal Pacchetto UE Energia pulita: nelle sue pagine sono, infatti, contenute politiche e misure nazionali finalizzate al raggiungimento degli obiettivi europei 2030 in linea con le 5 dimensioni dell'Energy Union. Il nome definitivo sarà

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 18 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Piano nazionale integrato per l'energia e il clima per il periodo 2021-2030 e dovrà essere adottato, previo ok dall'esecutivo UE, entro il 31 dicembre 2019.

Il Programma Energetico Regionale della Puglia

Il Piano Energetico Ambientale della Regione Puglia adottato con Delibera di G.R. n. 827 del 08.06.07, destinatario di una prima riprogrammazione con DGR n. 602 del 28.03.2012 e L.R. n. 25 del 24.09.2012 "Regolazione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili" è strutturato in tre parti:

- il contesto energetico regionale e la sua evoluzione;
- gli obiettivi e gli strumenti;
- la valutazione ambientale strategica.

Gli obiettivi del Piano riguardanti la domanda e l'offerta si incrociano con gli obiettivi/emergenze della politica energetico - ambientale internazionale e nazionale. Da un lato il rispetto degli impegni di Parigi e, dall'altro, la necessità di disporre di una elevata differenziazione di risorse energetiche, da intendersi sia come fonti che come provenienze.

Sul lato dell'offerta di energia, la Regione Puglia si pone l'obiettivo di costruire un mix energetico differenziato e, nello stesso tempo, compatibile con la necessità di salvaguardia ambientale.

Le linee guida dettate e gli obiettivi del piano sono di seguito elencati:

- la Regione è da alcuni anni caratterizzata da una produzione di energia elettrica molto superiore alla domanda interna: è obiettivo del Piano proseguire in questa direzione nello spirito di solidarietà ma con la consapevolezza della necessità di ridurre l'impatto sull'ambiente, sia a livello globale che a livello locale, e di diversificare le risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti;
- la diversificazione delle fonti e la riduzione dell'impatto ambientale globale e locale passa attraverso la necessità di limitare gradualmente l'impiego del carbone incrementando, nello stesso tempo, l'impiego del gas naturale e delle fonti rinnovabili;
- i nuovi impianti per la produzione di energia elettrica devono essere inseriti in uno scenario che non configuri una situazione di accumulo, in termini di emissioni di gas climalteranti, ma di sostituzione, in modo da non incrementare ulteriormente tali emissioni in relazione al settore termoelettrico;
- l'opzione nucleare risulta incompatibile nella definizione del mix energetico regionale;
- coerentemente con l'incremento dell'impiego del gas naturale, il piano prevede d'attrezzare il territorio regionale con installazioni che ne consentano l'approvvigionamento, per una capacità tale da poter soddisfare sia i fabbisogni interni che quelli di aree limitrofe;
- coerentemente con la necessità di determinare un sensibile sviluppo dell'impiego delle fonti rinnovabili, ci si pone l'obiettivo di trovare le condizioni idonee per una loro valorizzazione diffusa sul territorio;
- l'impiego delle fonti rinnovabili contribuirà al soddisfacimento dei fabbisogni relativi agli usi elettrici, agli usi termici e agli usi in autotrazione;
- in particolare per quanto riguarda la fonte eolica, si richiama l'importanza dello sviluppo di tale risorsa come elemento non trascurabile nella definizione del mix energetico regionale, attraverso un governo che rivaluti il ruolo degli enti locali;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 19 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- per quanto riguarda l'impiego della biomassa come fonte energetica è necessario porre particolare attenzione allo sviluppo di filiere locali ed ai suoi usi finali, considerando le peculiarità di tale fonte nella possibilità di impiego anche per usi termici e nei trasporti, a differenza di molte altre fonti rinnovabili. In particolare, per la produzione di calore e energia elettrica sono preferibili gli impianti di taglia piccola e media;
- particolare attenzione richiede lo sviluppo della produzione e dell'uso della fonte energetica "idrogeno" da valorizzare significativamente nelle attività di ricerca e da integrare nelle strategie di sviluppo dell'insieme delle fonti rinnovabili;
- è necessario intervenire sui punti deboli del sistema di trasporto e distribuzione dell'energia elettrica.

Il progetto in esame è pienamente rispondente alle previsioni del Piano Energetico Nazionale e del Piano Regionale sopraindicato, poiché con lo stesso si provvede alla sostituzione di combustibili molto inquinanti con altri come il metano a basso contenuto di carbonio (e quindi con diminuzioni delle emissioni di CO₂) e privi di zolfo.

L'opera, contribuisce alla sicurezza ed alla diversificazione degli approvvigionamenti, nonché alla affidabilità ed efficienza generale del sistema del gas naturale, obiettivi questi perseguiti non soltanto a livello nazionale e comunitario ma anche dal Piano energetico regionale.

2.1.5 Liberalizzazione del mercato del gas naturale

Il Decreto Legislativo 1 giugno 2011, n. 93 "Attuazione delle direttive 2009/72/CE, 2009/73/CE e 2008/92/CE relative a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, del gas naturale e ad una procedura comunitaria sulla trasparenza dei prezzi al consumatore finale industriale di gas e d'energia elettrica, nonché abrogazione delle direttive 2003/54/CE e 2003/55/CE" modifica ed integra il Decreto Legislativo 23 maggio 2000, n. 164, che recepiva in Italia la Direttiva 98/30/CE finalizzata alla creazione del mercato europeo del gas naturale attraverso una significativa trasformazione del settore.

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

Inoltre, il D.L. 23 maggio 2000, n. 164 imponeva, a partire dal 1° gennaio 2002, la separazione societaria tra le fasi regolate (trasporto, distribuzione e stoccaggio gas) e quelle non regolate (produzione, importazione, commercializzazione gas).

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

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

L'Unione Europea, con le direttive 2009/72/CE, 2009/73/CE e 2008/92/CE, pone particolare attenzione allo sviluppo della concorrenza e della sicurezza degli approvvigionamenti,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 20 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

indicando nella realizzazione di nuove infrastrutture energetiche o nel potenziamento delle esistenti un elemento chiave per l'ottenimento di tali obiettivi.

Con direttiva 2004/67/CE l'Unione europea ha, inoltre, proposto una serie di misure volte a garantire la sicurezza dell'approvvigionamento di gas naturale. In particolare, tra gli strumenti funzionali a garantire adeguati livelli di sicurezza negli approvvigionamenti, la diversificazione delle fonti di approvvigionamento di gas, la flessibilità delle importazioni e investimenti in infrastrutture per l'importazione di gas mediante terminali di rigassificazione e gasdotti.

Nel quadro della regolamentazione del settore energetico va segnalata la legge di riordino 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia". La Legge ribadisce la necessità che lo sviluppo del sistema energetico nazionale, nel quadro del processo di liberalizzazione a livello europeo, si coniughi con le politiche ambientali internazionali, comunitarie e nazionali.

In particolare, tra gli obiettivi generali e le garanzie fissate dai commi 3 e 4 dell'art. 1, si segnalano:

- la sicurezza, la flessibilità e la continuità degli approvvigionamenti, in quantità commisurata alle esigenze, diversificando le fonti energetiche primarie, le zone geografiche di provenienza e le modalità di trasporto;
- l'economicità dell'energia offerta ai clienti finali;
- il miglioramento della sostenibilità ambientale dell'energia anche in termini di uso razionale delle risorse territoriali, di tutela della salute e di rispetto degli impegni internazionali;
- l'adeguatezza delle attività energetiche strategiche di produzione, trasporto e stoccaggio;
- l'unitarietà della regolazione e della gestione dei sistemi di approvvigionamento e di trasporto nazionale;
- la semplificazione delle procedure autorizzative;
- la tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e del paesaggio, in conformità alla normativa nazionale, comunitaria e internazionale.

Al fine di garantire la sicurezza, la flessibilità e la continuità degli approvvigionamenti, con D.M. 28 aprile 2006, il Ministero delle attività produttive (ora Ministero per lo Sviluppo Economico), prevede che la realizzazione di nuove infrastrutture di importazione di gas naturale (interconnettori ovvero terminali di GNL) sia preceduta da una procedura ad evidenza pubblica gestita dall'impresa maggiore di trasporto (Snam Rete Gas) in cui tutti gli operatori interessati possono presentare ulteriori richieste di capacità di nuova realizzazione. Tale procedura, impone alle Imprese di trasporto di gas naturale di realizzare infrastrutture in grado di assicurare le forniture di gas oggetto di contratti di trasporto.

La realizzazione dell'opera in oggetto contribuirà ad incrementare la capacità di trasporto e la sicurezza della rete regionale della Puglia.

2.1.6 Programmazione europea delle infrastrutture

Con decisione n. 1364/2006/CE del 06.09.2006 del Parlamento Europeo e del Consiglio sulle reti transeuropee nel settore dell'energia (TEN-E), sono state ridefinite la natura e la portata dell'azione comunitaria d'orientamento in materia di reti transeuropee dell'energia.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 21 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

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

- favorire l'effettiva realizzazione del mercato interno dell'energia, incoraggiando nel contempo la produzione, il trasporto, la distribuzione e l'utilizzazione razionali delle risorse energetiche al fine di ridurre il costo dell'energia;
- facilitare lo sviluppo e ridurre l'isolamento delle regioni meno favorite ed insulari della Comunità;
- rafforzare la sicurezza dell'approvvigionamento d'energia, ad esempio mediante l'approfondimento delle relazioni con i paesi terzi in materia di energia;
- contribuire allo sviluppo sostenibile ed alla protezione dell'ambiente, facendo tra l'altro ricorso alle fonti energetiche rinnovabili e riducendo i rischi ambientali associati al trasporto ed alla trasmissione di energia.

Tra le priorità dell'azione comunitaria, si segnalano:

- l'adattamento, sviluppo delle reti dell'energia, soluzione dei problemi dovuti a strozzature congestioni e collegamenti mancanti;
- lo sviluppo delle reti del gas per coprire il fabbisogno della Comunità europea e controllare i suoi sistemi di approvvigionamento;
- la garanzia dell'interoperabilità delle reti e la diversificazione delle fonti e dei percorsi di approvvigionamento.

L'opera, è coerente con la programmazione energetica comunitaria, oltre che nazionale e regionale, in quanto contribuisce alla sicurezza e diversificazione degli approvvigionamenti, nonché alla affidabilità ed efficienza generale del sistema del gas naturale.

2.2 La domanda di gas e la metanizzazione in Italia

2.2.1 L'analisi dei dati storici e le proiezioni di domanda

In Italia si è storicamente registrato un costante incremento della domanda di gas, in ragione della sua versatilità degli usi (dal riscaldamento domestico, combustibile per processi industriali e fonte primaria per la generazione elettrica), della sua disponibilità ampia, della comodità, trattandosi di un servizio a rete, nonché per il minor impatto ambientale rispetto ad altre fonti fossili. Dall'inizio degli anni novanta il consumo di gas in Italia è cresciuto costantemente passando da 47 miliardi di metri cubi (39,1Mtep) del 1990 ai circa 85 miliardi di metri cubi (69,5 Mtep) del 2008 con un conseguente accrescimento della quota gas all'interno dei consumi nazionali di energia, dal 25% del 1990 a circa il 36% del 2008. L'analisi dei dati storici evidenzia un tasso di crescita del gas naturale circa tre volte superiore rispetto al tasso di crescita della domanda di energia primaria passata da 163,5 Mtep del 1990 a 191,3 Mtep del 2008.

La fase di crescita si è arrestata per effetto della crisi economica che ha investito il paese determinando una contrazione dei consumi di energia primaria del 2% medio annuo nel periodo 2008-2015. Nello stesso periodo l'attuazione delle politiche di incentivazione delle fonti rinnovabili ha contribuito ad incrementare il peso delle energie rinnovabili sul mix energetico passate tra il 2008 ed il 2015 dal 9% al 19%. Contestualmente l'energia primaria da fonti fossili

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 22 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

ha registrato un decremento medio annuo del 4,0% circa, mentre leggermente inferiore è stato il tasso di decremento del gas naturale, circa 3,2%.

Nel 2015, dopo il minimo toccato nel 2014 con 61,9 miliardi di metri cubi, la domanda di gas ha intrapreso una nuova fase di crescita, portandosi a 67,5 miliardi di metri cubi, fino a raggiungere i 75,2 nel 2017 e facendo registrare un incremento cumulato di 13,3 miliardi di metri cubi (+21,4%) rispetto al 2014. La ripresa è stata favorita dal progressivo superamento della lunga fase recessiva e da un maggior ricorso alla generazione termoelettrica da gas per coprire la riduzione di altre fonti fossili, la minor produzione idroelettrica registrata nel 2017 dopo l'eccezionalità registrata nel 2014 ed una minor importazione elettrica durante l'inverno 2016-2017, condizionata da indisponibilità di energia nucleare francese. Anche il 2018 evidenzia un livello della domanda gas stabilmente superiore ai 70 miliardi di metri cubi. I dati preliminari infatti indicano un consumo di gas pari a 72,7 miliardi di metri cubi con una riduzione rispetto al 2017 concentrata sul settore termoelettrico dove la sostituzione di parte della generazione a carbone meno efficiente con gas naturale non compensa il calo dei consumi dovuto alla ripresa della produzione idroelettrica ed al superamento della crisi nucleare in Francia.

L'analisi del trend dei consumi e del mix energetico nazionale evidenzia quindi che il gas naturale rimane una fonte energetica importante per il paese mantenendo il ruolo primario che ha assunto nel tempo: i grafici sottostanti riportano l'andamento storico della domanda di energia primaria del paese, in particolare la composizione del mix energetico (Figura 2-1) e l'andamento storico dei consumi di gas naturale in Italia (Figura 2-2).

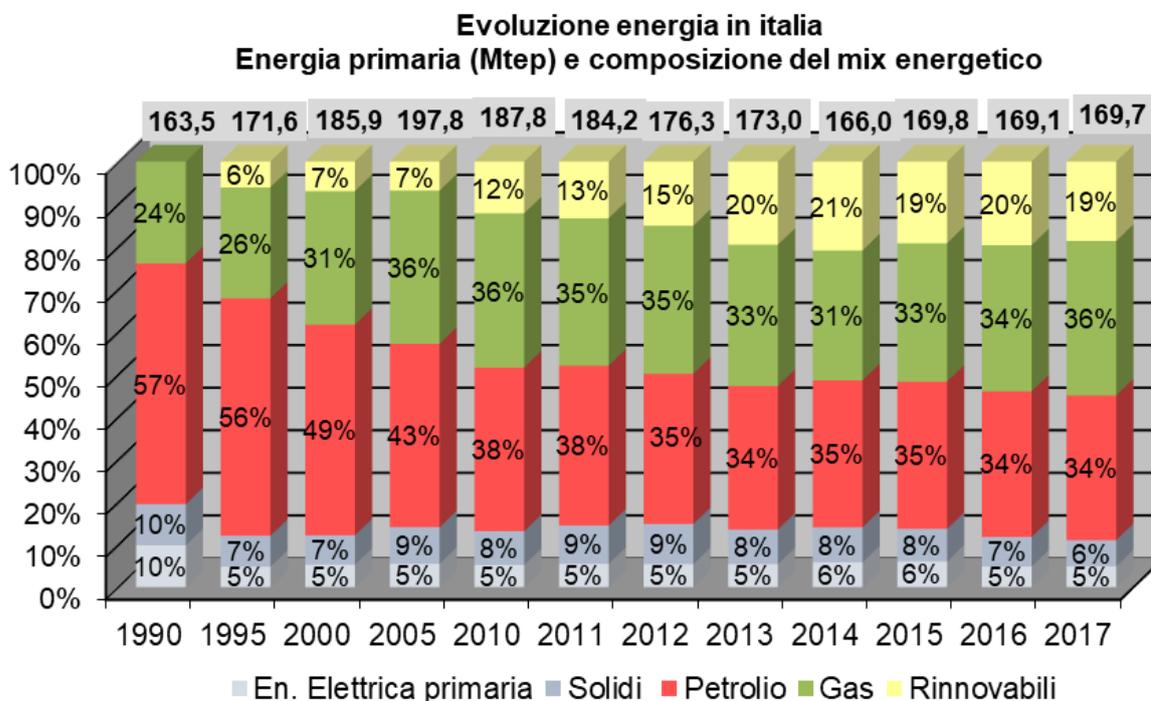


Figura 2-1 – Evoluzione del bilancio dell'energia in Italia (%)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 23 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

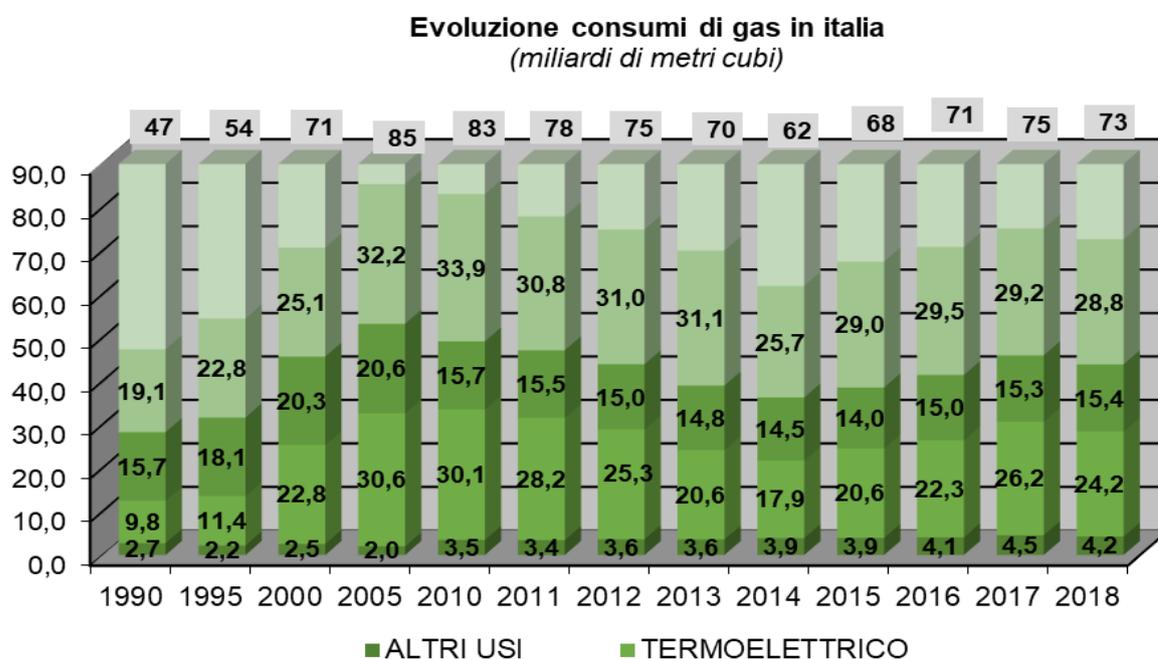


Figura 2-2 – Evoluzione consumi di gas in Italia

Gli scenari di evoluzione futura prevedono che il gas rivestirà un ruolo centrale nel mix energetico del paese coprendo oltre un terzo del fabbisogno di energia primaria e rimanendo la prima fonte fossile nella generazione elettrica.

Grazie infatti al parco termoelettrico basato su impianti di generazione a ciclo combinato a gas l'Italia dispone di un parco di generazione elettrica tra i più efficienti d'Europa. Gli impianti a ciclo combinato garantiscono infatti una elevata efficienza di generazione, che per il parco italiano supera il 55% e, grazie alla flessibilità e velocità di risposta, risultano i più adatti a complementare lo sviluppo delle fonti rinnovabili non programmabili, svolgendo inoltre un ruolo di back up della produzione elettrica da eolico e fotovoltaico. Il gas naturale rappresenta inoltre la fonte fossile a minor emissione, con un fattore emissivo che per il settore termoelettrico è pari al 37% del fattore emissivo del carbone, potendo quindi contribuire in modo efficace e immediato alla riduzione delle emissioni climateranti nella generazione elettrica.

Per tali ragioni negli scenari prospettici si prevede che il gas naturale consoliderà il proprio ruolo chiave nella generazione elettrica raggiungendo un peso sul mix di generazione intorno al 40%. Gli scenari nazionali indicati dalla Strategia Energetica Nazionale (SEN) e dalla bozza del "Piano nazionale energia e Clima" presentata a fine 2018 prevedono infatti l'abbandono della generazione da carbone entro il 2025 e la sua sostituzione con gas. Un ulteriore contributo alla produzione elettrica da ciclo combinato potrà venire dall'utilizzo del biometano, la cui produzione nazionale attesa è stimata ad un potenziale massimo fino a 8 miliardi di metri cubi al 2030. Tali risultati potranno essere conseguiti attraverso l'applicazione di opportune forme di incentivazione e azioni mirate per lo sviluppo di una filiera industriale per il trattamento delle biomasse agricole e rafforzando il recupero della frazione organica derivante dai rifiuti. Il biometano è infatti una fonte rinnovabile programmabile, che può essere trasportata attraverso la rete del gas e veicolata al consumo, favorendo la decarbonizzazione efficiente di tutti i settori di consumo. Il biometano può contribuire in modo efficace alla decarbonizzazione dei settori

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 24 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

che non fanno parte del sistema ETS e di particolare del settore dei trasporti e del settore civile caratterizzato da impianti piccoli e diffusi per lo più serviti da reti di distribuzione. Inoltre il biometano può essere veicolato attraverso l'immissione in rete anche alle centrali termoelettriche per essere bruciato in co-combustione col gas naturale contribuendo in tal modo ad una generazione elettrica efficiente industrialmente ed ambientalmente sostenibile. Considerando il contributo del biometano, la domanda di gas nella produzione termoelettrica su un orizzonte temporale 2020-2030 è attesa in crescita fino a circa 28 miliardi di metri cubi. Tale volume atteso tiene conto anche dell'incremento dei consumi di gas nella generazione termoelettrica derivanti come detto dalla chiusura delle centrali a carbone al 2025.

Nello stesso periodo il consumo di gas nel settore civile è previsto in diminuzione ad un tasso medio dell'1,1%, rispetto ai circa 29,1 miliardi di metri cubi del 2017, per il progressivo aumento dell'efficienza energetica dei sistemi di riscaldamento grazie alla diffusione di caldaie a condensazione e sistemi a pompa di calore e dell'incentivazione delle fonti rinnovabili in questo settore. Tali misure, unitamente agli interventi di riqualificazione energetica degli edifici e di sviluppo di un parco edilizio di tipo "Nearly Zero Energy Building", in coerenza con il Piano nazionale NZEB, consentiranno di raggiungere gli ambiziosi obiettivi di riduzione dei consumi di 4 miliardi di metri cubi al 2030.

Sostanzialmente stabile la previsione del consumo di gas nel settore industriale nei prossimi anni dove il miglioramento dell'efficienza degli impianti eguaglia la ripresa della produzione connessa al miglioramento del quadro macroeconomico.

Nel settore dei trasporti il gas naturale rappresenta una valida alternativa ai combustibili tradizionali (benzina e diesel) grazie alle minori emissioni di CO₂ ed alla sostanziale assenza di emissioni di particolato. La diffusione della trazione a gas è prevista dal PNire e dal Decreto legislativo 16 dicembre 2016, n. 257 di recepimento della direttiva "DAFI". Anche il settore della trazione a gas potrà essere mercato di sbocco del biometano, come previsto dai citati documenti, contribuendo all'auspicata penetrazione dei biocarburanti fino alla soglia del 14% dei consumi dell'intero settore dei trasporti.

Per questi motivi è prevista una considerevole crescita del CNG per la mobilità privata e pubblica, tra i 4 ed i 7 miliardi di metri cubi nell'orizzonte temporale al 2030 ed uno sviluppo del GNL come combustibile per il trasporto pesante su gomma e per il soddisfacimento di domanda industriale non connessa alla rete di trasporto del gas. Tali volumi potranno ulteriormente incrementare grazie ai trasporti marittimi, dove il GNL può essere utilizzato come combustibile alternativo al fuel oil marino a fronte di possibili limitazioni più stringenti nel tenore di zolfo per motori marini (area SECA). Complessivamente il consumo di GNL al 2030 è stimato a circa 2 miliardi di metri cubi in uno scenario di crescita minima e fino a circa 6 miliardi di metri cubi nello scenario di massima espansione, come previsto dal MISE nel Quadro Strategico Nazionale per il GNL al Decreto legislativo 16 dicembre 2016, n. 257 di recepimento della direttiva "DAFI" – allegato III.

Tenendo conto delle dinamiche settoriali descritte sopra, in uno scenario di massima valorizzazione del contributo del biometano in rete per la decarbonizzazione degli usi finali e del termoelettrico, la domanda di gas complessiva potrà raggiungere circa 79 miliardi di metri cubi nell'orizzonte temporale al 2030.

A livello regionale l'evoluzione della domanda gas è sviluppata tenendo in considerazione gli indirizzi di politica energetica ed ambientale previsto dal piano energetico regionale. Anche in ambito regionale, infatti, gli obiettivi di decarbonizzazione dell'energia e la promozione di misure di efficienza energetica portano a privilegiare l'utilizzo del gas rispetto a combustibili

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 25 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

più inquinanti, unitamente alla diffusione di tecnologie che permettono un utilizzo più razionale delle fonti energetiche, quali ad esempio la cogenerazione in ambito industriale, la diffusione di sistemi più efficienti di riscaldamento con caldaie a gas a condensazione e, nell'ambito dei trasporti, una maggior penetrazione del metano, con riduzione delle emissioni di particolato e di CO₂.

2.2.2 Il gas naturale in Italia: la produzione e le importazioni

Nel 2018 la produzione di gas naturale in Italia è stata di 5,5 miliardi di metri cubi.

In linea generale, rispetto al 1994 quando si era raggiunto il massimo storico con 20,5 miliardi di metri cubi di gas, si registra una netta flessione a causa del progressivo declino dei giacimenti, non reintegrati da nuovi campi in sviluppo. In uno scenario inerziale la produzione nazionale di gas fossile è prevista in diminuzione, secondo quanto indicato dalle più recenti valutazioni: da 5,5 miliardi di metri cubi dell'anno scorso (pari al 7,5% della domanda complessiva di gas) fino a circa 4 miliardi di metri cubi al 2030 (circa il 6% del consumo totale di gas).

L'interesse per la possibilità di utilizzare il biometano immettendolo direttamente nella rete del gas per essere veicolato al consumo è cresciuta negli ultimi anni e nel 2017 si sono avute le prime immissioni di biometano in rete. La produzione di biometano è passata dai 9 milioni di metri cubi del 2017 ai 29 milioni di metri cubi del 2018 (oltre +200%). A fine 2018 gli impianti che risultano allacciati alla rete sono 5 mentre circa 30 sono i nuovi allacciamenti in previsione con un potenziale di produzione che supera i 340 milioni di metri cubi anno. Particolarmente interessante è la produzione di biometano da rifiuti organici urbani attraverso la digestione anaerobica. Tale filiera infatti consente di valorizzare la frazione organica dei rifiuti ottenendo da essi da un lato biometano e dall'altro di utilizzare la CO₂ prodotta dalla depurazione del biogas per usi industriali, ad esempio nell'industria alimentare che oggi la importa i propri usi. Anche il settore agricolo può contribuire in maniera significativa alla produzione di biometano e, ad oggi, il biometano può contare su un potenziale, valutato sulla base dell'attuale produzione di biogas da matrice agricola, di circa 2,5 miliardi di metri cubi e un massimo teorico di crescita stimato nel medio periodo pari a 8 miliardi di metri cubi considerando unicamente la tecnologia della digestione anaerobica (al 2030).

In uno scenario che consideri il pieno potenziale di biometano, la produzione nazionale può raggiungere un contributo pari a circa 12 miliardi di metri cubi anno (circa il 15% della domanda complessiva di gas).

Nel 2018 gli approvvigionamenti di gas naturale dall'estero hanno raggiunto il volume di circa 67,9 miliardi di metri cubi. Le quantità importate dall'Algeria hanno rappresentato il 23,5% del totale, quelle dalla Russia il 41% e le importazioni dal Nord Europa il 11%, dalla Libia il 6%, la restante parte delle importazioni è costituita dal GNL trasportato via nave e rigassificato ai terminali di Panigaglia, Cavarzere e Livorno prima di essere immesso in rete.

Negli anni recenti si è assistito ad una progressiva e crescente volatilità dei flussi in ingresso dai singoli punti di approvvigionamento, dovuta a fattori di natura commerciale e geopolitica. Tali dinamiche richiedono pertanto una crescente diversificazione che garantisca il consumo nazionale in circostanze molto differenziate, con una coerente esigenza di maggiore fluidità del sistema infrastrutturale nazionale.

Infatti, anche negli scenari futuri le importazioni di gas continueranno ad essere la fonte primaria di copertura della domanda di gas e potranno incrementare in modo ancor più

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 26 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

significativo a fronte di un crescente ruolo di transito del sistema gas italiano, incentivato dai progetti di sviluppo delle infrastrutture di importazione e di esportazione in corso di realizzazione sulla rete. Si stima quindi un incremento delle importazioni di gas per la copertura del solo fabbisogno domestico nei prossimi anni con un incremento massimo di circa 4,5 miliardi di metri cubi al 2025, con anche un ulteriore contributo addizionale fino a circa 5 miliardi per l'esportazione verso nord (possibile sia a Passo Gries sia a Tarvisio) che contribuirà a rendere l'Italia un paese di passaggio per il sistema europeo di parte di nuovi flussi di gas da sud, permettendo quindi un ruolo crescente del sistema nazionale e una coerente riduzione dei costi di sistema a fronte di una maggiore competizione tra le fonti.

Come evidenziato dal Piano nazionale Energia e Clima e precedentemente dalla SEN, sicurezza e resilienza del sistema gas saranno i temi prioritari nei prossimi anni. A tal fine l'Italia si sta adoperando per la costruzione di nuovi gasdotti che consentano il collegamento del sistema gas Europeo con nuove fonti di approvvigionamento anche al fine di ridurre il peso delle importazioni di gas russo, come rappresentato dal progetto di sviluppo del Corridoio del Sud mediante la realizzazione del gasdotto TAP.

2.2.3 La rete dei metanodotti e delle centrali

L'Italia è stata la prima nazione europea ad impiegare diffusamente il gas naturale come fonte energetica e ciò ha avuto un ruolo determinante nel favorire la crescita industriale nell'immediato periodo post-bellico.

Lo sviluppo delle reti ha interessato, nei primi anni, il solo territorio della pianura Padana con una utilizzazione di tipo industriale.

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

Snam Rete Gas dispone oggi di una rete di gasdotti che si sviluppa per oltre 32.500 km e che comprende sia le grandi linee d'importazione, sia un articolato ed esteso sistema di trasporto, costituito da metanodotti a pressioni e diametri diversi.

Con il Decreto del 22 dicembre 2000, e s.m.i., è stata individuata la Rete Nazionale dei Gasdotti ai sensi dell'art.9 del D.Lgs. 23 maggio 2000, n.164, ed è stata definita una ripartizione dei metanodotti Snam Rete Gas in due parti, Rete Nazionale di Gasdotti e Rete di Trasporto Regionale; quest'ultima è stata individuata ai sensi dell'art. 2 del Decreto del Ministero delle Attività Produttive (ora Ministero dello Sviluppo Economico) del 29 settembre 2005 e s.m.i.

Della Rete Nazionale di Gasdotti fanno inoltre parte anche gli impianti di compressione e gli impianti necessari per il suo funzionamento.

Alla data del 31.12.2018 la Rete dei metanodotti di Snam Rete Gas è così suddivisa:

- Rete Nazionale di Gasdotti (per un totale di 9.613 km)
- Rete di Trasporto Regionale (per i restanti 22.928 km).

La rete dei gasdotti di Snam Rete Gas è inoltre una struttura "integrata" finalizzata a:

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 27 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Al 31.12.2018 la rete dei gasdotti di Snam Rete Gas nella regione Puglia è così suddivisa:

Regione	Rete Nazionale (km)	Rete Regionale (km)	Totale rete SRG (km)
Puglia	673	1.217	1.890

Tabella 2-1 – Rete gasdotti SRG in Puglia

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 28 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 Inquadramento territoriale

L'opera in progetto interessa, per circa 6,7 Km, un territorio pianeggiante non antropizzato a sud della città di Brindisi. In questa area il paesaggio agrario è generalmente caratterizzato dall'alternanza di oliveti e vigneti a sesto regolare, da alberi da frutta e seminativi.

Il metanodotto in progetto interessa aree tutelate a livello paesaggistico e naturalistico (per i dettagli si rimanda ai paragrafi successivi). Sono previsti attraversamenti di alcune strade comunali/vicinali, della S.P. 88, dell'asse attrezzato policombustibile, di un raccordo ferroviario e, per quanto riguarda corpi idrici superficiali, il canale Foggia di Rau.

I punti di linea previsti in progetto, collocati in aree agricole non vincolate, sono 3:

- PIDI iniziale in allargamento di quello esistente;
- PIL a valle del raccordo ferroviario;
- PIDA finale adiacente alla stazione REMI in progetto.

Tutto il territorio in cui si inseriscono le opere in progetto è inoltre ricompreso all'interno del Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Brindisi.

3.2 Rapporto del progetto con le tutele ed i vincoli presenti

Nei paragrafi che seguono verrà analizzata l'ubicazione del progetto in relazione agli elementi programmatici vigenti nell'area di intervento, costituiti dal sistema di vincoli e tutele.

Verrà esaminata la compatibilità della localizzazione delle opere lineari e di superficie in progetto con gli strumenti di tutela ambientale e di pianificazione territoriale applicabili, individuandone le potenziali interferenze e limitazioni. In particolare si farà riferimento alla possibile presenza di:

- beni culturali e paesaggistici (D.Lgs. 42/04);
- aree a vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23);
- beni e vincoli archeologici;

ed al sistema di vincoli, tutele e previsioni di sviluppo contenuto negli strumenti di tutela e pianificazione:

- nazionali (*aree naturali protette, siti della Rete Natura 2000, zone umide ai sensi della Convenzione di RAMSAR e Important Bird Areas, aree sottoposte a tutela per dissesto idrogeologico identificate nei Piani per l'Assetto Idrogeologico, etc.*);
- regionali (*quali Piani Territoriali Regionali, Piani paesistici/paesaggistici regionali, leggi regionali relative alla gestione ed interventi sulla componente vegetazione, Piani per l'Assetto Idrogeologico, etc.*);
- provinciali (*quali Piani Territoriali Provinciali e di Coordinamento Provinciale, Piani Urbanistici Territoriali, leggi provinciali relative alla gestione ed interventi sulla componente vegetazione, etc.*);
- locali (*strumenti urbanistici, quali Piani Urbanistici Comunali, Piani di Sicurezza e Coordinamento, Piani Regolatori Comunali, etc.*).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 29 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

I risultati delle analisi effettuate e le interferenze rilevate sono sintetizzati sotto forma di tabelle riepilogative e di cartografia tematica.

3.2.1 Beni paesaggistici

La Legge italiana tutela il patrimonio culturale, costituito dai beni culturali – monumentali e dai beni paesaggistici secondo i concetti guida fissati dal “Decreto Legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 Legge 6 luglio 2002, n. 137” e s.m.i., in conformità all’articolo 9 della Costituzione, che recita “*La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione*”.

La pianificazione paesaggistica ha il compito di tutelare il paesaggio quale contesto di vita quotidiana delle popolazioni e fondamento della loro identità: oltre alla tutela, deve garantire la gestione attiva dei paesaggi, garantendo l’integrazione degli aspetti paesaggistici nelle diverse politiche territoriali e urbanistiche ma anche in quelle settoriali.

In Italia, la prima legge organica per la difesa del territorio è il Decreto Legislativo 27 Giugno 1985, n. 312, convertito nella L. 8.08.1985, n. 431, recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale (Legge Galasso) che costituisce una svolta importante nella tutela del paesaggio.

Con l’entrata in vigore del Decreto Legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 Legge 6 luglio 2002, n. 137” e s.m.i., ma soprattutto a seguito del cambiamento culturale imposto dalla Convenzione europea del paesaggio, aperta alla firma il 20 ottobre 2000 e ratificata dallo Stato italiano con la L. n. 14 del 9 gennaio 2006, la situazione giuridica della tutela del paesaggio ha mutato di prospettiva.

La Convenzione europea sollecita il riconoscimento del valore paesaggistico a tutto il territorio, mentre la normativa statale, ribadendo l’obbligatorietà della pianificazione paesaggistica da parte delle Regioni, ha stabilito che l’elaborazione dei piani paesaggistici deve avvenire in maniera congiunta tra Ministero e Regioni almeno limitatamente ai cosiddetti beni paesaggistici, che diventeranno parte integrante dei Piani territoriali paesistici.

Il Codice dei Beni Culturali, nella parte terza, definisce il paesaggio come "il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni" (art. 131) e sottolinea il ruolo imprescindibile della cooperazione tra le amministrazioni pubbliche al fine di pervenire alla "definizione di indirizzi e criteri riguardanti l'attività di pianificazione territoriale, nonché la gestione dei conseguenti interventi, al fine di assicurare la conservazione, il recupero e la valorizzazione degli aspetti e caratteri del paesaggio" (art. 133).

I vincoli paesaggistici sono disciplinati dal Codice dei beni Culturali e del Paesaggio che, all’art. 2, innovando rispetto alle precedenti normative, ha ricompreso il paesaggio nel “Patrimonio culturale” nazionale. Il *Codice* individua le seguenti “aree soggette a vincolo paesaggistico” per legge sino ad approvazione di apposito Piano Paesaggistico ad opera delle Regioni:

- **ART. 136** (così modificato dall’art. 2 del D.lgs. n. 63 del 2008) “*immobili e le aree di notevole interesse pubblico*”:
 - a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
 - b) le ville, i giardini ed i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte Seconda del presente codice (beni culturali), che si distinguono per la loro non comune bellezza;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 30 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.
- **ART 142** (sostituito dall'articolo 12 del D. Lgs. n. 157 del 2006 e poi modificato dall'articolo 2 del D. Lgs. n. 63 del 2008) "*aree tutelate per legge*" di interesse paesaggistico:
 - a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
 - b) 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;
 - c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
 - d) 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;
 - e) i ghiacciai ed i circhi glaciali;
 - f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
 - g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del D. Lgs. 18 maggio 2001, n. 227;
 - h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
 - i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
 - l) i vulcani;
 - m) le zone di interesse archeologico.

A livello regionale il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) della regione Puglia è stato adottato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1435 del 02/08/2013 ed è stato poi approvato dalla Giunta Regionale con delibera n. 176 del 16 febbraio 2015 (BURP n. 40 del 23.03. 2015), con i relativi elaborati, file vettoriali e database delle osservazioni pervenute al Servizio Assetto del Territorio. L'ultimo aggiornamento del PPTR è stato approvato con D.G.R. n. 2439 del 21/12/2018 pubblicata sul BURP del 18.02.2019.

Il PPTR è piano paesaggistico ai sensi degli artt. 135 e 143 del Codice, con specifiche funzioni di piano territoriale ai sensi dell'art. 1 della L.R.7 ottobre 2009, n. 20 "Norme per la pianificazione paesaggistica". Esso è rivolto a tutti i soggetti, pubblici e privati, e, in particolare, agli enti competenti in materia di programmazione, pianificazione e gestione del territorio e del paesaggio.

Il PPTR persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi di Puglia, in attuazione dell'art. 1 della L.R. 7 ottobre 2009, n. 20 "Norme per la pianificazione paesaggistica" e del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, nonché in coerenza con le attribuzioni di cui all'articolo 117 della Costituzione, e conformemente ai principi di cui

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 31 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

all'articolo 9 della Costituzione ed alla Convenzione Europea sul Paesaggio adottata a Firenze il 20 ottobre 2000, ratificata con L. 9 gennaio 2006, n. 14.

Il PPTR persegue, in particolare, la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socioeconomico autosostenibile e durevole e di un uso consapevole del territorio regionale, anche attraverso la conservazione ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari dell'identità sociale, culturale e ambientale, la tutela della biodiversità, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati, coerenti e rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità.

Le finalità perseguite dal PPTR sono ulteriormente declinate negli obiettivi generali e specifici di cui al Capo I del Titolo IV che disciplina lo "scenario strategico".

In particolare il PPTR comprende, conformemente alle disposizioni del Codice:

- a) la ricognizione del territorio regionale, mediante l'analisi delle sue caratteristiche paesaggistiche impresse dalla natura, dalla storia e dalle loro interrelazioni;
- b) la ricognizione degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136 del Codice, loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso ai sensi dell'art. 138, comma 1, del Codice;
- c) la ricognizione delle aree tutelate per legge, di cui all'articolo 142, comma 1, del Codice, la loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione di prescrizioni d'uso intese ad assicurare la conservazione dei caratteri distintivi di dette aree e, compatibilmente con essi, la valorizzazione;
- d) la individuazione degli ulteriori contesti paesaggistici, da ora in poi denominati ulteriori contesti, diversi da quelli indicati all'art. 134 del Codice, sottoposti a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione;
- e) l'individuazione e delimitazione dei diversi ambiti di paesaggio, per ciascuno dei quali il PPTR detta specifiche normative d'uso ed attribuisce adeguati obiettivi di qualità;
- f) l'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio ai fini dell'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;
- g) la individuazione delle aree gravemente compromesse o degradate, perimetrare ai sensi dell'art. 93, nelle quali la realizzazione degli interventi effettivamente volti al recupero e alla riqualificazione non richiede il rilascio dell'autorizzazione di cui all'articolo 146 del Codice;
- h) la individuazione delle misure necessarie per il corretto inserimento, nel contesto paesaggistico, degli interventi di trasformazione del territorio, al fine di realizzare uno sviluppo sostenibile delle aree interessate;
- i) le linee-guida prioritarie per progetti di conservazione, recupero, riqualificazione, valorizzazione e gestione di aree regionali, indicandone gli strumenti di attuazione, comprese le misure incentivanti;
- j) le misure di coordinamento con gli strumenti di pianificazione territoriale e di settore, nonché con gli altri piani, programmi e progetti nazionali e regionali di sviluppo economico.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 32 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

3.2.2 Vincolo idrogeologico

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

Per i territori vincolati, sono segnalate una serie di prescrizioni (dall'art. 1 all'art. 16) 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.

La presenza del vincolo idrogeologico su un determinato territorio comporta la necessità di una specifica autorizzazione per tutte le opere edilizie che presuppongono movimenti di terra. La necessità di tale autorizzazione riguarda anche gli interventi di trasformazione colturale agraria, che comportano modifiche nell'assetto morfologico dell'area o intervengono in profondità su quei terreni. Il vincolo consente l'inibizione di particolari coltivazioni sul terreno agricolo tutelato previa corresponsione di un indennizzo.

3.2.3 Aree naturali protette

Il sistema delle aree protette terrestri e marine è regolamentato dalle seguenti norme nazionali e comunitarie:

- Decreto Ministeriale 6 dicembre 1991, n. 394, "Legge Quadro sulle Aree Naturali Protette";
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 che abroga e sostituisce la Direttiva 79/409/CEE (Direttiva Uccelli), recepita in Italia con Legge 11 febbraio 1992, n. 157;
- Direttiva Comunitaria 92/43/CEE del 21 maggio 1992 (Direttiva "Habitat"), recepita in Italia con Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla Conservazione degli Habitat Naturali e Seminaturali, nonché della Flora e della Fauna Selvatiche", modificato e integrato dal D.P.R. 120 del 12 marzo 2003;
- aree umide tutelate dalla Convenzione Internazionale di Ramsar che fornisce il quadro per l'azione nazionale e la cooperazione internazionale per la conservazione e l'uso razionale delle zone umide e delle loro risorse e divenuta esecutiva in ambito nazionale mediante D.P.R. 13/03/1976 n. 448.

Il primo intervento legislativo significativo in materia di aree protette è la Legge n. 394 del 6 dicembre 1991 e s.m.i.

Tale legge rappresenta un atto fondamentale per la conservazione della natura e lo sviluppo sostenibile in Italia e detta principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 33 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Attualmente il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue:

- *Parchi nazionali*: costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future;
- *Parchi naturali regionali e interregionali*: costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali;
- *Riserve naturali*: costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentano uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati;
- *Zone umide di interesse internazionale*: costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar;
- *Altre aree naturali protette*: aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, ed aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti;
- *Aree di reperimento terrestri e marine indicate dalle Leggi 394/91 e 979/82*: aree la cui conservazione è considerata prioritaria attraverso l'istituzione di aree protette.

L'elenco ufficiale delle aree naturali protette attualmente in vigore è quello relativo al VI aggiornamento, approvato con Delibera della Conferenza Stato - Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31 maggio 2010.

Sempre a livello di tutela ambientale ricordiamo due fondamentali direttive europee: la Direttiva 79/409/CEE" (abrogata e sostituita integralmente dalla Direttiva 2009/147/CE) e la Direttiva 92/43/CEE.

La "Direttiva 79/409/CEE" (Direttiva Uccelli), recepita in Italia con la Legge 157/92 limitatamente all'aspetto di regolamentazione venatorio, chiede di istituire sul territorio nazionale delle Zone di Protezione Speciali (ZPS). Tali aree sono costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli di cui all'allegato I della direttiva citata, concernente la conservazione degli uccelli selvatici. L'elenco delle ZPS aggiornato è riportato nel Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 19 giugno 2009. La Direttiva 79/409/CEE è stata successivamente abrogata e sostituita integralmente dalla Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 34 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

La "Direttiva 92/43/CEE" (Direttiva HABITAT), recepita in Italia con il DPR 8 settembre 1997, n. 357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" e s.m.i., ha permesso di definire sulla base di criteri chiari (riportati nell'allegato III della Direttiva stessa), una lista di Siti di Importanza Comunitaria proposti (SIC). I siti vengono individuati sulla base della presenza degli habitat e delle specie animali e vegetali elencate negli allegati I e II della Direttiva "Habitat", ritenuti d'importanza comunitaria.

L'elenco è riportato nell'allegato B al DM 3/4/2000. I SIC, a seguito della definizione da parte delle regioni delle misure di conservazione sito specifiche, habitat e specie specifiche, vengono designati come Zone Speciali di Conservazione (ZSC), con D.M. adottato d'intesa con ciascuna regione e provincia autonoma interessata.

L'ultima trasmissione alla Commissione Europea della banca dati, con l'aggiornamento di tutte le aree della Rete Natura 2000, è stata effettuata dal Ministero dell'Ambiente a dicembre 2017.

3.2.4 Pianificazione territoriale

La normativa di seguito considerata agisce su quattro diversi livelli gerarchici: nazionale, regionale, provinciale e locale.

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

3.2.4.1 Strumenti di tutela e pianificazione nazionale

3.2.4.1.1 Quadro normativo

Si illustrano di seguito gli strumenti di tutela e pianificazione a livello nazionale, con particolare riguardo alle prescrizioni ed ai vincoli che essi impongono lungo la fascia di territorio interessata dalle opere in progetto.

I principali vincoli a livello nazionale in materia di tutela dell'ambiente e del paesaggio fanno riferimento a:

- aree vincolate ai sensi del D. Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 Legge 6 luglio 2002, n. 137", e s.m.i.;
- aree soggette a vincolo idrogeologico come definito dal Regio Decreto 30 dicembre 1923, n. 3267 "Riordinamento e Riforma della Legislazione in materia di Boschi e di Terreni Montani" (si veda paragrafo 3.2.2);
- D. Lgs. 3 aprile 2006, n.152 "Norme in materie ambientale" e s.m.i.;
- sistema delle aree protette terrestri e marine (si veda paragrafo 3.2.3);
- Siti di Interesse Nazionale o Regionale individuabili secondo i principi e criteri direttivi, ai sensi dell'art. 252, del D. Lgs. del 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.

Aree vincolate ai sensi del D. Lgs. 42/04

Il D. Lgs. n. 42/04 e s.m.i. recepisce la Convenzione Europea del Paesaggio e regola le attività di tutela, conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale, costituito dai beni culturali e paesaggistici.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 35 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Sono beni culturali, ai sensi dell'art. 10 del D. Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004, comma 1 e 2 (l'articolo è stato modificato con D. Lgs. del 24 Marzo 2006, n. 156 e con D. Lgs. 26 marzo 2008, n. 62):

- le cose immobili e mobili 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, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico;
- le raccolte di musei, pinacoteche, gallerie e altri luoghi espositivi dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico;
- gli archivi e i singoli documenti dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico;
- le raccolte librerie delle biblioteche dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente e istituto pubblico, ad eccezione delle raccolte che assolvono alle funzioni delle biblioteche indicate all'articolo 47, comma 2, del D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616.

Sono altresì beni culturali (comma 3), quando sia intervenuta un'apposita dichiarazione da parte del soprintendente (art. 13):

- le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico particolarmente importante, appartenenti a soggetti diversi da quelli indicati all'articolo 10 comma 1;
- gli archivi ed i singoli documenti, appartenenti a privati, che rivestono interesse storico particolarmente importante;
- le raccolte librerie, appartenenti a privati, di eccezionale interesse culturale;
- le cose immobili e mobili, a chiunque appartenenti, che rivestono un interesse particolarmente importante a causa del loro riferimento con la storia politica, militare, della letteratura, dell'arte, della scienza, della tecnica, dell'industria e della cultura in genere, ovvero quali testimonianze dell'identità e della storia delle istituzioni pubbliche, collettive o religiose;
- le collezioni o serie di oggetti, a chiunque appartenenti, che non siano ricomprese fra quelle indicate al comma 2 e che, per tradizione, fama e particolari caratteristiche ambientali, ovvero per rilevanza artistica, storica, archeologica, numismatica o etnoantropologica, rivestano come complesso un eccezionale interesse.

I beni paesaggistici tutelati ai sensi degli articoli 136 e 142 del D. Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 sono stati descritti in precedenza (si veda paragrafo 3.2.1).

Siti di Interesse Nazionale / Regionale

Nella parte IV del D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia di gestione e bonifica dei siti inquinati" (che sostituisce il D.M. 471/99) si tratta la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati anche in attuazione delle direttive comunitarie sui rifiuti pericolosi, sugli oli usati, sulle batterie esauste, sui rifiuti di imballaggio, sui policlorobifenili (PCB), sulle discariche, sugli inceneritori, sui rifiuti elettrici ed elettronici, sui rifiuti portuali, sui veicoli fuori uso, sui rifiuti sanitari e sui rifiuti contenenti amianto.

Il D. Lgs. 152/06 stabilisce che i Siti di Interesse Nazionale (SIN) sono individuabili "in relazione alle caratteristiche del sito, alla qualità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 36 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

dell'impatto sull'ambiente circostante in termini sanitari ed ecologici nonché di pregiudizio per i beni culturali e ambientali".

I siti fino ad ora individuati del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare sono 57 (ridotti a 39 ad inizio 2013), 28 dei quali interessano la fascia costiera, sparsi in tutta Italia ed includono 300 comuni.

I SIN sono aree nelle quali, in seguito ad attività umane svolte o in corso, è stata accettata un'alterazione delle caratteristiche qualitative dei terreni, delle acque superficiali e sotterranee e nello specifico comprendono:

- aree industriali dismesse;
- aree industriali in corso di riconversione;
- aree industriali in attività
- siti di interessati da attività produttive ed estrattive di amianto;
- porti;
- aree che sono state oggetto in passato di incidenti con rilascio di inquinanti chimici;
- ex miniere, cave, discariche non conformi alla legislazione, discariche abusive.

La procedura di bonifica si sviluppa nelle seguenti fasi:

- piano di caratterizzazione delle aree da bonificare;
- progetto preliminare di bonifica;
- progetto definitivo di bonifica.

Tali fasi vengono approvate dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare e l'approvazione del progetto sostituisce *a tutti gli effetti le autorizzazioni, le concessioni, i concerti, le intese, i nulla osta, i pareri e gli assensi previsti dalla legislazione vigente compresi, in particolare, quelli relativi alla valutazione di impatto ambientale, ove necessari, alla gestione delle terre e rocce da scavo all'interno dell'area oggetto dell'intervento ed allo scarico delle acque emunte dalle falde. L'autorizzazione costituisce, altresì, variante urbanistica e comporta dichiarazione di pubblica utilità, di urgenza ed indifferibilità dei lavori (art.242 comma 6-7).*

A seguito del D.M. 11/01/2013, i siti di interesse nazionali (SIN) alla data del decreto non più classificabili come tali, sono riconosciuti come siti di interesse regionali (SIR).

In Puglia sono censiti n. 4 SIN:

- Manfredonia;
- Bari Fibronit;
- Taranto;
- Brindisi.

L'opera in progetto ricade all'interno del SIN di Brindisi, come illustrato nella Figura 3-1.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 37 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

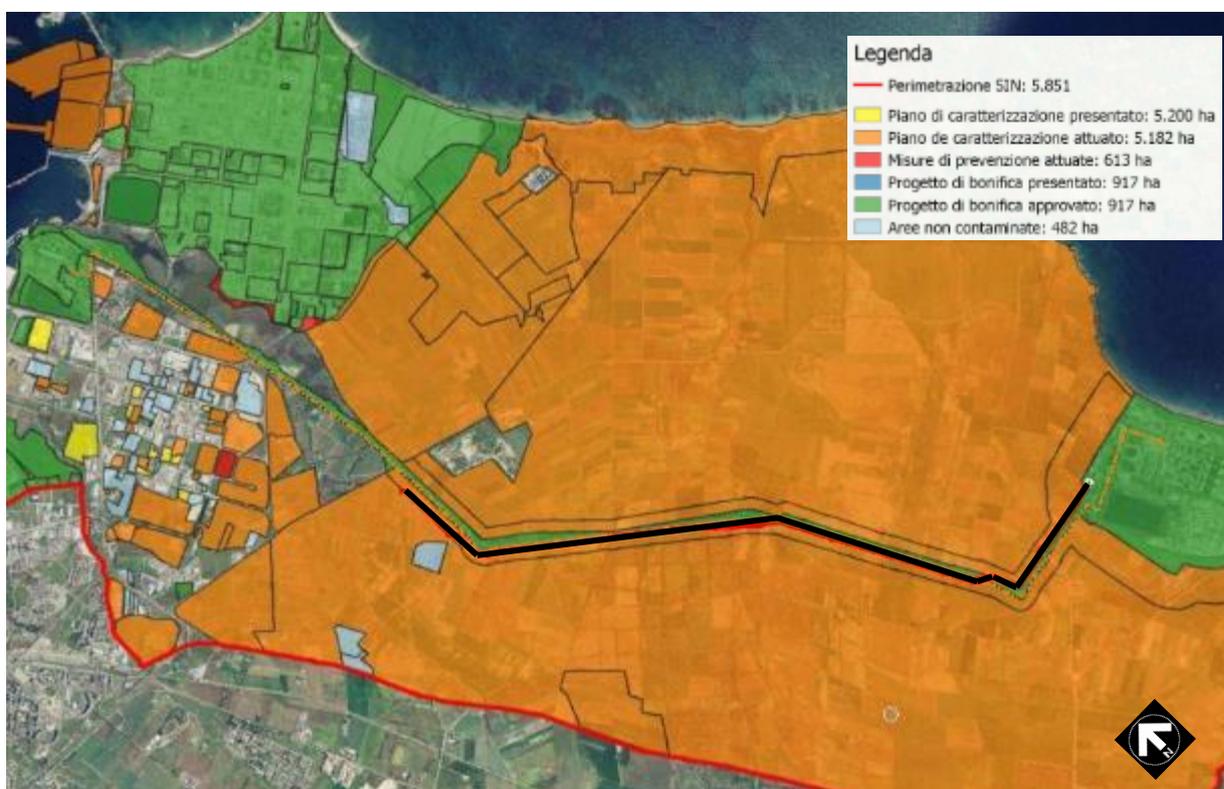


Figura 3-1 – Dettaglio del SIN di Brindisi con perimetro e stato delle procedure per la bonifica. Il tracciato di progetto è indicato in nero.

Il SIN di Brindisi, rimasto di competenza del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, interessa una superficie di circa 5.700 ettari di terra e 5.600 ettari di mare, con uno sviluppo costiero di circa 30 km². Il SIN comprende, oltre alla zona industriale, anche tutto il porto e una fascia di litorale.

L'area complessiva può essere schematicamente suddivisa in:

- Polo chimico;
- Polo energetico;
- Agglomerato industriale;
- Aree agricole;
- Aree marine.

Le opere in progetto interessano il Polo Energetico e, principalmente, le aree agricole di cui si riporta una breve indicazione.

L'area del sito produttivo di Brindisi Sud e delle relative pertinenze (Asse attrezzato e Molo di Costa Morena) è inserita nel programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati, soggetti ad interventi di interesse nazionale, mediante la Legge n° 426 del 9/12/1998 e ricade all'interno del sito di interesse nazionale di Brindisi come risulta dalla perimetrazione specificata nel Decreto del Ministero dell'Ambiente del 10/01/2000.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 38 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Enel ha quindi presentato un Piano di Caratterizzazione che dettaglia le indagini da mettere in atto per definire tipo, grado ed estensione dell'eventuale inquinamento presente presso il sito. Sulla base delle integrazioni e prescrizioni formulate in sede di Conferenza di Servizi istruttoria del 19/09/2001, il Piano di Caratterizzazione è stato approvato in sede di Conferenza di Servizi decisoria, tenutasi presso la Direzione Qualità della Vita del Ministero dell'Ambiente e dalla Tutela del Territorio in data 25/07/2002. Le attività previste dal piano di caratterizzazione del sito e le successive attività integrative definite a seguito dei risultati del piano, sono state svolte da ENEL nel periodo 2003 – 2007 e sono documentate nei rapporti Enel. In seguito ai risultati analitici nell'Area della Centrale, Enel ha presentato un Progetto di bonifica dei terreni con applicazione di un'Analisi di Rischio sito specifica.

Alla luce delle risultanze delle caratterizzazioni effettuate sulle aree dell'Asse Attrezzato e sulle aree della Centrale Brindisi Nord, entrambe di competenza dell'ENEL, su cui è stata effettuata la validazione da parte di ARPA Puglia, sono stati elaborati i relativi progetti di bonifica.

Quanto all'Asse Attrezzato, le indagini hanno evidenziato la presenza di contaminazioni puntuali di arsenico, antimonio, mercurio e selenio, per i terreni, e di manganese, selenio ed una diffusa contaminazione di solfati, per le acque sotterranee. L'approccio progettuale prevede la rimozione dei terreni superficiali contaminati da As, Sb e Se e dei terreni profondi contaminati da Sb.

Sulla base dei dati acquisiti nel corso delle indagini svolte e dell'esame delle tecnologie applicabili, è stato predisposto il progetto dell'intervento di bonifica dei terreni. L'approccio progettuale prevede la rimozione dei terreni superficiali (tra 0 e 1 m da p.c.) contaminati da metalli (Arsenico, Antimonio e Selenio) e dei terreni profondi (profondità maggiore di 1 m da p.c.) contaminati da Antimonio.

Per quanto riguarda l'Arsenico e il Mercurio presenti nei campioni di terreno profondo (prelevati a profondità maggiore di 1 m) in concentrazione superiore alle CSC è stata eseguita una Analisi di Rischio, ai sensi di quanto disposto dal D. Lgs. 152/2006 e sue modifiche e integrazioni, mediante l'applicativo GIUDITTA. L'Analisi di Rischio ha indicato che le concentrazioni dei metalli nei terreni profondi non comportano rischi per la salute dei lavoratori e per la falda e quindi, per tali terreni, non sono stati quindi previsti interventi di bonifica.

Per quanto riguarda le acque di falda è attualmente in corso di perfezionamento la stipula di un Accordo di Programma tra Enel e il Ministero dell'Ambiente, sulla base dell'accordo di programma generale già firmato dal MATTM il 18 dicembre 2007 con le pubbliche amministrazioni, che prevede la realizzazione, da parte della Pubblica Amministrazione, di un marginamento fisico in prossimità del litorale.

Per quanto riguarda l'area Enel di Brindisi Nord, le indagini hanno evidenziato la presenza d'arsenico in due punti nel terreno profondo e di solfati, fluoruri, alluminio, boro, cloroformio, 1,2-dicloropropano, nelle acque sotterranee. Sulla base degli esiti dell'analisi di rischio sulla presenza di arsenico nel terreno profondo emerge che tale contaminante non comporta rischi per l'uomo e per l'ambiente e, quindi, non si prevedono interventi di bonifica dei terreni. Per quanto riguarda le acque di falda, Enel ha sottoscritto con il MATTM un atto transattivo.

Le attività di caratterizzazione delle aree agricole definite a medio e basso rischio di contaminazione potenziale nell'area di Tutturano sono state completate e validate da ARPA Puglia in misura del 10% (4 sondaggi di terreno a 3 livelli di profondità e 1 campione di top soil). I risultati ottenuti non evidenziano particolari criticità, per quanto vi siano sporadici superamenti delle CSC per i parametri arsenico e berillio. Per il parametro arsenico, i valori ottenuti sono comunque sempre al di sotto dei valori relativi al fondo antropizzato definiti per il

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 39 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

SIN di Brindisi. Superamenti rispetto ai valori di fondo antropizzato, ma non rispetto alle CSC, sono stati riscontrati sporadicamente per i parametri berillio (sottosuolo) e tallio (suolo superficiale e sottosuolo). I valori d'idrocarburi policiclici aromatici (IPA), fitofarmaci, idrocarburi C<12 e C>12 sono inferiori ai limiti di rilevabilità. Sul campione di terreno relativo al top soil i valori di diossine, furani e PCB sono inferiori ai limiti di rilevabilità.

3.2.4.1.2 Analisi interferenze

L'esame delle interazioni tra le opere e gli strumenti di pianificazione, nel territorio interessato dal metanodotto in progetto, è stato effettuato prendendo in considerazione quanto disposto dagli strumenti di pianificazione territoriale a livello nazionale sopra descritti.

In particolare il tracciato del metanodotto interferisce con zone vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/04 art. 142 (Aree tutelate per legge):

- lettera c) "Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti agli elenchi previsti dal T.U. approvato con R.D.1775 e relative sponde per una fascia di 150 m";
- lettera f) "parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi".

come si evince dalla cartografia allegata (Dis. PG-SR-001 – Strumenti di tutela e pianificazione nazionale/regionale) e riassunto nella tabella seguente.

Comune	Tratto da km / a km	Percorrenza totale in area vincolata [m]	Vincolo
Brindisi	0+926 – 2+814	1.888	D.Lgs. 42/04 art.142 lettera f
	3+086 – 3+401	315	D.Lgs. 42/04 art.142 lettera c
	3+440 – 5+228	1.788	D.Lgs. 42/04 art.142 lettera f

Tabella 3-1 – Vincoli nazionali (D. Lgs.42/04, art. 142)

Occorre evidenziare che le interferenze del tracciato in progetto con le aree vincolate sopra riportate risultano compatibili in quanto l'opera in progetto è completamente interrata ad eccezione dei soli impianti presenti lungo la linea. Si segnala inoltre che il tracciato in progetto si trova in stretto parallelismo con opere già esistenti.

Nondimeno, al fine di minimizzare le interferenze saranno previsti rimboschimenti tramite l'utilizzo di essenze arboree e arbustive autoctone tali da creare in breve tempo una macchia vegetazionale che ne permetta il corretto inserimento nel contesto paesaggistico presente nell'area.

Il tracciato in progetto non interessa direttamente Siti della Rete Natura 2000, Siti di Importanza Comunitaria (SIC) o Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Nella Tabella 3-2 si riporta l'elenco delle aree Rete Natura 2000 comprese entro una distanza di circa 5 km dall'opera in progetto e le rispettive distanze.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 40 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Sito Natura 2000	Progressive chilometriche	Percorrenza in area vincolata [m]	Distanza [km]
ZSC/ZPS IT9140003 - Stagni e Saline di Punta della Contessa	-	-	2,45
ZSC IT9140001 – Bosco Tramazzone	-	-	1,34

Tabella 3-2 – Siti Rete Natura 2000 interferiti indirettamente dall'opera in progetto

Il Sito Rete Natura 2000 più vicino, la ZSC IT9140001 "Bosco Tramazzone", si trova a 1,34 Km. Al fine di valutare la possibile incidenza del progetto sugli stessi Siti sopra indicati, viene comunque prodotto lo "screening di valutazione di incidenza ambientale" (vedi documento allegato RE-VINCA-001), redatto ai sensi della D.G.R. n. 1362 del 24/07/2018.

Le opere non interessano aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 30 Dicembre 1923, n. 3267.

Per quanto riguarda la presenza del SIN di Brindisi nelle aree oggetto di intervento, come descritto nel paragrafo precedente, si ribadisce che è stata portata a termine la procedura di caratterizzazione dei terreni e delle acque di falda da parte di Arpa e Regione Puglia, la quale ha evidenziato una serie di superamenti delle CSC/valori di fondo.

In applicazione dell'art. 34 del D.L. n. 133/2014, l'intervento in progetto (opera lineare di pubblica utilità) può essere realizzato a condizione che non pregiudichi né interferisca con il completamento e l'esecuzione della bonifica, né determini rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area. Il proponente, una volta acquisiti i dati della caratterizzazione sopra richiamata, sottoporrà all'approvazione degli Enti competenti il Piano Operativo degli interventi e il cronoprogramma delle attività.

Fermo restando che in base ai commi 9 e 10 dell'articolo sopracitato, il riutilizzo in situ dei materiali prodotti dagli scavi è sempre consentito se ne è garantita la conformità alle concentrazioni soglia di contaminazione/valori di fondo (CSC/VFN), o la conformità alle concentrazioni soglia di rischio (CSR), determinate con l'analisi di rischio.

Complessivamente l'opera in progetto risulta compatibile con gli strumenti di pianificazione vigenti, anche in ragione dell'adozione di tecniche di ripristino morfologico e vegetazionale che restituiranno la condizione di naturalità al paesaggio, ristabilendo dunque la situazione ante-operam.

3.2.4.2 Strumenti di tutela e pianificazione regionale

3.2.4.2.1 Quadro normativo

Lo strumento di pianificazione regionale è rappresentato dal PPTR come indicato nel paragrafo 3.2.1.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 41 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

3.2.4.2.2 Analisi interferenze

Il tracciato del metanodotto interferisce con le seguenti zone vincolate, così come si evince dall'allegato "Strumenti di tutela e pianificazione nazionale/regionale" (dis. PG-SR-001), per cui il PPTR definisce specifiche misure di salvaguardia:

- Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (Artt. 40 e 41 comma 3 NTA):

"...Consistono nei fiumi e torrenti, nonché negli altri corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche approvati ai sensi del R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775 e nelle relative sponde o piedi degli argini, ove riconoscibili, per una fascia di 150 metri da ciascun lato...Ove le sponde o argini non siano riconoscibili si è definita la fascia di 150 metri a partire dalla linea di compluvio identificata nel reticolo idrografico della carta Geomorfoidrologica regionale..."

(Art. 46 NTA) **"Non sono ammissibili piani, progetti e interventi che comportano...**

- a2) *escavazioni ed estrazioni di materiali litoidi negli invasi e negli alvei di piena;*
- a10) *realizzazione di gasdotti, elettrodotti, linee telefoniche o elettriche e delle relative opere accessorie fuori terra (cabine di trasformazione, di pressurizzazione, di conversione, di sezionamento, di manovra ecc.); è fatta eccezione, nelle sole aree prive di qualsiasi viabilità, per le opere elettriche in media e bassa tensione necessarie agli allacciamenti delle forniture di energia elettrica; sono invece ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile.*
- ...Fatta salva la procedura di autorizzazione paesaggistica, nel rispetto degli obiettivi di qualità e delle normative d'uso..., nonché degli atti di governo del territorio vigenti ove più restrittivi, **sono ammissibili, piani, progetti e interventi...***
- b4) *realizzazione di opere infrastrutturali a rete interrate pubbliche e/o di interesse pubblico, a condizione che siano di dimostrata assoluta necessità e non siano localizzabili altrove".*

L'opera in oggetto è necessaria e non delocalizzabile: il tracciato rappresenta l'unico possibile nel contesto in cui ne è richiesta la realizzazione.

Peraltro all'interno della fascia dei 150 m dei corsi d'acqua tutelati:

- non sono previsti attraversamenti diretti;
- la vegetazione arborea od arbustiva verrà integralmente salvaguardata in quanto non si prevedono interferenze dirette.

L'interferenza del tracciato in progetto con questa area vincolata risulta altresì compatibile in quanto si prevede di realizzare l'attraversamento dell'intera zona con una trenchless (Trivellazione Orizzontale Controllata) e non verrà eseguito alcun movimento terra o escavazione.

- Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (ai sensi dell'art. 68 comma 3 NTA):
 (Art. 69 comma 1 NTA) *"Privilegiare politiche di manutenzione, valorizzazione, riqualificazione del paesaggio naturale e colturale tradizionale al fine: della conservazione della biodiversità, della diversità dei paesaggi e dell'habitat; della protezione idrogeologica e*

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 42 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

delle condizioni bioclimatiche; della promozione di un turismo sostenibile basato sull'ospitalità rurale diffusa e sulla valorizzazione dei caratteri identitari locali."

- Strade a valenza paesaggistica (ai sensi dell'art. 85 comma 1 NTA "Consistono nei tracciati carrabili, rotabili, ciclo-pedonali e natabili dai quali è possibile cogliere la diversità, peculiarità e complessità dei paesaggi (...) dai quali è possibile percepire panorami e scorci ravvicinati di elevato valore paesaggistico").

(Art. 87 comma 3 NTA) "tutti gli interventi riguardanti le strade panoramiche e di interesse paesaggistico-ambientale, i luoghi panoramici e con visuali, non devono compromettere i valori percettivi, né ridurre o alterare la loro relazione con i contesti antropici, naturali e territoriali cui si riferiscono."

La strada tutelata (di fatto coincidente con la S.P. n. 88), intercettata alla progressiva 5+980 Km, verrà attraversata in trivellazione spingitubo e pertanto non subirà alcuna modifica né interferenza diretta.

In fase di costruzione saranno adottate tecniche realizzative di ripristino morfologico e vegetazionale che restituiranno la condizione di naturalità originaria al paesaggio (si veda capitolo 8).

Comune	Tratto da km / a km	Percorrenza totale in area vincolata [m]	Vincolo
Brindisi	0+930 – 2+815	1.885	Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (art. 69 NTA del PPTR)
	3+086 – 3+401	315	Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (Artt. 46 NTA del PPTR)
	3+434 – 5+228	1.794	Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (art. 69 NTA del PPTR)
	5+980	-	Strade a valenza paesaggistica (Art. 87 comma 3 NTA)

Tabella 3-3 – Vincoli regionali

3.2.4.3 Strumenti di tutela e pianificazione provinciale

3.2.4.3.1 Quadro normativo

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Brindisi (PTCP) è stato adottato con Deliberazione C.P. 22.02.2012, n. 8/5.

Il PTCP è l'atto generale che definisce gli indirizzi strategici di assetto del territorio a livello sovracomunale (assetto idrogeologico ed idraulico - forestale, salvaguardia paesistico - ambientale, quadro infrastrutturale, sviluppo socio - economico). Esso costituisce strumento fondamentale per il coordinamento dello sviluppo provinciale "sostenibile" nei diversi settori, nel contesto regionale, nazionale, mondiale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 43 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Il PTCP, a partire dal sistema delle conoscenze e delle relative valutazioni e interpretazioni, in conformità con gli indirizzi e le previsioni dei piani di livello sovraordinato o, acquisendo il valore di piano di settore a seguito di specifica intesa:

- definisce uno schema di assetto del territorio provinciale e individua le trasformazioni territoriali necessarie per conseguirlo, definendone la compatibilità con le esigenze di tutela e valorizzazione delle risorse;
- indica le diverse destinazioni del territorio in relazione all'assetto prefigurato nello schema di assetto, con particolare riferimento alle risorse di rilevanza sovra locale, così come sopra definite;
- individua la localizzazione di massima delle principali infrastrutture, ovvero individua gli ambiti del territorio entro i quali, in relazione ai rilevati caratteri ambientali, paesaggistici ed insediativi, collocare le infrastrutture di livello ed uso sovralocale, la cui effettiva localizzazione va definita di concerto con i comuni interessati e/o con le amministrazioni competenti;
- definisce il sistema della mobilità di interesse provinciale in coerenza con lo schema di assetto prefigurato, anche attraverso eventuali nuove linee di comunicazione, indicandone la localizzazione di massima, nella accezione definita al punto precedente;
- individua le linee d'intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico forestale e in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque;
- individua le aree nelle quali sia opportuno istituire parchi o riserve naturali, all'interno della specificazione a livello provinciale della rete ecologica regionale;
- definisce le specificazioni a livello del territorio provinciale degli ambiti paesaggistici così come definiti dal PPTR in base al Codice dei beni culturali e paesaggistici;
- stabilisce concreti riferimenti, anche territoriali, per coordinare le scelte e gli indirizzi degli atti di programmazione e pianificazione dei Comuni, articolando territorialmente i criteri e gli indirizzi per la pianificazione urbanistica comunale definiti a livello regionale nel DRAG/PUG.

3.2.4.3.2 Analisi interferenze

In merito all'interferenza del progetto con gli strumenti provinciali si rimanda al capitolo precedente, in quanto il PTCP è uno strumento di coordinamento dei vincoli sovraordinati.

3.2.4.4 Strumenti di tutela e pianificazione locale

3.2.4.4.1 Quadro normativo

La pianificazione a livello comunale si attua attraverso il Piano Regolatore Generale (P.R.G.) ed il Piano Urbanistico Generale (P.U.G.), i quali costituiscono gli strumenti di sintesi di tutte le disposizioni in materia di assetto territoriale del territorio comunale.

In particolare il P.R.G. è finalizzato a garantire:

- la tutela e l'uso razionale delle risorse naturali nonché la salvaguardia dei beni di interesse culturale, paesistico ed ambientale;
- un equilibrato sviluppo degli insediamenti, con particolare riguardo alle attività economiche presenti o da sviluppare nell'ambito del territorio comunale;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 44 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- il soddisfacimento del fabbisogno abitativo e di quello relativo ai servizi ed alle attrezzature collettive di interesse comunale, da conseguire prioritariamente mediante interventi di recupero e completamento degli spazi urbani e del patrimonio edilizio esistente;
- l'equilibrio tra la morfologia del territorio e dell'edificato, la capacità insediativa teorica del piano e la struttura dei servizi.

Il P.U.G. costituisce lo strumento per:

- a. la definizione dell'assetto strutturale del territorio comunale, finalizzata alla tutela ed alla valorizzazione della sua identità ambientale, storica e culturale;
- b. la definizione delle previsioni programmatiche finalizzate al soddisfacimento dei fabbisogni nei settori residenziale, produttivo e infrastrutturale;
- c. la operativa applicazione del principio della perequazione;

Di seguito (vedi Tabella 3-4) si riportano, per il comune interessato dalle opere in progetto, lo stato di avvio/adozione/approvazione dei P.R.G. e P.U.G. e gli estremi della pianificazione vigente.

Comune	Strumento di Pianificazione Vigente	Stato PRG	Estremi approvazione/adozione
Brindisi	PRG	approvato	D.G.R. n.10929 28/12/1988
	PUG	approvato	D.G.C. n.22 del 2016

Tabella 3-4 – Strumenti di pianificazione del comune interessato

3.2.4.4.2 Analisi interferenze

Come riportato nel disegno allegato "PG-PRG-001 Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica" e nella seguente Figura 3-2, emerge che il tracciato del metanodotto in progetto ricade in:

- zona "Agricole-E";
- zona "Produttiva D3/a-Produttiva-Industriale Centrale Termoelettrica BR-Sud Cerano".

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 45 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

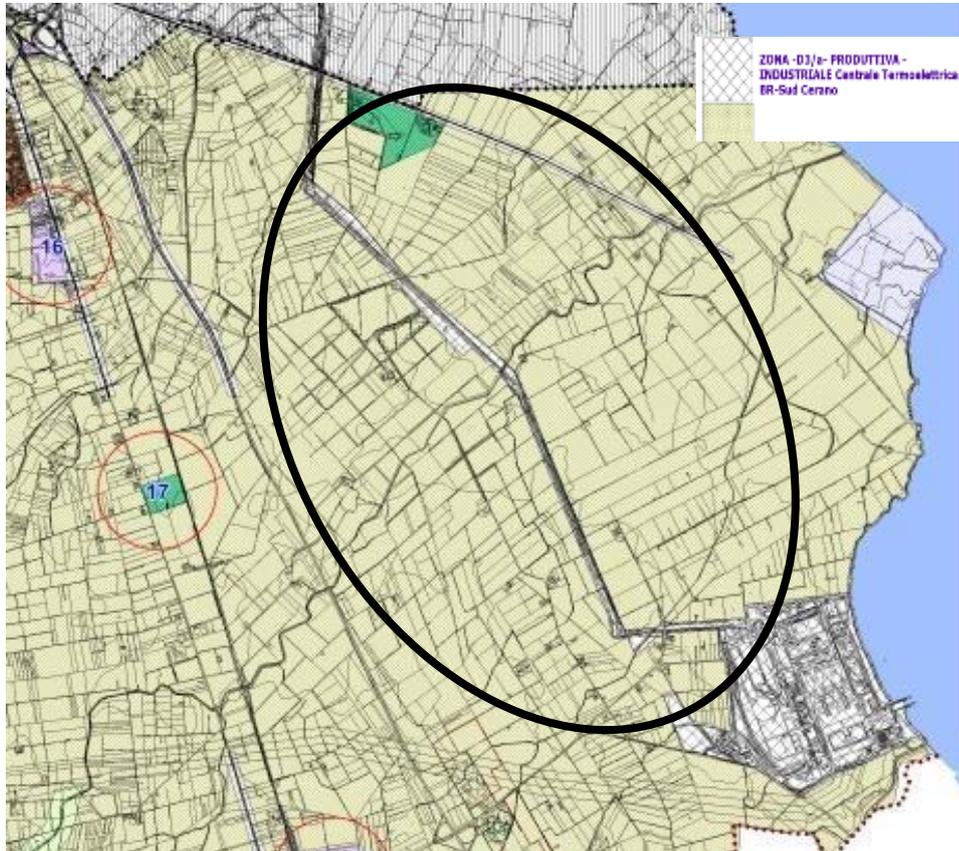


Figura 3-2 – Dettaglio della tavola 4.3 del PUGS di Brindisi con indicata l'area di intervento

Dalla KP 3+188 alla KP 3+275, il tracciato in progetto interferisce con aree vincolate ai sensi del PUTT/p come “Boschi e macchie” (art. 3.10 NTA PUTT/p) e “Beni Naturalistici” (art. 3.11 NTA PUTT/p). Al punto 4.1 lett. b.2 dell'articolo 3.10 delle NTA del PUTT/P, si cita che è vietato realizzare "infrastrutture a rete fuori terra, e per quelle interrato, se posizione e disposizione planimetrica del tracciato non compromettano la vegetazione". Poiché nella zona in oggetto si prevede l'attraversamento del Canale Foggia di Rau tramite Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) ad una profondità di almeno 10 m, non si avranno compromissioni alla vegetazione: pertanto l'opera risulta coerente con quanto riportato all'art.3.10 (allo stesso modo è coerente con l'art. 3.11, che fa riferimento alle prescrizioni del precedente articolo 3.10).

Nella tabella seguente (Tabella 3-5) sono riportate le interferenze sopra indicate.

Comune	Tratto da km / a km	Percorrenza totale in area vincolata [m]	Vincolo
Brindisi	0+000 – 0+970	970	Zona agricola E
	0+970 – 2+940	1.970	Zona produttiva D3/a
	2+940 – 3+506	566	Zona agricola E

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 46 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Comune	Tratto da km / a km	Percorrenza totale in area vincolata [m]	Vincolo
	3+188 - 3+275	87	"Boschi e macchie" (art. 3.10 NTA PUTT/p) e "Beni Naturalistici" (art. 3.11 NTA PUTT/p)
	3+506 - 5+395	1.889	Zona produttiva D3/a
	5+395 - 6+559	1.164	Zona agricola E
	6+559 - 6+715	176	Zona produttiva D3/a

Tabella 3-5 – Vincoli urbanistici

Dall'analisi effettuata si può affermare che le interferenze tra il tracciato del metanodotto in progetto e le NTA del PUG risultano compatibili dal punto di vista paesistico-ambientale, in quanto le opere in progetto saranno completamente interrato ad eccezione dei soli punti di linea, i quali non ricadono all'interno delle aree vincolate ai sensi del PUG.

3.2.5 Beni, vincoli archeologici

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. Ad interferire con i lavori possono, infatti, essere presenti:

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

Nel primo caso, il problema della tutela è facilmente affrontabile, in quanto l'analisi dei vincoli sulle aree d'interesse archeologico conduce a scelte progettuali che impedendo l'impatto dei lavori sul bene archeologico, risultano compatibili con gli stessi strumenti. Nel secondo caso, relativamente ad aree archeologiche non ancora individuate e, quindi, non contemplate negli strumenti di tutela e pianificazione, non si possono che fornire criteri di base utili per prevenire situazioni di "emergenza archeologica" durante l'esecuzione dei lavori.

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

Nel recente passato, la realizzazione, nel territorio nazionale, dei metanodotti Snam Rete Gas è stata occasione d'un interessante sviluppo nel settore dell'indagine archeologica "preventiva" che consente di conciliare la tutela dei beni archeologici con le esigenze di trasformazione del

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 47 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

territorio grazie anche ad una stretta collaborazione instauratasi tra le Soprintendenze Archeologiche competenti per il territorio e Snam Rete Gas.

Ai sensi dell'art. 25 del D.Lgs. n. 50/2016 "Codice degli Appalti relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE", le opere in progetto devono infatti essere sottoposte ad una verifica preventiva dell'interesse archeologico. Tale verifica preventiva consente di accertare, prima di iniziare i lavori, la sussistenza di giacimenti archeologici ancora conservati nel sottosuolo e di evitarne la distruzione con la realizzazione delle opere in progetto. L'applicazione dell'iter procedurale previsto dall'art. 25 permette di conoscere preventivamente il rischio archeologico dell'area su cui è in progetto l'intervento e di prevedere in conseguenza eventuali variazioni progettuali, difficilmente attuabili in corso d'opera, in attuazione dell'art. 20 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.: "*i beni culturali non possono essere distrutti, deteriorati, danneggiati o adibiti ad usi non compatibili con il loro carattere storico o artistico oppure tali da recare pregiudizio alla loro conservazione*".

Gli elenchi degli Istituti e degli operatori abilitati al rilascio della relazione archeologica preliminare di cui all'art 25, comma 1 del D.Lgs. n. 50/2016, stilati dalla Direzione Generale Educazione e Ricerca del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, sono visibili sul sito: <http://www.archeologiapreventiva.beniculturali.it/>.

Le indagini archeologiche preventive, strumento indispensabile per salvaguardare il patrimonio archeologico, consentono di evitare ritardi nella realizzazione di opere ed infrastrutture derivanti dalla fortuita scoperta di evidenze di interesse archeologico, nonché nel caso di ritrovamenti archeologici, ottimizzare le risorse per mettere a punto opportune strategie di intervento compatibili con i beni archeologici ed ambientali.

Il territorio interessato dalla realizzazione del progetto viene in genere analizzato dal punto di vista archeologico attraverso la raccolta dei dati di archivio e bibliografici reperibili, la ricognizione di superficie volta all'osservazione dei terreni, la lettura della geomorfologia del territorio e la fotointerpretazione. La documentazione viene raccolta ed analizzata ad opera di uno degli istituti archeologici universitari o soggetti in possesso della necessaria qualificazione regolarmente iscritti nell'apposito elenco istituito presso il Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo (MiBACT) e trasmessa alla soprintendenza archeologica territorialmente competente.

Sulla base degli elementi trasmessi, qualora venga ravvisata l'esistenza di un interesse archeologico nelle aree oggetto di progettazione, la soprintendenza può richiedere l'approfondimento dell'indagine archeologica nonché determinare le misure necessarie ad assicurare la conoscenza, la conservazione e la protezione dei rinvenimenti archeologicamente rilevanti.

Qualora, durante le fasi di scavo vengano messi a giorno reperti di particolare rilevanza archeologica, Snam Rete Gas contribuisce al recupero degli stessi, alla loro pulizia e alla loro catalogazione, avvalendosi di personale tecnico specializzato che agisce sotto diretta responsabilità scientifica della Soprintendenza Archeologica.

Nel caso in esame, il metanodotto in progetto si sviluppa quasi interamente in parallelismo all'oleodotto ed all'asse attrezzato polifunzionale esistenti: sfruttandone il corridoio tecnologico, interessa così aree "disturbate" e cantierizzate già in passato per la realizzazione delle stesse infrastrutture.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 48 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Per approfondimenti si rimanda al “Documento di valutazione del potenziale archeologico” (RE-VP1A-001). In base alle indagini eseguite ed alle considerazioni ivi contenute, si ritiene di poter attribuire all’area di progetto un grado di “Potenziale Archeologico medio”.

3.2.6 Altri strumenti di tutela, vincolo ed indirizzo (PAI, IFFI, usi civici)

3.2.6.1.1 Quadro normativo

Il Piano Stralcio di bacino per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.) è individuato dalla Legge 3 Agosto 1998, n. 267 (c.d. Legge “Sarno”) con la quale il legislatore ha impresso un’accelerazione alle procedure di pianificazione ordinaria previste ed introdotte dalla legge 18 maggio 1989, n. 183. All’art. 1, comma 1 della Legge 267/98 è previsto che le Autorità di Bacino nazionali ed interregionali e le Regioni per i bacini regionali approvino un piano stralcio di bacino per l’assetto idrogeologico redatto ai sensi dell’art. 17 comma 6-ter della Legge 18 maggio 1989, n. 183.

Il D. Lgs. 152/2006 rielabora il concetto di bacino idrografico e suddivide l’intero territorio nazionale, ivi comprese le isole minori, in distretti idrografici.

Soppresse le Autorità di Bacino definite dalla Legge 183/89, vengono quindi introdotte le Autorità di bacino distrettuale che provvedono all’elaborazione dei piani di bacino. Nonostante l’entrata in vigore del Testo Unico e l’abrogazione della L. 183/89, tutte le attività relative ai Piani di bacino vengono tuttora svolte, in regime di proroga, dalle Autorità di bacino.

Con la Legge 221/2015, il D.M. 25 ottobre 2016, n. 294 e con il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 04 aprile 2018, viene avviata l’organizzazione generale delle Autorità di Bacino distrettuale, con l’individuazione e il trasferimento delle unità di personale, risorse strumentali, ivi comprese le sedi, e finanziarie delle Autorità di bacino e la determinazione della dotazione organica.

I territori su cui sono localizzate le opere in progetto fanno parte dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 49 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001



Figura 3-3 - Territorio del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale (area di intervento inquadrata nel cerchio rosso)

Essendo questi Distretti di nuova costituzione, ad oggi, rimangono valide le pianificazioni di bacino pregresse come di seguito illustrato, garantendo così la continuità dell'azione di tutela del territorio.

Il P.A.I. costituisce lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale, in modo coordinato con i programmi nazionali, regionali e sub-regionali di sviluppo economico e di uso del suolo, sono pianificate e programmate le azioni e norme d'uso finalizzate ad assicurare in particolare la difesa del suolo rispetto al dissesto di natura idraulica e geologica, nonché la gestione del demanio idrico e la tutela degli aspetti ambientali ad esso connesso.

Il metanodotto in progetto ricade nel territorio sul quale ha competenza l'Autorità di Bacino della Regione Puglia.

Il progetto di piano redatto dall'Autorità di Bacino della Regione Puglia è stato adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 25 del 15 dicembre 2004 ed approvato il 30 novembre 2005 e sulla base delle conoscenze acquisite e dei principi generali contenuti nella normativa vigente, classifica i territori in funzione delle diverse condizioni di pericolosità, nonché classifica gli elementi a rischio, in diverse classi.

Le classi di pericolosità identificano il regime dei vincoli alle attività di trasformazione urbanistica ed edilizia; le classi degli elementi a rischio, invece, costituiscono elementi di riferimento prioritari per la programmazione degli interventi di mitigazione e le misure di protezione civile.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 50 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

All'interno del PAI vengono individuate e perimetrare le aree a pericolosità idraulica come:

- aree a bassa probabilità inondazione (B.P.);
- aree a media probabilità di inondazione (M.P.);
- aree ad alta probabilità di inondazione e/o aree allagate (A.P.).

Relativamente alle classi di pericolosità geomorfologica si ha:

- Aree a pericolosità molto elevata (P.G.3);
- Aree a pericolosità elevata (P.G.2);
- Aree a pericolosità media e moderata (P.G.1).

Per ciascuna categoria di rischio, sono definiti quattro livelli:

- R1-Moderato (per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali);
- R2-Medio (per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche);
- R3-Elevato (per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici ed alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale);
- R4-Molto Elevato (per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socioeconomiche).

3.2.6.1.2 Analisi interferenze

Pericolosità frana ed aree in dissesto

Relativamente alle aree a pericolosità frane, il tracciato del metanodotto non intercetta per tutto il suo sviluppo alcuna area a pericolosità e rischio geomorfologico, essendo ubicato interamente in aree sub-pianeggianti (Cfr. PG-PAI-001).

Pericolosità idraulica

Relativamente alle aree a pericolosità idraulica, il tracciato del metanodotto, anche in questo caso, non intercetta per tutto il suo sviluppo alcuna area a pericolosità e rischio idraulico. Le uniche interferenze sono rappresentate dai reticoli idrografici del Canale Foggia di Rau, del Canale delle Chianche e di altri canali minori (Cfr. PG-PAI-001).

3.3 Elementi progettuali dell'Opera

Sulla base delle direttrici individuate, il tracciato di progetto è stato definito nel rispetto di quanto disposto dal DM del 17.04.2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8", della legislazione vigente e della normativa tecnica relativa alla progettazione di queste opere e dalle norme di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri (D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 51 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

La definizione del tracciato ha tenuto in considerazione il rispetto della normativa sopra citata e degli strumenti di pianificazione a tutti i livelli, applicando i seguenti criteri di buona progettazione:

1. ubicare il tracciato all'esterno delle zone di sviluppo urbanistico e/o industriale; con massima percorrenza in ambiti a destinazione agricola;
2. ottimizzare lo sviluppo piano altimetrico del tracciato, con particolare riguardo alle caratteristiche morfologiche del territorio attraversato, in modo da ridurre i movimenti di terra e consentire, a fine lavori, un'efficace azione di ripristino ambientale;
3. evitare le aree, anche localmente circoscritte, ove possono sussistere condizioni di carsismo, di rischio geomorfologico, idrogeologico o geotecnico per la stabilità della condotta e dell'opera nel suo complesso;
4. evitare le aree di salvaguardia di pozzi e/o sorgenti (aree di tutela assoluta, oppure aree di rispetto, zone di protezione);
5. evitare d'attraversare aree a tutela ambientale e di elevato valore ecologico, come habitat naturali prioritari, parchi, riserve naturali, aree d'interesse naturalistico, geotopi;
6. evitare, ove possibile, di attraversare zone boscate, zone a colture pregiate, corsi d'acqua soggetti a condizioni di salvaguardia, geositi;
7. evitare di attraversare i siti inquinati o limitare nella massima misura possibile le percorrenze al loro interno;
8. ottimizzare la posizione dei punti di linea e degli impianti, tenendo presente le esigenze di accessibilità agli stessi, per il personale ed i mezzi necessari alla sorveglianza, all'esercizio ed alla manutenzione.

3.3.1 Descrizione del tracciato

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo metanodotto denominato "Allacciamento Centrale ENEL di Brindisi Sud DN 500 (20")" ricadente totalmente in Comune di Brindisi (si veda Corografia di Progetto, doc. PG-CO-001).

L'opera ha inizio presso l'area impiantistica esistente P.I.D.I. 12257/4, opportunamente modificata. Fuori dall'area impiantistica, il metanodotto prosegue per circa 500 m in parallelismo con un nuovo raccordo ferroviario in costruzione per poi attraversarlo mediante la tecnica della spingitubo e raggiungere un nuovo impianto P.I.L. in progetto.

Il metanodotto prosegue in direzione Sud in parallelo con l'oleodotto DN 400 (16") e all'Asse Attrezzato Policombustibile. Al Km 3+260 il tracciato in progetto attraversa il Canale Foggia di Rau con una TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) lunga circa 530 m.

Successivamente alla T.O.C., il tracciato continua il parallelismo per circa 1,8 chilometri con l'oleodotto esistente, per poi attraversare, sempre mediante una trenchless l'Asse Attrezzato Policombustibile, l'oleodotto DN 400 (16") e la strada Comunale N. 78. Nell'intorno della Progressiva Chilometrica 6+000, il metanodotto attraversa, mediante la tecnica della spingitubo, la S.P. n. 88 ed il Canale delle Chianche.

Il tracciato prosegue in direzione est per 600 m circa per poi raggiungere il punto terminale, un impianto P.I.D.A. in progetto, nei pressi della Centrale ENEL.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 52 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

3.3.2 Caratteristiche fisiche del progetto

3.3.2.1 Linea

Il metanodotto costituente l'opera è progettato conformemente alla "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8", contenuta nel D.M. 17 aprile 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico.

La condotta, progettata per il trasporto di gas naturale con densità 0,57 kg/m³ in condizioni standard ad una pressione massima di esercizio di 75 bar, sarà formata da tubi in acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresentano l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto e da impianti che, oltre a garantire l'operatività della struttura, realizzano l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

3.3.2.2 Tubazioni

Per la realizzazione della nuova condotta, il progetto prevede l'utilizzo di tubazioni con diametro DN 500 (20").

Saranno posti in opera tubi con carico unitario al limite di allungamento totale pari a 415 N/mm² corrispondente alle caratteristiche GRADO L415 NB/MB con spessore di 11,1 mm.

Per l'attraversamento ferroviario, analogamente, lo spessore utilizzato sarà pari a 12,7 mm.

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 3 diametri nominali.

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture importanti e dei principali corsi d'acqua (vedi

Progr. (km)	Provincia	Comune	Infrastruttura	Corso d'acqua	Modalità realizzative di attraversamento	Doc. Allegato di Riferimento
0+020	BR	Brindisi	Strada vicinale sterrata "Taverna Caracci"	-	A cielo aperto	-
0+644			Nuovo raccordo ferroviario zona retroportuale Brindisi – Rete RFI	-	Trivellazione spingitubo	AT-110
0+758			Strada vicinale sterrata "Taverna Caracci"	-	A cielo aperto	-
0+874			-	Canale Fiume Grande	A cielo aperto	AT-111
1+660			Strada vicinale	-	A cielo aperto	-
1+908			-	Canale	A cielo aperto	-
2+040			Strada comunale n. 31	-	Trivellazione spingitubo	-
2+100			-	Canale	A cielo aperto	-

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 53 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Progr. (km)	Provincia	Comune	Infrastruttura	Corso d'acqua	Modalità realizzative di attraversamento	Doc. Allegato di Riferimento
2+788			-	Canale	A cielo aperto	-
3+108			Strada vicinale	-	T.O.C.	-
3+250			-	Canale Foggia di Rau		AT-112
5+285			Strada vicinale sterrata	-	T.O.C.	AT-113
5+358			Asse attrezzato policombustibile	-		
5+394			Strada comunale n. 78	-		
5+940			-	Canale delle Chianche	Trivellazione spingitubo	-
6+000			S.P. n. 88	-	Trivellazione spingitubo	AT-114
6+098			Strada vicinale asfaltata	-	Trivellazione spingitubo	-

Tabella 3-9) la condotta verrà posata in opera all'interno di un tubo di protezione avente le seguenti caratteristiche:

- Diametro nominale DN 650;
- Spessore 15,9 mm;
- Materiale acciaio di grado EN L415 MB.

Dove per motivi tecnici si riterrà necessario (come ad esempio parallelismi con strutture viarie o percorrenza nelle vicinanze di fabbricati), la condotta potrebbe essere messa in opera in cunicolo in c.a., munito di idonei sfiati.

3.3.2.3 Materiali

I tubi ed i componenti della condotta di trasporto e dei punti di linea in essa inseriti saranno di acciaio in accordo con i requisiti previsti dalla norma UNI-EN 1594:2009.

In particolare:

- i tubi saranno conformi alla norma UNI-EN 10208-2;
- per gli altri componenti saranno rispettati i requisiti chimico-fisici e le norme previsti dalla norma UNI-EN 1594.

In riferimento al DM 17/04/08, lo spessore nominale del tubo di linea minimo t_{\min} , al netto delle tolleranze negative di fabbricazione, deve risultare non inferiore al valore determinato con la seguente espressione:

$$t \geq t_{\min} [mm] = \frac{(DP \times D)}{(20 \times s_p)}$$

con:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 54 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- D : diametro esterno della condotta, in mm;
- DP : pressione di progetto, in bar;
- s_p : sollecitazione circonferenziale ammissibile [MPa] $\leq f \times R_{t0,5}$;
- f : grado di utilizzazione dichiarato;
- $R_{t0,5}$: carico unitario di snervamento minimo garantito, in MPa;

Il grado di utilizzazione scelto per il calcolo dello spessore dei tubi è $f = 0,72$. Lo spessore minimo dei tubi, in relazione alle caratteristiche del materiale ed al grado di utilizzazione scelto, nel caso in esame, viene così calcolato:

$$T_{min} = \frac{DP \cdot D}{20 \cdot s_p} = \frac{75 \cdot 508,0}{20 \cdot 298,8} = \frac{38100}{5976} = 6,38 \text{ mm}$$

avendo posto:

DP , pressione di progetto = 75 bar

D , diametro esterno di progetto del tubo = 508,0 mm

s_p , sollecitazione circonferenziale ammissibile = $R_{t0,5} \times f = 415 \times 0,72 = 298,8 \text{ MPa}$

dove:

$R_{t0,5}$, carico unitario di snervamento minimo garantito = 415 MPa

f , grado di utilizzazione = 0,72

Lo spessore adottato per le linee a spessore normale è pari a **11,1 mm** e risulta maggiore di T_{min} , calcolato al netto delle tolleranze negative di fabbricazione.

Inoltre, al fine di soddisfare le prescrizioni dei punti 2.5 e 2.7 della "Regola tecnica", lo spessore minimo dei tubi posati in sede stradale di autostrade e strade statali, regionali e provinciali, per attraversamenti o con percorso parallelo alla carreggiata, viene calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25%.

Tale spessore minimo è definito dalla seguente formula:

$$T_{1min} = \frac{1,25 \cdot DP \cdot D}{20 \cdot s_p} = \frac{1,25 \cdot 75 \cdot 508,0}{20 \cdot 298,8} = \frac{47625}{5976} = 7,97 \text{ mm}$$

avendo posto:

DP , pressione di progetto = 75 bar

D , diametro esterno di progetto del tubo = 508,0 mm

s_p , sollecitazione circonferenziale ammissibile = $R_{t0,5} \times f = 415 \times 0,72 = 298,8 \text{ MPa}$

dove:

$R_{t0,5}$, carico unitario di snervamento minimo garantito = 415 MPa

f , grado di utilizzazione = 0,72

3.3.2.4 Protezione anticorrosiva

La condotta sarà protetta da:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 55 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- una protezione passiva esterna costituita da un rivestimento adesivo in polietilene estruso ad alta densità, applicato in fabbrica, dello spessore minimo di 2,2 mm per DN 500, e da un rivestimento interno in vernice epossidica. I giunti di saldatura saranno rivestiti in linea con fasce termorestringenti dello stesso materiale (o resina termoindurente);
- 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.

3.3.2.5 Telecontrollo

Non si prevede di telecontrollare la tubazione in progetto.

3.3.2.6 Fascia di asservimento

La distanza minima dell'asse del gasdotto dai fabbricati, misurata orizzontalmente ed in senso ortogonale all'asse della condotta, si ricava ai sensi del D.M. 17.04.08.

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

La società "Snam Rete Gas" acquisisce la servitù stipulando con i singoli proprietari dei fondi un atto autentico, registrato e trascritto in adempimento di quanto in materia previsto dalle leggi vigenti. Nel caso in cui non si raggiunga, con i proprietari dei fondi, l'accordo bonario, si procede alla richiesta di imposizione coattiva di servitù, eventualmente preceduta dall'occupazione d'urgenza, delle aree necessarie alla realizzazione delle opere.

Nel caso specifico, per un metanodotto DN 500 con DP 75 bar la distanza minima dell'asse del gasdotto dai fabbricati risulta pari a **19,5 m**.

3.3.2.7 Impianti di linea

Gli impianti sono costituiti da tubazioni, valvole e pezzi speciali, prevalentemente interrati, ubicati in aree recintate con pannelli in grigliato di ferro verniciato alti 2 m dal piano impianto e fissati, tramite piantana in acciaio, su cordolo di calcestruzzo armato dell'altezza dal piano campagna di circa 40 cm. Questi sono classificati in:

Punto d'intercettazione di Linea (P.I.L.) o Punto d'Intercettazione e Derivazione Importante (P.I.D.I.)

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) o Punto di Intercettazione e Derivazione Importante (PIDI), che hanno la funzione di sezionare la condotta interrompendo il flusso di gas.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 56 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

I punti di intercettazione sono costituiti da tubazioni interrato ad esclusione del sistema di manovra, del by-pass e del relativo scarico per l'evacuazione dei gas in atmosfera (effettuato, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria e per la prima messa in esercizio della condotta). Gli impianti comprendono quindi valvole di intercettazione interrato, bypass (tubazione e valvole di piccolo diametro) fuori terra, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta e, talvolta, un fabbricato per il ricovero delle apparecchiature e della strumentazione di controllo.

Le valvole di intercettazione di linea non sono telecontrollate e quindi, in ottemperanza a quanto prescritto dal D.M. 17.04.08, la distanza massima fra i punti di intercettazione per i metanodotti di prima specie sarà pari a 15 km. Inoltre, in corrispondenza di attraversamenti ferroviari, le valvole d'intercettazione, devono essere poste a cavallo dell'attraversamento a una distanza fra loro non superiore a 2 km per ottemperare alle prescrizioni del D.M. 04/04/2014.

Punto Predisposto per il disgiungimento di allacciamento (P.I.D.A.)

Ha la funzione di permettere il disgiungimento dell'allacciamento mediante l'inserimento del distanziatore e del sezionatore di linea.

Gli impianti previsti nel progetto del "Metanodotto allacciamento centrale Enel di Brindisi DN 500 (20"), DP 75 bar" sono elencati nella seguente tabella (Tabella 3-6) mentre la loro composizione e localizzazione è riportata nei disegni e nelle planimetrie allegate.

N.	Impianto	Progr. (km)	Prov.	Comune	Super. (m ²)	Strada di accesso (m)	Disegno di riferimento
1	PIDI 12257/4 esistente da modificare	0+000	BR	Brindisi	85	esistente	I-001
2	PIL 2	0+726			272*	20 m da realizzare	I-002
3	PIDA	6+715			188	da realizzare	I-003

Tabella 3-6 – Ubicazione degli impianti di linea in progetto

Nota: *= Area comprensiva di mascheramento

3.3.2.8 Opere complementari

Contestuali alla realizzazione del nuovo metanodotto, sono previste dal progetto anche alcune opere accessorie che, al termine, dei lavori risulteranno fuori terra. Tali opere si possono così riassumere:

- i cartelli segnalatori del metanodotto, i tubi di sfiato in corrispondenza degli attraversamenti eseguiti con tubo di protezione e gli armadi in vetroresina per il controllo della protezione catodica;
- le valvole di intercettazione, gli steli di manovra delle valvole, l'apparecchiatura di sfiato con il relativo muro di sostegno e la recinzione dei punti di linea.

3.3.2.9 Derivazioni, allacciamenti e ricollegamenti

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 57 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

In progetto non sono previste derivazioni, allacciamento e/o ricollegamenti alla linea principale DN 500 (20").

3.3.3 Funzionamento del progetto, fabbisogni energetici, e risorse impiegate

Le opere oggetto del presente studio vengono progettate con lo scopo di assicurare la fornitura di considerevoli quantità di gas naturale alla centrale Enel di Brindisi. Il progetto non è un impianto di produzione, di trasformazione e/o trattamento di prodotti ed una volta in esercizio è adibito unicamente al trasporto di gas naturale.

La realizzazione delle opere prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un lasso di tempo contenuto e in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

La realizzazione di un metanodotto non richiede particolari consumi di materiale e di risorse naturali.

I materiali necessari alla realizzazione delle opere complementari e di ripristino ambientale (calcestruzzo, inerti, legname, piantine, ecc.) sono reperiti sul mercato locale.

Dopo che la tubazione è stata installata e collaudata, in fase di esercizio, non si prevede alcuna interferenza con risorse territoriali.

Nei paragrafi seguenti si prendono in considerazione, nel dettaglio, le materie prime, le risorse utilizzate, i fabbisogni e i consumi energetici distinti nelle fasi di sviluppo dell'opera (cantiere ed esercizio).

3.3.3.1 Fase di cantiere

3.3.3.1.1 Materiali costruttivi

Tutti i materiali costruttivi necessari alla realizzazione dell'opera (condotte metalliche, calcestruzzi, materiali di consumo) saranno acquistati dagli appaltatori sul mercato locale (o, in alternativa, nazionale) da fornitori autorizzati.

3.3.3.1.2 Inerti e terre e rocce da scavo

La realizzazione del metanodotto e delle opere connesse non richiederà l'apertura di cave: i materiali inerti eventualmente necessari verranno acquistati direttamente da cave autorizzate presenti sul territorio interessato.

Per quanto riguarda i quantitativi dei materiali coinvolti, derivanti dalle operazioni di scavo e movimento terra in genere, occorre considerare che i lavori verranno eseguiti completamente all'interno dell'area SIN di Brindisi. Si rimanda al paragrafo 5.5.5.

3.3.3.1.3 Acqua

Nella realizzazione di un metanodotto si rende necessario utilizzare l'acqua per le operazioni di collaudo idraulico della linea e degli impianti. In generale, per tale fase viene effettuato un prelievo dai corsi d'acqua presenti (se attivi nel periodo delle attività di cantiere e previa autorizzazione dell'Ente gestore). Qualora ciò non sia possibile, l'acqua viene approvvigionata tramite autobotti. Le operazioni svolte saranno tali da non richiedere additivi che possano costituire agenti di inquinamento per la risorsa stessa; l'acqua prelevata sarà pertanto restituita

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 58 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

al corso d'acqua nelle medesime condizioni ante prelievo, previa verifica dei parametri chimici di riferimento all'inizio ed alla fine delle operazioni.

Per il prelievo e lo scarico delle acque saranno definite le modalità per la caratterizzazione chimica e il conferimento, da eseguire sotto il controllo delle autorità competenti (Ente gestore ed ARPA).

Nelle fasi di cantiere, in caso di stagione particolarmente siccitosa, potrebbe rendersi necessario l'utilizzo della risorsa idrica per l'abbattimento delle polveri prodotte durante le operazioni di scavo tramite bagnatura della pista di lavoro. A tal fine, ottenute le autorizzazioni di legge necessarie, si prevede l'approvvigionamento da fonti idriche locali (corsi d'acqua o canali d'irrigazione, pozzi, bacini di raccolta).

3.3.3.1.4 Vegetazione

Anche sulla componente vegetazione non sono previsti effetti ambientali significativi perché tutte le fasi di lavoro non richiedono l'utilizzo di materiali e risorse naturali.

Per gli inerbimenti e le piantumazioni saranno utilizzati materiali certificati, provenienti da vivai specializzati locali: per quanto riguarda gli inerbimenti si ricorrerà all'utilizzo di fiorume prelevabile dalle aree circostanti a quelle dei lavori, dove ve ne è in abbondanza.

3.3.3.2 Fase di esercizio

In fase di esercizio, le opere oggetto del presente studio non richiederanno alcun consumo energetico né risorse naturali. Come anticipato infatti, il metanodotto non è un impianto di produzione, di trasformazione e/o trattamento di prodotti ed una volta in esercizio è adibito unicamente al trasporto di gas naturale. Completamente interrato, ad esclusione dei punti di linea, durante l'esercizio sarà semplicemente oggetto di controllo e manutenzione ai sensi della normativa vigente.

3.3.4 Cantierizzazione

La realizzazione delle opere in oggetto (gasdotto e relativi impianti) normalmente consiste nell'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro distribuite nel territorio, che permettono di contenere le singole operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente lungo il tracciato.

Le operazioni di montaggio delle condotte in progetto si articolano nella seguente serie di fasi operative (vedi capitoli successivi per maggiori dettagli):

- realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- apertura della fascia di lavoro;
- sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro;
- saldatura di linea;
- controlli non distruttivi delle saldature;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa della condotta;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 59 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- rinterro della condotta;
- realizzazione degli attraversamenti;
- realizzazione degli impianti e punti di linea;
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- esecuzione dei ripristini;
- opera ultimata.

Le fasi relative all'apertura della fascia lavoro, lo sfilamento dei tubi, saldatura, scavo, rivestimento posa e rinterro sono relative ai lavori principali lungo il tracciato e saranno eseguite in modo coordinato e sequenziale nel territorio. Gli impianti e gli attraversamenti verranno invece realizzati con piccoli cantieri autonomi che operano contestualmente all'avanzamento della linea principale.

Infine saranno eseguite le operazioni di collaudo e preparazione della condotta per la messa in gas.

Quindi si potrà procedere a mettere in atto le azioni per il ripristino delle aree interessate dai cantieri, in modo da riportare le aree interessate dai lavori alle condizioni ante operam.

3.3.4.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni, della raccorderia, ecc. (vedi Figura 3-4).



Figura 3-4 – Piazzola di accatastamento tubazioni

Le piazzole saranno, generalmente, realizzate a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico ed accantonamento

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 60 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

dell'humus superficiale riutilizzato per i ripristini delle aree, consiste essenzialmente nel livellamento del terreno. Tutto il terreno idoneo localmente movimentato per la predisposizione della superficie di stoccaggio, se non inquinato, sarà rimesso in sito per ricostituire l'originale morfologia dei luoghi una volta terminati i lavori.

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

In fase di progetto è stata individuata la necessità di predisporre n. 2 piazzole provvisorie di stoccaggio delle tubazioni lungo il tracciato delle condotte (vedi Tabella 3-7). Tutte le piazzole sono collocate in corrispondenza di superfici a destinazione agricola.

Progr. (km)	Provincia	Comune	N. ordine	Superficie (m ²)
0+100	BR	Brindisi	P1	2.300
1+050			P2	4.100

Tabella 3-7 – Ubicazione delle piazzole

3.3.4.2 Apertura della fascia di lavoro

Per consentire le operazioni di montaggio e posa della condotta sarà realizzata una fascia di lavoro lungo il tracciato del metanodotto in progetto. La fascia di lavoro (vedi Figura 3-5) sarà il più possibile continua ed avrà una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso (vedi Disegni Tipologici – STD 002).



Figura 3-5 – Pista di lavoro normale DN 500

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 61 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

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 strutture poste a sostegno delle stesse.

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

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

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

L'area di passaggio normale per i gasdotti con diametro DN 500 ha una larghezza pari a 21 m così suddivisi:

- sul lato sinistro dell'asse picchettato, uno spazio continuo di circa 9 m per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- sul lato opposto, una fascia disponibile della larghezza di circa 12 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.

Per sfruttare al meglio il corridoio tecnologico presente e rimanere in parallelismo con l'oleodotto Enel e l'asse attrezzato, l'area di passaggio, in alcuni punti, verrà ottimizzata per adattarsi allo spazio disponibile: il dettaglio della pista lavori verrà definito in fase di progettazione esecutiva.

In corrispondenza di attraversamenti di infrastrutture (strade, ferrovie, ecc.), di corsi d'acqua e di punti particolari (impianti di linea, ecc.), l'area di cantiere è più ampia dell'area di passaggio per esigenze di carattere esecutivo ed operativo: in tali punti verranno previsti allargamenti provvisori delle aree di lavoro (si veda Tabella 3-8).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 62 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Progr. (km)	Provincia	Comune	N. progr.	Superficie (m ²)	Motivazione
0+000	BR	Brindisi	A1	44	Allargamento PIDI di partenza
0+000			A2	580	
0+600			A3	2.080	Attraversamento raccordo ferroviario
0+670			A4	1.460*	Attraversamento raccordo ferroviario/costruzione PIL 2
0+850			A5	1.900	Attraversamento canale
2+020			A6	24.270	Realizzazione catenaria di varo TOC e attraversamento canale
3+450			A7	3.550	Ubicazione cantiere TOC ed attraversamento canale
5+060			A8	33.720	Realizzazione catenaria di varo TOC
5+450			A9	5.650	Ubicazione cantiere TOC
5+900			A10	1.810	Attraversamento canale
6+070			A11	700	Attraversamento strade
6+120			A12	110	
6+715			A13	2.030	Realizzazione PIDA finale in progetto

Nota: * = Area comprensiva di mascheramento PIL 2

Tabella 3-8 – Ubicazione dei tratti di allargamento della pista di lavoro

Per accedere alle aree di cantiere si utilizzerà la viabilità esistente; laddove la strada non presenta le caratteristiche idonee al passaggio dei mezzi si provvederà alla realizzazione dell'adeguamento stradale. Laddove non siano già presenti strade, si realizzeranno strade provvisorie.

3.3.4.3 Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro

In seguito all'apertura della pista di lavoro, le tubazioni vengono posizionate lungo l'area di passaggio, predisponendole testa a testa per la successiva fase di saldatura (Figura 3-6).

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 63 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001



Figura 3-6 – Sfilamento delle tubazioni di linea

3.3.4.4 Saldatura di linea

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo o in alternativa manuali, in accordo con la norma UNI EN 1594 (Figura 3-7). Queste attività vengono usualmente effettuate prima dello scavo della trincea in modo da consentire l'esecuzione delle operazioni in sicurezza, evitando di operare in aree limitrofe a scavi aperti.

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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 64 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001



Figura 3-7 – Fase di saldatura

3.3.4.5 Controlli non distruttivi alle saldature

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli non distruttivi mediante l'utilizzo di tecniche radiografiche o ad ultrasuoni prima del loro rivestimento e quindi della posa della condotta all'interno dello scavo.

Le singole saldature verranno accettate se rispondenti ai parametri imposti dalla normativa vigente.

3.3.4.6 Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto successivamente alla saldatura della condotta 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 nel disegno tipologico STD 005 allegato.

Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta (Figura 3-8). Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione delle varie sequenze stratigrafiche intercettate con lo strato humico accantonato nella fase di apertura dell'area di passaggio.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 65 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001



Figura 3-8 – Scavo della trincea

3.3.4.7 Rivestimento dei giunti

Al fine di realizzare la continuità del rivestimento in polietilene, costituente la protezione passiva della condotta, si procederà a rivestire i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti (o resine termoindurenti epossidiche). Le superfici da rivestire devono essere preventivamente liberate da ogni eventuale presenza di sostanze grasse od oleose, terra e fango e successivamente pulite per proiezione di abrasivi su tutta l'area da rivestire, comprendendo il rivestimento adiacente al giunto di saldatura (si veda Figura 3-9).

Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di un'apposita apparecchiatura a scintillio (holiday detector); nel caso venissero riscontrati difetti nel rivestimento, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezze protettive previste dalle specifiche.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 66 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001



Figura 3-9 – Applicazione di una fascia termorestringente su giunto di saldatura

3.3.4.8 Posa della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la colonna saldata sarà sollevata e posata nello scavo (si veda Figura 3-10) con l'impiego di trattori posatubi detti 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.).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 67 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001



Figura 3-10 – Posa della condotta

3.3.4.9 Reinterro della condotta

La condotta posata sarà ricoperta con il materiale di risulta di buona qualità (si veda Figura 3-11) accantonato lungo la pista di lavoro all'atto dello scavo della trincea, rispettando la configurazione stratigrafica preesistente (in accordo alla vigente normativa in materia di terre e rocce da scavo).

Le operazioni saranno condotte in due fasi:

- pre-rinterro con materiale di buona qualità che consente, a rinterro parziale, la posa del nastro di avvertimento per segnalare la presenza della tubazione in gas;
- ultimazione del rinterro fino al completo riempimento della trincea di scavo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 68 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001



Figura 3-11 – Operazioni di riinterro della condotta

A conclusione delle operazioni di riinterro, si provvederà a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato in precedenza (si veda Figura 3-12).



Figura 3-12 – Distribuzione dello strato humico superficiale

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 69 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

3.3.4.10 Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di corsi d'acqua, di infrastrutture e di particolari elementi morfologici vengono realizzati con piccoli cantieri, che operano simultaneamente all'avanzamento della linea, in modo da garantire la realizzazione degli stessi prima dell'arrivo della linea.

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

- attraversamenti realizzati tramite scavo a cielo aperto;
- attraversamenti realizzati in sotterraneo.

A loro volta questi ultimi si differenziano per l'impiego di procedimenti senza controllo direzionale (trivellazione spingitubo) o con controllo direzionale (trivellazione orizzontale controllata detta TOC).

La scelta della metodologia da utilizzare dipende da diversi fattori, quali: profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, tipologia e consistenza del terreno, permeabilità, sensibilità dell'ambiente, ecc.

In generale per gli attraversamenti in cui non è prevista la posa in opera di tubo di protezione si utilizza la posa della tubazione tramite scavo a cielo aperto, che consente un rapido intervento e ripristino delle aree a fronte di un temporaneo ma reversibile disturbo diretto sulle stesse. Questi attraversamenti sono generalmente realizzati in corrispondenza di strade comunali, o comunque della viabilità secondaria, e dei corsi d'acqua.

L'attraversamento di un fiume con scavo a cielo aperto rappresenta infatti la tecnica più consolidata per la posa di condotte.

Gli attraversamenti che richiedono l'ausilio del tubo di protezione possono essere realizzati per mezzo di scavo a cielo aperto, ma più di frequente con l'impiego di apposite trivelle spingitubo, il che consente di non interferire direttamente sul corso d'acqua o sull'infrastruttura interessata, ma con restrizioni sull'applicabilità legate alla lunghezza dell'attraversamento o alla presenza di ciottoli o di terreni permeabili.

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

Le metodologie realizzative previste per l'attraversamento delle principali infrastrutture e dei corsi d'acqua lungo il tracciato in progetto sono riassunte nella

Progr. (km)	Provincia	Comune	Infrastruttura	Corso d'acqua	Modalità realizzative di attraversamento	Doc. Allegato di Riferimento
0+020	BR	Brindisi	Strada vicinale sterrata "Taverna Caracci"	-	A cielo aperto	-
0+644			Nuovo raccordo ferroviario zona retroportuale Brindisi – Rete RFI	-	Trivellazione spingitubo	AT-110
0+758			Strada vicinale sterrata "Taverna Caracci"	-	A cielo aperto	-

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 70 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Progr. (km)	Provincia	Comune	Infrastruttura	Corso d'acqua	Modalità realizzative di attraversamento	Doc. Allegato di Riferimento
0+874			-	Canale Fiume Grande	A cielo aperto	AT-111
1+660			Strada vicinale		A cielo aperto	-
1+908			-	Canale	A cielo aperto	-
2+040			Strada comunale n. 31	-	Trivellazione spingitubo	-
2+100			-	Canale	A cielo aperto	-
2+788			-	Canale	A cielo aperto	-
3+108			Strada vicinale	-	T.O.C.	-
3+250			-	Canale Foggia di Rau		AT-112
5+285			Strada vicinale sterrata	-	T.O.C.	AT-113
5+358			Asse attrezzato policombustibile	-		
5+394			Strada comunale n. 78	-		
5+940			-	Canale delle Chianche	Trivellazione spingitubo	-
6+000			S.P. n. 88	-	Trivellazione spingitubo	AT-114
6+098			Strada vicinale asfaltata	-	Trivellazione spingitubo	-

Tabella 3-9:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 71 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Progr. (km)	Provincia	Comune	Infrastruttura	Corso d'acqua	Modalità realizzative di attraversamento	Doc. Allegato di Riferimento
0+020	BR	Brindisi	Strada vicinale sterrata "Taverna Caracci"	-	A cielo aperto	-
0+644			Nuovo raccordo ferroviario zona retroportuale Brindisi – Rete RFI	-	Trivellazione spingitubo	AT-110
0+758			Strada vicinale sterrata "Taverna Caracci"	-	A cielo aperto	-
0+874			-	Canale Fiume Grande	A cielo aperto	AT-111
1+660			Strada vicinale	-	A cielo aperto	-
1+908			-	Canale	A cielo aperto	-
2+040			Strada comunale n. 31	-	Trivellazione spingitubo	-
2+100			-	Canale	A cielo aperto	-
2+788			-	Canale	A cielo aperto	-
3+108			Strada vicinale	-	T.O.C.	-
3+250			-	Canale Foggia di Rau		AT-112
5+285			Strada vicinale sterrata	-	T.O.C.	AT-113
5+358			Asse attrezzato policombustibile	-		
5+394			Strada comunale n. 78	-		
5+940			-	Canale delle Chianche	Trivellazione spingitubo	-
6+000			S.P. n. 88	-	Trivellazione spingitubo	AT-114
6+098			Strada vicinale asfaltata	-	Trivellazione spingitubo	-

Tabella 3-9 – Ubicazione degli attraversamenti e metodologie realizzative

3.3.4.10.1 Attraversamenti con trivellazione spingitubo

Gli attraversamenti eseguiti con la tecnica della trivellazione spingitubo sono caratterizzati dalle seguenti fasi principali:

- scavo del pozzo di spinta;
- impostazione dei macchinari e verifiche topografiche;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 72 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- 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 (vedi Figura 3-13).

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, cui si applicano alcuni collari distanziatori che facilitano le operazioni di inserimento e garantiscono nel tempo un adeguato isolamento elettrico della condotta. Il "sigaro" viene poi inserito nel tubo di protezione e collegato alla linea.

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

In corrispondenza di una o d'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 2,90 mm. La presa è applicata a 1,50 m circa dal suolo mentre l'apparecchio tagliafiamma è posto all'estremità del tubo di sfiato, ad un'altezza di circa 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.

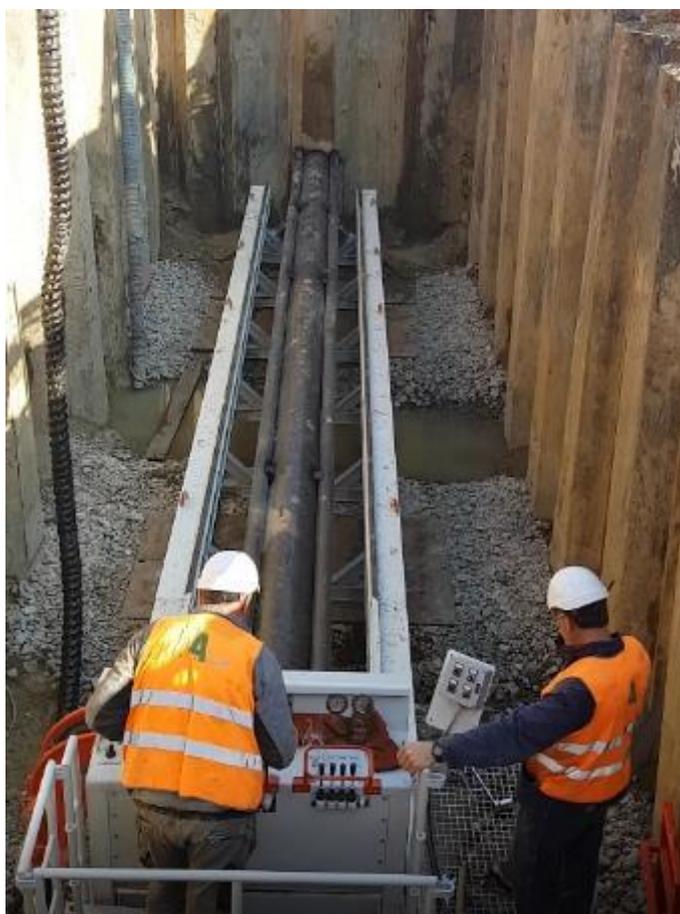


Figura 3-13 – Esecuzione di trivellazione spingitubo

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 73 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

3.3.4.11 Opere trenchless

Per superare particolari elementi morfologici e/o in corrispondenza di particolari situazioni di origine antropica o di corsi d'acqua arginati, è possibile l'adozione di soluzioni in sotterraneo (denominate convenzionalmente "trenchless") con l'utilizzo di metodologie di scavo diversificate.

Nel caso in esame due attraversamenti (vedi

Progr. (km)	Provincia	Comune	Infrastruttura	Corso d'acqua	Modalità realizzative di attraversamento	Doc. Allegato di Riferimento
0+020	BR	Brindisi	Strada vicinale sterrata "Taverna Caracci"	-	A cielo aperto	-
0+644			Nuovo raccordo ferroviario zona retroportuale Brindisi – Rete RFI	-	Trivellazione spingitubo	AT-110
0+758			Strada vicinale sterrata "Taverna Caracci"	-	A cielo aperto	-
0+874			-	Canale Fiume Grande	A cielo aperto	AT-111
1+660			Strada vicinale	-	A cielo aperto	-
1+908			-	Canale	A cielo aperto	-
2+040			Strada comunale n. 31	-	Trivellazione spingitubo	-
2+100			-	Canale	A cielo aperto	-
2+788			-	Canale	A cielo aperto	-
3+108			Strada vicinale	-	T.O.C.	-
3+250			-	Canale Foggia di Rau		AT-112
5+285			Strada vicinale sterrata	-	T.O.C.	AT-113
5+358			Asse attrezzato policombustibile	-		
5+394			Strada comunale n. 78	-		
5+940			-	Canale delle Chianche	Trivellazione spingitubo	-
6+000			S.P. n. 88	-	Trivellazione spingitubo	AT-114
6+098			Strada vicinale asfaltata	-	Trivellazione spingitubo	-

Tabella 3-9) vengono realizzati con la tecnica della TOC di seguito descritta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 74 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

3.3.4.11.1 Trivellazione orizzontale controllata (TOC)

Il procedimento della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) è un miglioramento della tecnologia e dei metodi sviluppati per la perforazione direzionale di pozzi petroliferi.

Il procedimento impiegato nella maggioranza degli attraversamenti mediante Trivellazione Orizzontale Controllata è a due fasi. La prima consiste nella trivellazione di un foro pilota di piccolo diametro lungo un profilo direzionale prestabilito.

La seconda implica l'allargamento di questo foro pilota fino ad un diametro tale da permettere l'alloggiamento, tramite il tiro-posa, del servizio da porre in opera (vedi Figura 3-14).

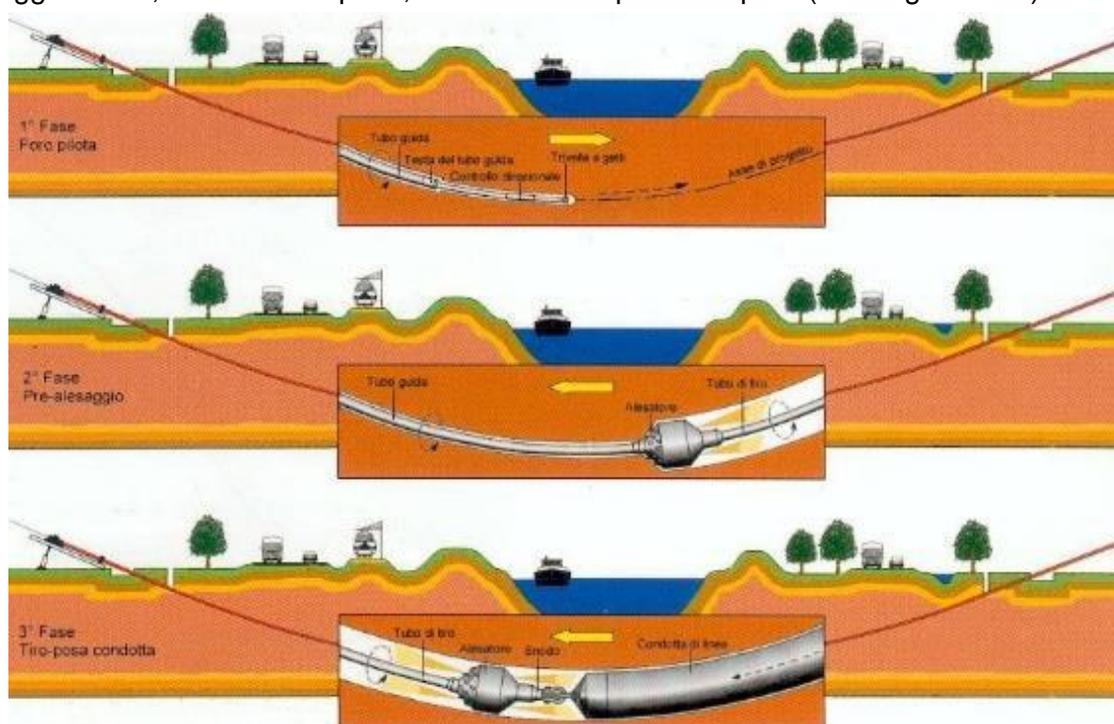


Figura 3-14 - T.O.C. Fasi principali di lavoro

Esecuzione del foro pilota e controllo direzionale

Il foro pilota viene realizzato facendo avanzare la batteria di aste pilota con in testa una lancia a getti di fango bentonitico che consente il taglio del terreno (jetting).

Nelle fasi di esecuzione del foro pilota, così come nelle successive fasi di alesaggio e varo della condotta, sarà previsto il monitoraggio in continuo della pressione del fango di perforazione al fine di eliminare ogni possibile interferenza tra le operazioni di trivellazione ed il sistema fisico circostante.

Al fine di minimizzare le interferenze con l'ambiente esterno e con le falde acquifere (a carattere esclusivamente fisico e comunque di entità molto limitata) si prevederà l'utilizzo di miscele bentonitiche (fango di perforazione) additivate con polimeri biodegradabili con alto potere coesivo ed alta fluidità con caratteristiche di riduttori di filtrato.

Questi accorgimenti consentiranno la saturazione di eventuali microfessurazioni che dovessero formarsi nell'intorno dell'asse di trivellazione, garantendo che durante l'esecuzione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 75 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

dell'attraversamento non si verifichi la formazione di vie preferenziali di filtrazione lungo l'asse di trivellazione.

I cambi di direzione necessari sono ottenuti ruotando le aste di perforazione in modo tale che la direzione della deviazione coincida con quella desiderata (asse trivellazione).

Il tracciato del foro pilota sarà controllato durante la trivellazione da frequenti letture dell'inclinazione e dell'azimut all'estremità della testa di perforazione.

Periodicamente durante la trivellazione del foro pilota, un tubo guida verrà fatto ruotare ed avanzare in modo concentrico sopra l'asta di perforazione pilota. Il tubo guida eviterà il bloccaggio dell'asta pilota, ridurrà gli attriti permettendo di orientare senza difficoltà l'asta di perforazione, e faciliterà il trasposto verso la superficie dei materiali di scavo. Esso, inoltre, manterrà aperto il foro, nel caso di necessità di ritiro dell'asta pilota.

Il foro pilota sarà completato quando sia l'asta pilota che il tubo guida fuoriusciranno alla superficie sul lato opposto al Rig. L'asta pilota è quindi ritirata, lasciando il tubo guida lungo il profilo di progetto.

Alesaggio del foro e tiro-posa della condotta

In base ai riscontri ottenuti durante la perforazione del foro pilota ed in base alle caratteristiche dei terreni attraversati, verrà deciso se effettuare contemporaneamente l'alesaggio ed il tiro della condotta oppure eseguire ulteriore alesaggio.

Questa fase consisterà nell'allargamento del foro pilota per mezzo di un alesatore. Tale operazione potrà essere eseguita prima del tiro-posa della condotta o contemporaneamente ad esso. Nel caso di prealesatura, la fresa ed i relativi accessori verranno fissati al tubo guida nel punto di uscita. Quindi la fresa verrà fatta ruotare e contemporaneamente tirata dal rig di perforazione, allargando in questo modo il foro pilota. Contestualmente all'avanzamento della testa fresante, dietro di essa verranno assemblate nuove aste di tubo guida per garantire la continuità di collegamento all'interno del foro.

Durante le fasi di trivellazione, di prealesatura e di tiro-posa, verrà impiegato del fango bentonitico. Questo fango, opportunamente dosato in base al tipo di terreno, avrà molteplici funzioni quali ridurre gli attriti nelle fasi di scavo, trasportare alla superficie i materiali di scavo, mantenere aperto il foro, lubrificare la condotta nella fase di tiro-posa e garantirne il galleggiamento.

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

Tutte queste attrezzature saranno assemblate ed immagazzinate in container in modo da essere facilmente trasportabili su strada "in sagoma".

Montaggio della condotta

Dal lato opposto a quello dove sarà posizionato il Rig verrà eseguito la prefabbricazione della colonna di varo.

Ove le dimensioni del cantiere e le attrezzature a disposizione lo consentano, la colonna di varo verrà preferibilmente assemblata in un'unica soluzione per evitare tempi di arresto, per saldature ed operazioni di controllo e rivestimento dei giunti, durante la fase di tiro-posa.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 76 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

A saldatura completata verranno eseguiti i controlli non distruttivi delle saldature (radiografie) e, successivamente, si provvederà al rivestimento dei giunti di saldatura con fasce termorestringenti apposite.

La colonna, prima del tiro-posa, verrà precollaudata idraulicamente.

Per l'esecuzione del tiro-posa verrà predisposta una linea di scorrimento della colonna (rulli, carrelli o sostentamento con mezzi d'opera).

Durante il varo, l'ingresso della condotta nel foro verrà facilitato, facendole assumere una catenaria predeterminata in base all'angolo d'ingresso nel terreno, al diametro ed al materiale della condotta; ciò permetterà di evitare sollecitazioni potenzialmente dannose sulla condotta da varare.

Al fine di ridurre al massimo le sollecitazioni indotte alla tubazione, durante la fase di tiro-posa, dovranno essere rigorosamente rispettati i valori di raggio minimo di curvatura elastica della tubazione.

Al termine dei lavori verrà redatto un elaborato riportante l'esatto posizionamento della condotta così come realmente posta in opera.



Figura 3-15 – Esempio di operazione di varo della TOC

3.3.4.12 Realizzazione degli impianti e punti di linea

La realizzazione degli impianti e punti di linea consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.) come indicato nei disegni di progetto allegati. Le valvole principali sono quindi messe in opera

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 77 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

completamente interrate, ad esclusione dello stelo di manovra (apertura e chiusura della valvola).

L'area dell'impianto viene delimitata da una recinzione realizzata mediante pannelli metallici preverniciati, collocati al di sopra di un cordolo in muratura. L'ingresso all'impianto viene garantito da una strada di accesso predisposta a partire dalla viabilità esistente e completata in maniera definitiva al termine dei lavori di sistemazione della linea (si veda Figura 3-16).

Gli impianti saranno realizzati con cantieri autonomi rispetto a quella della linea principale. La loro ubicazione lungo il tracciato è stata prevista in accordo alle normative vigenti come indicato nei tracciati di progetto.

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



Figura 3-16 – Esempio di impianto al termine dei lavori

3.3.4.13 Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta

In ottemperanza a quanto previsto dal punto 4.4 del DM 17.04.2008, le condotte, completamente posate e collegate, saranno sottoposte a collaudo idraulico per la durata minima di 48 ore ad una pressione minima di 1,3 volte la pressione massima d'esercizio e ad una pressione massima che non generi, nella sezione più sollecitata, una tensione superiore al carico unitario di snervamento minimo garantito per il tipo di materiale utilizzato.

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 normalmente svolte suddividendo la linea in tronchi di collaudo. I tratti collaudati verranno successivamente collegati tra loro mediante saldatura controllata con controlli non distruttivi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 78 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

L'Appaltatore dovrà provvedere all'individuazione del punto di prelievo dell'acqua utilizzando o sorgenti naturali (corsi d'acqua superficiali, bacini e pozzi) o serbatoi artificiali (autobotti) o reti idriche disponibili in zona, nel rispetto della legislazione vigente. Lo stesso Appaltatore dovrà ottenere i permessi necessari per l'utilizzo dell'acqua e rispettare eventuali prescrizioni degli Enti. Non essendo richiesta additivazione, a seguito delle operazioni di collaudo, la stessa acqua utilizzata verrà restituita al corso d'acqua nelle stesse condizioni di prelievo, previa verifica dei parametri chimici di riferimento all'inizio ed alla fine delle operazioni (ed autorizzazione allo scarico dell'Ente competente).

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

Infine si procederà all'essiccamento della condotta in modo da rendere la tubazione idonea all'inserimento di gas metano (Gas-In). Questa operazione potrà avvenire sia per mezzo di insuflaggi di aria secca che attraverso l'estrazione dell'umidità sotto vuoto.

3.3.4.14 Esecuzione degli interventi di ottimizzazione e mitigazione e dei ripristini

Il contenimento dell'impatto ambientale provocato dalla realizzazione di un 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 sul territorio (ottimizzazione e mitigazione), sia la realizzazione di opere di ripristino adeguate di varia tipologia.

Compatibilmente con la sicurezza e l'efficacia richieste, le opere da realizzare devono essere tali da non compromettere l'ambiente biologico in cui sono inserite e devono rispettare i valori paesistici dell'ambiente medesimo.

Gli interventi di ripristino, sviluppati nel successivo paragrafo, sono eseguiti dopo il rinterro della condotta allo scopo di ristabilire, nella zona d'intervento, gli equilibri naturali preesistenti ed allo stesso tempo di impedire l'instaurarsi di fenomeni erosivi, non compatibili con la sicurezza della condotta stessa.

Si procede inizialmente alle sistemazioni generali di linea che consistono nella riprofilatura dei terreni con le pendenze e le forme originarie, nella riattivazione dei fossi, dei canali irrigui, della rete di deflusso delle acque superficiali, nel ripristino delle piste temporanee di passaggio per l'accesso alle aree di cantiere, ecc.

Successivamente, in conseguenza del fatto che l'opera, in genere, interessa aree in cui le varie componenti ambientali presentano caratteri distintivi differenti per orografia, morfologia, litologia e condizioni idrauliche, vegetazione ed ecosistemi, le attività di ripristino saranno diversificate per tipologia, funzionalità e dimensionamento.

Nel caso specifico, le opere previste da progetto per il ripristino dei luoghi possono essere raggruppate nelle seguenti categorie:

- ripristini vegetazionali.

Tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, del manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 79 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- ripristini geomorfologici

Si tratta di opere ed interventi mirati al ripristino delle condizioni morfologiche ante-opera, alla sistemazione e protezione delle sponde dei corsi d'acqua attraversati, al ripristino di strade e servizi interferiti dal tracciato, per riportare le condizioni morfologiche a quelle ante-operam, rispettando le pendenze preesistenti.

L'ubicazione delle diverse tipologie di intervento previste lungo li tracciato in esame è riportata nel relativo allegato "Opere di mitigazione e ripristino" (Dis. PG-OM-001), in scala 1:10.000.

Le opere di ripristino saranno verificate in fase di progetto esecutivo tenendo conto anche delle esigenze e prescrizioni degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio.



Figura 3-17 – Pista lavori, su terreno agricolo, a ripristini ultimati; si nota la disposizione delle paline segnaletiche su metanodotto in esercizio

Interventi di ottimizzazione

In generale, il tracciato di progetto di una condotta per il trasporto di gas metano 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.

Sono, di norma, adottate alcune scelte di base che, di fatto, permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con il contesto paesaggistico ed ambientale in cui si inseriscono.

Tali scelte a carattere generale possono così essere schematizzate:

1. ubicazione del tracciato lontano, per quanto possibile, dalle aree di maggiore pregio naturalistico;
2. interrimento dell'intero tratto della condotta;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 80 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

3. taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione, accantonamento dello strato humico superficiale del terreno;
4. accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra e sua redistribuzione lungo la fascia di lavoro;
5. utilizzazione di aree prive di vegetazione naturale per lo stoccaggio dei tubi;
6. utilizzazione, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro;
7. utilizzazione, nei tratti caratterizzati da copertura boschiva o da praterie di particolare pregio floristico, di corridoi che limitano il taglio di piante arboree adulte e lo scotico superficiale (pista ristretta);
8. realizzazione degli impianti di linea in allargamento di analoghi impianti esistenti, o all'interno di aree agricole;
9. programmazione dei lavori, per quanto reso possibile dalle esigenze di cantiere, nei periodi più idonei dal punto di vista della minimizzazione degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente naturale.

Alcune soluzioni sopracitate riducono di fatto l'impatto dell'opera su tutte le componenti ambientali, portando ad una minimizzazione del territorio coinvolto dal progetto, altre interagiscono più specificatamente su singoli aspetti e contribuiscono a garantire i risultati dei futuri ripristini ambientali.

Il completo interrimento della condotta, ad esempio unita al mascheramento degli impianti di linea minimizza l'impatto visivo e paesaggistico; l'accantonamento del terreno humico comporta invece la possibilità di un completo recupero produttivo dal punto di vista agricolo ed è presupposto fondamentale per la buona riuscita dei ripristini vegetazionali, in quanto, con il riporto sullo scavo del terreno superficiale, ricco di sostanza organica e di sementi, garantisce il mantenimento dei livelli di fertilità.

Nello specifico, al fine di salvaguardare un uliveto di pregio, collocato a monte e valle del Canale Foggia di Rau, si è deciso di prevedere un'opera trenchless (TOC) con la quale, contestualmente, si attraversa anche il canale stesso: in questo modo si evita qualunque interferenza diretta con gli ulivi, evitandone l'abbattimento o l'espianto. Le aree di cantiere, allo stesso modo, sono collocate esternamente alle aree interessate da uliveti.

Interventi di mitigazione

Gli interventi di mitigazione sono finalizzati a limitare l'impatto derivante dalla costruzione dell'opera sul territorio, attraverso l'applicazione di alcune modalità operative funzionali ai risultati dei futuri ripristini ambientali, come ad esempio:

- in fase di apertura dell'area di passaggio, il taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione e l'accantonamento del terreno fertile;
- in fase di scavo della trincea, l'accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra;
- in fase di ripristino dell'area di passaggio, il riporto e la riprofilatura del terreno, rispettandone la morfologia originaria e la giusta sequenza stratigrafica: in profondità, il terreno più sterile ed in superficie, la componente fertile.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 81 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Nel caso specifico, tenuto conto delle caratteristiche naturali dell'area e della vicinanza con Siti Natura 2000, come approfondito nell'apposito studio "Screening Valutazione di Incidenza ambientale", RE-VINCA-001, si valutano anche misure di:

- minimizzazione dei disturbi sulla fauna (per i dettagli si rimanda al capitolo 7).

3.3.4.15 Ripristini morfologici ed idraulici

I ripristini morfologici ed idraulici sono finalizzati a creare condizioni ottimali di regimazione delle acque e di consolidamento delle scarpate sia per assicurare stabilità all'opera da realizzare sia per prevenire fenomeni di dissesto e di erosione superficiale.

Nel caso del tracciato del metanodotto in progetto, data la morfologia sostanzialmente pianeggiante, non si rilevano difficoltà realizzative legate all'instabilità dei versanti ed ai fenomeni erosivi.

Relativamente ai canali ed ai corsi d'acqua si evidenzia che gli attraversamenti vengono realizzati in aree pianeggianti e in tratti rettilinei: dove previste opere a cielo aperto, a seguito della posa del metanodotto, sarà sufficiente eseguire una riprofilatura delle sponde ed eventualmente eseguire delle opere di protezione spondale al fine di evitare potenziale erosione e deviazione del flusso idrico lungo lo scavo del metanodotto. Per il canale "Fiume Grande" si potrà prevedere un approfondimento della condotta maggiore della copertura standard (1,50 m) in corrispondenza dell'alveo, per evitare che l'eventuale erosione di fondo possa arrivare ad interessare la condotta.

A valle dello studio idrologico-idraulico, che sarà eseguito nella successiva fase di progettazione, saranno definite le opportune coperture in relazione ai vari fenomeni di erosione.

Sistemazione finale della viabilità e delle aree di accesso

L'area di passaggio rappresenta in genere il percorso maggiormente impiegato dai mezzi di cantiere per l'esecuzione delle attività di costruzione. L'accessibilità a tale fascia è assicurata dalla viabilità ordinaria dalla quale potranno essere realizzati accessi provvisori per permettere l'ingresso degli autocarri alle aree di lavoro.

L'organizzazione di dettaglio del cantiere, e quindi dei punti di accesso alla pista, potrà essere definita solo in fase di apertura del cantiere stesso, in base all'organizzazione dell'Appaltatore selezionato.

Al termine dei lavori, tutte le strade provvisorie saranno comunque smantellate, e gli eventuali danni arrecati dall'attività di cantiere alla viabilità esistente verranno sistemati.

3.3.4.16 Ripristini vegetazionali

Gli interventi di ripristino vegetazionale hanno lo scopo di ricostituire, in modo ottimale e rapido, le condizioni degli ecosistemi naturali presenti prima della realizzazione dei metanodotti.

Considerando le particolari valenze paesaggistico-ambientali-naturalistiche di alcune delle aree limitrofe a quelle di intervento verrà posta particolare attenzione nell'individuazione di

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 82 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

opere di ripristino vegetazionale funzionali alla ricostituzione degli ecosistemi naturali e seminaturali preesistenti i lavori.

Gli interventi di ripristino vegetazionale propriamente detto consisteranno di:

- inerbimenti;
- messa a dimora di alberi e arbusti;
- cure colturali;
- mascheramento degli impianti di linea.

La buona riuscita dei ripristini richiede preventivamente la corretta esecuzione delle fasi di apertura della pista di lavoro con scotico ed accantonamento del terreno superficiale ricco di humus e sementi.

Per un'indicazione delle aree sottoposte a ripristino vegetazionale si rimanda all'allegato "Opere di mitigazione e ripristino" (Dis. PG-OM-001).

Inerbimenti

Gli inerbimenti verranno eseguiti sull'area antecedente l'attraversamento della S.P. n. 88, caratterizzata da vegetazione erbacea a carattere naturale o semi-naturale.

Terminate le operazioni di posa in opera della tubazione e ridistribuito il materiale proveniente dal preventivo scotico, si procederà all'operazione di inerbimento.

Questa operazione risulterà fondamentale per la ricostituzione del manto erbaceo preesistente. Un possibile miscuglio adatto all'area di intervento potrebbe essere il seguente:

SPECIE ERBACEE		%
erba mazzolina	<i>Dactylis glomerata</i>	20
festuca rossa	<i>Festuca rubra</i>	15
fienarola dei prati	<i>Poa pratensis</i>	15
gramigna setaiola	<i>Festuca ovina</i>	5
trifoglio violetto	<i>Trifolium pratensis</i>	10
trifoglio bianco	<i>Trifolium repens</i>	10
loietto	<i>Lolium perenne</i>	15
coda di topo	<i>Phleum pratense</i>	5
ginestrino	<i>Lotus corniculatus</i>	5
TOTALE		100

Tabella 3-10 – Possibile miscuglio per inerbimento

Messa a dimora di alberi e arbusti

Al km 1+040 circa ed al km 3+525 circa, l'area lavori necessaria alla realizzazione dell'intervento in progetto interessa due filari arborei.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 83 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Tali filari, sottoposti a taglio, verranno ricostruiti attraverso ripristini vegetazionali che consisteranno essenzialmente in posa a dimora di essenze forestali. Per la scelta delle essenze si farà riferimento alle specie soggette al taglio, per la maggior parte eucalipti (*Eucalyptus globulus*).

Cure colturali

Le cure colturali saranno effettuate nelle aree di ripristino fino a quando le piante non saranno in grado di svilupparsi in maniera autonoma. Esse avverranno con modalità distinte a seconda delle tipologie di ripristino effettuate.

Questo tipo di intervento sarà eseguito tre volte l'anno, nel periodo più idoneo anche in funzione dell'andamento stagionale e comunque per almeno 5 anni.

Tutte le operazioni principali relative alle cure colturali sono di seguito elencate:

- individuazione delle piantine messe a dimora (riposizionamento del tutore in caso di assenza);
- sfalcio delle aree attorno alle piantine;
- zappettatura dell'area immediatamente attorno al tronco delle piantine;
- rinterro delle buche;
- apertura di uno scolo nelle buche con ristagno di acqua;
- potatura dei rami secchi;
- ripristino funzionalità opere accessorie al rimboschimento;
- ogni altro intervento che si renda necessario per il buon esito del rimboschimento.

Prima delle operazioni di cure colturali si dovrà rimuovere momentaneamente il disco pacciamante (se presente) che, ultimati i lavori, dovrà essere riposizionato correttamente.

Durante le cure colturali bisogna individuare le piantine non attecchite e sostituirle nel periodo più idoneo. Per far questo bisogna riaprire le buche e ripetere tutte le operazioni precedentemente descritte.

Mascheramento degli impianti di linea

Negli interventi di mitigazione degli impatti è compreso il mascheramento dell'impianto e punto di linea P.I.L. n. 2 presente alla KP 0+726.

La finalità principale del progetto di mascheramento dell'impianto di linea è quella di inserire con il minore impatto possibile il manufatto nel paesaggio circostante (si veda Dis. MI-001, allegato all'annesso "Relazione Paesaggistica" Doc. RE-PAE-001).

Il mascheramento dell'impianto verrà effettuato tenendo conto della destinazione d'uso del terreno in cui è collocato, e soprattutto delle caratteristiche ambientali, paesaggistiche e vegetazionali dell'area di inserimento.

La scelta delle specie da utilizzare tiene conto della vegetazione reale e/o potenziale presente nelle aree limitrofe e/o di quanto già presente negli impianti esistenti.

L'intervento consisterà sostanzialmente nella realizzazione di filari misti di specie arbustive per le bordure sui quattro lati del manufatto, in cui la disposizione delle essenze verrà effettuata, per quanto su limitate superfici, in modo più naturale e meno geometrico possibile: lo scopo è quello di ricreare la composizione delle siepi interpoderali o comunque delle formazioni vegetazionali spontanee presenti nelle aree adiacenti agli impianti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 84 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Le essenze arbustive previste nel progetto di mascheramento comprenderanno specie delle formazioni pioniere della serie pugliese calcicola della quercia spinosa, ossia quercia spinosa (*Quercus calliprinos*), pero mandorlino (*Pyrus amygdaliformis*), corbezzolo (*Arbutus unedo*) e ilatro comune (*Phillyrea latifolia*).

Allo scopo di illustrare, inoltre, l'effetto paesaggistico conseguente la realizzazione del PIL n. 2, qui di seguito vengono riportate delle foto simulazioni (Figura 3-18, Figura 3-19, Figura 3-20) che mostrano la realizzazione dell'opera all'interno di aree agricole, riproducendo quanto verrà effettuato per l'opera in progetto.

Fotosimulazione:



Figura 3-18 – Stato di fatto dell'area in cui verrà costruito il PIL 2

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 85 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001



Figura 3-19 – Simulazione a seguito della costruzione del PIL 2



Figura 3-20 – Simulazione dello stato di progetto con il mascheramento eseguito

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 86 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

3.3.5 Tecniche utilizzate e migliori tecniche disponibili

Nell'ambito della progettazione del metanodotto in oggetto si sono analizzate le varie criticità costruttive, di accessibilità, di messa in opera, permessistiche e geomorfologiche dei luoghi.

Al fine di minimizzare l'impatto dell'opera sul territorio, si è cercato di collocare il gasdotto e le opere accessorie prevalentemente in zone agricole e di utilizzare idonee tecniche costruttive. In particolare si è sfruttato il corridoio tecnologico dato dall'oleodotto Enel e dall'asse attrezzato policombustibile.

In generale, nei tratti agricoli, il gasdotto sarà realizzato con tecniche di posa ordinaria e le operazioni saranno eseguite con scavi a cielo aperto. In corrispondenza delle principali infrastrutture e del canale idraulico più importante (Foggia di Rau), tenuto conto delle caratteristiche geomorfologiche dei luoghi, si è deciso di eseguire gli attraversamenti con la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) che evita interferenze dirette ma consente, allo stesso tempo, di superare le interferenze in modo sicuro e tecnologicamente avanzato. Per le altre importanti infrastrutture attraversate (strade, canali e linee ferroviarie) si adatterà la tecnica della trivellazione spingitubo che permetterà di evitare scavi a cielo aperto. Viste le caratteristiche dei luoghi, la natura litologica dei terreni e le lunghezze delle infrastrutture considerate, tale tecnica è ampiamente funzionale e rispondente a realizzare gli attraversamenti considerati.

Nel caso specifico, in assenza di elementi morfologici o di situazioni antropiche o naturali critiche, non si ritiene necessario prevedere l'utilizzo di tecniche diverse o alternative adottabili nella realizzazione di un metanodotto.

3.3.6 Residui ed emissioni previsti

3.3.6.1 Fase di esercizio

Come ampiamente descritto nei successivi paragrafi, l'interferenza tra opera ed ambiente avviene quasi esclusivamente in fase di costruzione.

In fase d'esercizio, le uniche interferenze si riferiscono, infatti, alla presenza di opere fuori terra (punti di linea) ed alle attività di manutenzione. Per quanto concerne le opere fuori terra, si tratta di manufatti di piccole dimensioni con basso impatto visivo. Le attività di manutenzione sono legate unicamente alla presenza periodica di addetti con compiti di controllo e di verifica dello stato di sicurezza della condotta.

Per quanto riguarda l'atmosfera, l'opera in progetto non comporta emissioni o scarichi gassosi in fase di esercizio (le uniche interferenze riguardano le emissioni di gas di scarico delle macchine operatrici e il sollevamento di polvere durante il cantiere).

In ultimo, riguardo alla componente rumore, le emissioni acustiche sono anch'esse limitate alla sola costruzione e diventano nulle in fase di esercizio.

3.3.7 Fasi di realizzazione del progetto

3.3.7.1 Suddivisione in Lotti

Le opere oggetto del presente studio verranno realizzate in un'unica soluzione e non se ne prevede una suddivisione in lotti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 87 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

3.3.7.2 Cronoprogramma delle attività

Il cronoprogramma dei lavori suddiviso per i lavori di linea, attraversamenti, impianti e ripristini, con l'individuazione delle macrofasi lavorative e dei tempi previsti per la loro realizzazione, è riportato di seguito: esso riporta la successione temporale delle fasi lavorative così come si pensa che possano essere svolte successivamente all'inizio dei lavori, determinandone la durata presunta.

Il cronoprogramma dei lavori sarà preso a riferimento dagli appaltatori e dai subappaltatori per l'elaborazione del proprio Piano Operativo di Sicurezza e per gestire il rapporto con i propri fornitori.

Allo stato attuale dell'avanzamento dell'iter autorizzativo, non è possibile determinare la data d'inizio dei lavori, quindi il programma indicato è "atemporale".

La durata ed i tempi di esecuzione sono riportati nell'Annesso "Cronoprogramma" (Doc. SC-CRP-001).

3.3.8 Esercizio

Gestione del sistema di trasporto

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

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

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

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

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

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 88 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

La prioritaria funzione del Dispacciamento in termine di sicurezza è quella di assicurare l'intervento tempestivo, in ogni punto della rete, sia con il telecomando degli impianti, sia attraverso l'utilizzo del personale specializzato presente nei centri operativi distribuiti su tutto il territorio nazionale prontamente attivati poiché reperibili 24 ore su 24.

Esercizio, sorveglianza dei tracciati e manutenzione

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

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

Queste unità sono strutturate su due livelli: Distretti e Centri.

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

Il "controllo linea" viene effettuato con automezzo o a piedi (nei tratti di montagna di difficile accesso).

L'attività consiste nel percorrere il tracciato delle condotte o 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.

Il controllo linea può essere eseguito anche con mezzo aereo (elicottero). Di norma tale tipologia di controllo è prevista su gasdotti dorsali di primaria importanza, in zone sicuramente extraurbane e, particolarmente, su metanodotti posti in zone dove il controllo da terra risulti difficoltoso.

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

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

- alla manutenzione pianificata degli impianti posti lungo le linee;
- al controllo pianificato degli attraversamenti in subalveo di corsi d'acqua o al controllo degli stessi al verificarsi di eventi straordinari;
- alla manutenzione delle strade di accesso agli impianti Snam Rete Gas.

Un ulteriore compito delle unità periferiche consiste negli interventi di assistenza tecnica e di coordinamento finalizzati alla salvaguardia dell'integrità della condotta al verificarsi di situazioni particolari quali, ad esempio, lavori ed azioni di terzi dentro e fuori dalla fascia asservita che possono rappresentare pericolo per la condotta (attraversamenti con altri servizi,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 89 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

sbancamenti, posa tralicci per linee elettriche, uso di esplosivi, dragaggi a monte e valle degli attraversamenti subalveo, depositi di materiali, ecc.).

3.3.8.1 Controllo dello stato elettrico delle condotte

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

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

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

Le principali operazioni sono:

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

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

3.3.8.2 Controllo delle condotte a mezzo "pig"

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

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

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

Pig convenzionali

Sono generalmente composti da un affusto metallico e da cospelle in poliuretano che sotto la spinta del prodotto trasportato (liquido e/o gassoso), permettono lo scorrimento del pig stesso all'interno della condotta (vedi Figura 3-21).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 90 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001



Figura 3-21 – Pig convenzionale impiegato in operazioni di collaudo idraulico e pulizia 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 strumentali

Molto simili nella costruzione ai pig convenzionali, vengono definiti intelligenti o strumentati perché sono equipaggiati con particolari dispositivi atti a rilevare una serie di informazioni, localizzabili, su caratteristiche o difetti della condotta. I pig intelligenti attualmente più utilizzati sono quelli relativi al controllo della geometria della condotta ed allo spessore della condotta stessa (vedi Figura 3-22).



Figura 3-22 – Pig strumentale per il controllo della geometria e dello spessore della condotta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 91 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

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 sé idonee garanzie di sicurezza, tanto più se combinate con le ispezioni effettuate con pig intelligenti che, come già detto, sono in grado di evidenziare e localizzare tutta una serie di informazioni sulle caratteristiche o difetti della condotta.

Viene generalmente eseguita un'ispezione iniziale per l'acquisizione dei dati di base, subito dopo la messa in esercizio della condotta (stato zero); i dati ottenuti potranno così essere confrontati con le successive periodiche ispezioni. Eventuali difetti vengono pertanto rilevati e controllati fino ad arrivare alla loro eliminazione mediante interventi di riparazione o di sostituzione puntuale.

3.3.9 Fine esercizio dell'opera e ripristino dell'area

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

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

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

L'alternativa alla messa fuori esercizio, è la rimozione della condotta esistente inertizzando eventuali tratti di tubazione lasciati nel sottosuolo.

Le due diverse soluzioni comportano, ovviamente, interventi di entità assai differenti che si traducono in un diverso impatto sull'ambiente naturale e socioeconomico 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/punti di linea fuori terra ad essa connessi (impianti accessori) restino inutilizzati per cui, se questi

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 92 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

non sono perfettamente inseriti nel contesto ambientale, Snam Rete Gas provvede a rimuoverli, a ripristinare l'area da essi occupata ed a restituirla al normale utilizzo. In questo caso gli interventi consistono nel riportare il terreno nelle condizioni originarie, garantendo la protezione della coltre superficiale da possibili fenomeni erosivi e favorendo una rapida ricostituzione della vegetazione superficiale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 93 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

4 ALTERNATIVE PROGETTUALI

4.1 Analisi dell'opzione zero

Ai sensi del capitolo 6 del Codice di Rete, Snam Rete Gas è tenuta ad elaborare il progetto dell'allacciamento ed a trasmettere al richiedente l'offerta di allacciamento derivante dalla valutazione tecnico-economica effettuata.

4.2 Analisi delle alternative di progetto

4.3.1 Analisi delle direttrici

Il processo di definizione del tracciato di progetto ha comportato una rigorosa ed attenta operazione di verifica progettuale, attraverso l'analisi di tutte le particolari criticità legate alla realizzazione e alla successiva gestione dell'opera, ma anche all'ambiente in cui essa stessa si inserisce. Sulla base dei dati cartografici e di tutte le informazioni raccolte sul territorio durante le varie attività di ricognizione, si è giunti a definire una direttrice di tracciato in grado di garantire il rispetto dei dati e dei criteri progettuali elencati in questo documento.

Tenendo come linea guida questi principi, la scelta del tracciato di progetto è avvenuta attraverso una prima analisi del territorio volta alla ricerca di alternative rispetto alla direttrice principale individuata durante la fattibilità.

Ognuna delle alternative di progetto è stata valutata applicando i seguenti criteri:

- collegamento del punto di partenza e d'arrivo in modo da ridurre al minimo la lunghezza della condotta, compatibilmente con le caratteristiche dei territori attraversati;
- individuare le direttrici di tracciato migliori dal punto di vista dell'inserimento ambientale dell'opera, nell'ottica di ripristinare, a fine lavori, l'originario assetto morfologico e vegetazionale delle aree attraversate;
- interessare, ove possibile, le zone a destinazione agricola, evitando l'attraversamento di aree comprese in piani di sviluppo urbanistico e/o industriale;
- evitare le aree suscettibili di dissesto idrogeologico;
- evitare, ove possibile, le aree di rispetto delle sorgenti e dei pozzi captati ad uso idropotabile;
- evitare i siti inquinati o limitare il più possibile le percorrenze al loro interno;
- interessare il meno possibile aree di interesse naturalistico-ambientale, zone boscate ed aree destinate a colture pregiate;
- evitare, ove possibile, zone paludose e terreni torbosi;
- ridurre, per quanto possibile, le interferenze con i corsi d'acqua ed individuare le sezioni di attraversamento che offrono maggiore sicurezza dal punto di vista idraulico;
- ubicare, ove possibile, i nuovi tracciati in stretto parallelismo alle infrastrutture esistenti (gasdotti, strade, canali, ecc.) e sfruttare i corridoi tecnologici già presenti sul territorio per ridurre al minimo i vincoli alle proprietà private, determinati dalla fascia di servitù del metanodotto;
- ubicare i punti e gli impianti di linea in modo da garantire facilità di accesso e adeguate condizioni di sicurezza al personale preposto all'esercizio ed alla manutenzione;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 94 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- non interessare le zone di sviluppo urbanistico mantenendo la distanza di sicurezza dai centri abitati e dalle aree industriali.

Considerato che i punti di partenza (PIDI 12257/4 esistente) e di arrivo (centrale Enel di Brindisi) sono obbligati, le alternative studiate e successivamente verificate direttamente in campo sono tre (si veda Figura 4-1 e doc. PG-AT-001 – “Corografia con Alternative di tracciato”), denominate:

- tracciato di progetto;
- alternativa A;
- alternativa B.

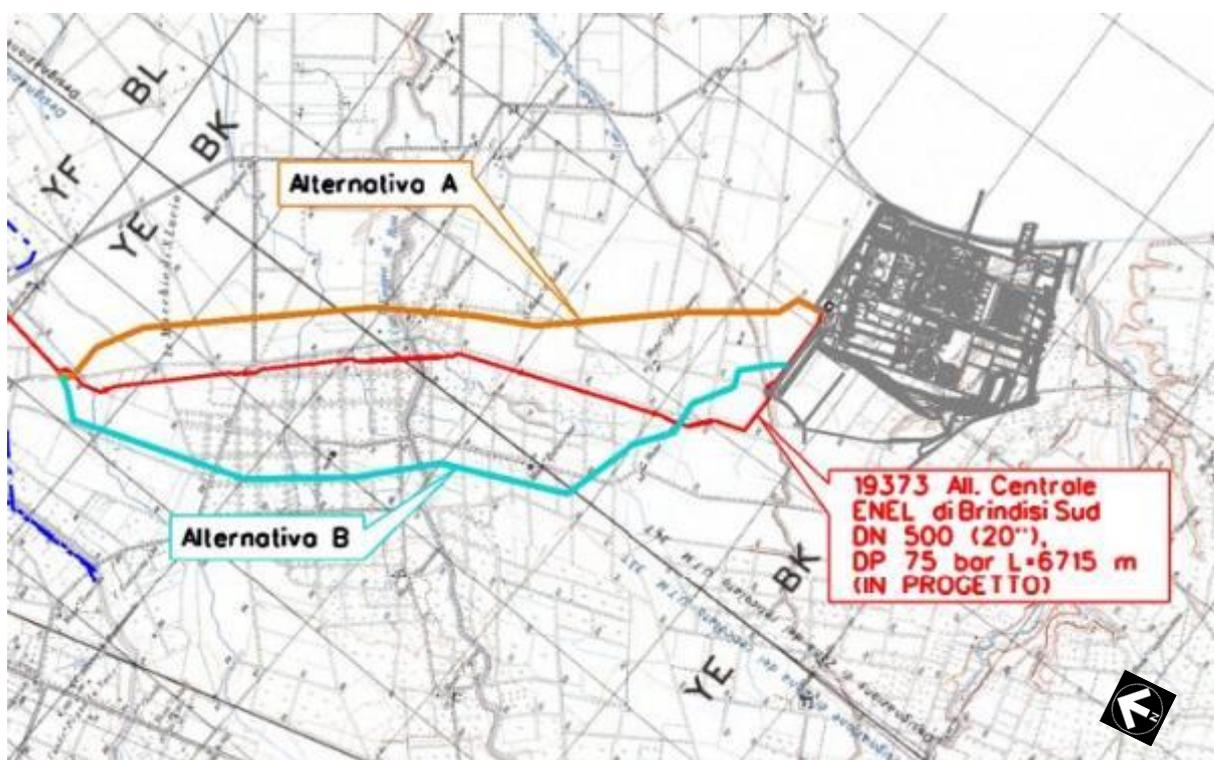


Figura 4-1 – Alternative di tracciato

4.3.2 Sintesi dell'analisi delle alternative

Alternativa A

Tale alternativa, denominata “A”, si sviluppa verso est rispetto al tracciato di progetto. Inizia a monte del raccordo ferroviario in costruzione e, attraversati subito il canale Fiume Grande e l’asse attrezzato policombustibile, percorre circa 3 Km su terreni pianeggianti a destinazione agricola fino ad incontrare il canale Foggia di Rau, a valle del quale attraversa un importante uliveto per quasi 600 m. Percorsi altri 1.600 m su aree agricole, attraversa prima la S.P. n. 88 e, dopo 300 m circa, il Canale delle Chianche fino a raggiungere il punto di consegna. Valutato che per i primi 700 m circa ricalca il tracciato “in progetto”, la lunghezza complessiva di questa variante risulta essere di circa 6.350 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 95 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Per quanto riguarda i vincoli presenti sul territorio, il tracciato in questa alternativa interessa aree tutelate a livello paesaggistico (*"fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche"*, D. Lgs. 42/04 art. 142 lettera c, *"parchi e riserve"*, D. Lgs. 42/04 art. 142 lettera f ed una *"strada a valenza paesaggistica"*, art. 85 del PPTR ai sensi del D. Lgs. 42/04 art. 143, comma 1, lettera e). Come il tracciato "in progetto", la variante ricade completamente in area SIN, non interessa aree sottoposte a vincolo idrogeologico ed i Siti della Rete Natura 2000 sono sempre ben lontani (oltre 1,3 Km).

Gli aspetti più critici di tale scelta alternativa, sebbene più corta di quella di progetto, sono:

- Mancato sfruttamento di ogni corridoio tecnologico: il tracciato infatti, interessa aree agricole prive di ogni infrastruttura e non si pone mai in parallelismo all'oleodotto Enel e all'asse attrezzato;
- Percorrenza prolungata all'interno del Parco Naturale Regionale "Saline di Punta della Contessa";
- Interferenza con un uliveto di pregio.

Alternativa B

Tale alternativa, denominata "B", si sviluppa invece verso ovest rispetto al tracciato di progetto. Partendo dallo stesso punto dell'alternativa "A", dopo aver attraversato il raccordo ferroviario in costruzione ed il canale Fiume Grande, percorre circa 1 Km su aree agricole pianeggianti. Nel tratto successivo, lungo circa 1,5 Km, percorre un territorio un territorio agricolo caratterizzato da filari alberati e da qualche uliveto, attraversando due strade comunali, prima la s.c. n. 31 e poi la s.c. 29. Superato il canale Foggia di Rau, dopo circa 1 Km devia verso est attraversando di nuovo la s.c. 29 e successivamente l'asse attrezzato. Percorrendo terreni agricoli, supera la S.P. n. 88 e deviando verso sud si ricongiunge al tracciato "in progetto" a circa 400 m dal punto di consegna. La lunghezza complessiva della variante in oggetto risulta essere di circa 6.980 m.

Per quanto riguarda i vincoli presenti sul territorio, il tracciato in questa alternativa interessa aree tutelate a livello paesaggistico (*"fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche"*, D. Lgs. 42/04 art. 142 lettera c, *"parchi e riserve"*, D. Lgs. 42/04 art. 142 lettera f ed una *"strada a valenza paesaggistica"*, art. 85 del PPTR ai sensi del D. Lgs. 42/04 art. 143, comma 1, lettera e). Come il tracciato "in progetto", la variante ricade completamente in area SIN, non interessa aree sottoposte a vincolo idrogeologico ed i Siti della Rete Natura 2000 sono sempre ben lontani (oltre 1,3 Km).

Gli aspetti più critici di tale scelta alternativa sono:

- Mancato sfruttamento di ogni corridoio tecnologico: il tracciato infatti, interessa aree agricole prive di ogni infrastruttura e non si pone mai in parallelismo all'oleodotto Enel e all'asse attrezzato;
- Maggiore lunghezza del tracciato;
- Interferenza con vari filari alberati ed uliveti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 96 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

5 STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

Nel presente capitolo si descrivono le caratteristiche principali dell'ambito di intervento secondo il suo stato attuale, declinando la caratterizzazione nelle principali componenti ambientali di tipo fisico, biologico e socio-culturale pertinenti al progetto.

5.1 Definizione dell'ambito territoriale di riferimento (area vasta)

5.1.1 Popolazione e salute umana

Gli impatti sulla salute umana verranno valutati utilizzando l'Health Impact Assessment (HIA). Tale valutazione verrà fatta sulle componenti rumore e atmosfera ed il risultato ottenuto verrà presentato attraverso una Health Matrix.

Per maggiori dettagli, si rimanda al paragrafo 5.2.

5.1.2 Biodiversità

A circa 35 m dal tracciato di progetto è presente il Parco Naturale Regionale "Saline di Punta della Contessa", e a 2,4 km circa la ZSC/ZPS IT9140003 "Stagni e Saline di Punta della Contessa", per il quale è stato predisposto lo Screening di Valutazione d'Incidenza, in annesso al presente Studio d'Impatto Ambientale (si veda doc. RE-VINCA-001).

Nel Parco Naturale Regionale sono presenti esemplari dell'avifauna che nidificano o comunque sono presenti in ambienti umidi e palustri.

A circa 1,34 km è presente anche la ZSC IT9140001 "Bosco Tramazzone", anch'essa esaminata nello Screening di Valutazione d'Incidenza, in annesso al presente Studio d'Impatto Ambientale.

Per maggiori dettagli, si rimanda al paragrafo 5.3.

5.1.3 Territorio

Il tracciato in progetto si inserisce nella piana brindisina, caratterizzata da una morfologia sub-pianeggiante e contraddistinta dalla presenza di campi seminativi semplici o incolti, intervallati dalla presenza di vigneti e di uliveti.

Per maggiori dettagli, si rimanda al paragrafo 5.4.

5.1.4 Suolo e sottosuolo

L'area interessata dalle opere in progetto si colloca nel contesto geologico e geomorfologico della Regione Puglia. In generale, essa si presenta costituita da rocce sedimentarie di età mesozoica e cenozoica e la base della successione stratigrafica, che caratterizza questa regione, è caratterizzata da rocce appartenenti al Mesozoico, periodo durante il quale il mare ricopriva l'intera area dell'Italia meridionale.

Per tutto il suo sviluppo, il tracciato intercetta una ampia superficie sub-pianeggiante, costituita da sabbie giallastre, talora debolmente cementate in strati di qualche centimetro di spessore, che passano inferiormente a sabbie argillose e ad argille grigio-azzurrate facente parte della

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 97 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Formazione di Gallipoli. L'unità spesso presenta intercalazioni di banchi arenacei e calcarenitici ben cementati.

La superficie interessata è pianeggiante e degrada dolcemente dall'entroterra in direzione del mare. Le quote intercettate dal metanodotto in progetto variano da circa 8 m s.l.m. nel tratto iniziale, raggiungono nella parte centrale la quota massima di circa 22 m.s.l.m., per poi attestarsi sui 15 m.s.l.m. nel tratto terminale.

Per maggiori dettagli, si rimanda al paragrafo 5.5.

5.1.5 Uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Il tracciato di progetto interessa 5 tipologie di uso del suolo, di seguito riportate:

- Bacini idrici, fiumi e canali;
- Impianti energetici;
- Seminativi;
- Uliveti;
- Vigneti.

Dal punto di vista agroalimentare, il territorio del comune di Brindisi prevede la produzione di prodotti vini con marchio DOC e IGT, e prodotti agroalimentari marchiati DOP e IGP.

Per maggiori dettagli, si rimanda al paragrafo 5.6.

5.1.6 Ambiente idrico terrestre e marino

In relazione alla omogeneità litologica ed alle non complesse condizioni stratigrafico-strutturali dell'area in esame, i terreni affioranti nel settore in studio non presentano sostanziali differenze di comportamento nei confronti dell'infiltrazione delle acque meteoriche e della circolazione idrica al loro interno.

I terreni affioranti direttamente connessi al passaggio della condotta in progetto presentano valori di permeabilità per porosità d'interstizi medio-alti rappresentati dai termini calcarenitici e sabbiosi.

La falda superficiale nel territorio in esame si trova a una profondità variabile tra i 2,00 m e i 3,00 m. Il suo deflusso è piuttosto lento con escursione stagionale tra gli 1,50 m ed i 2,00 m con conseguente ristagno dell'acqua per periodi lunghi.

Le acque della falda profonda circolano generalmente a pelo libero, pochi metri al di sopra del livello marino (di norma, al massimo 2,50 ÷ 3,00 m s.l.m. nelle zone più interne) e con bassissime cadenti piezometriche (0,10 ÷ 2,50 ‰).

Per maggiori dettagli, si rimanda al paragrafo 5.7.

5.1.7 Qualità dell'aria, clima e meteorologia

Uno scopo di questo studio è anche quello di valutare l'eventuale perturbazione della qualità dell'aria dovuta alle emissioni in atmosfera generate dalla costruzione delle opere in progetto.

In particolare, durante la fase di cantiere, gli impatti sulla qualità dell'aria a livello locale sono legati alle seguenti attività:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 98 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- Emissione temporanea di polveri da movimentazione terra, scavi, transito di veicoli di cantiere su superfici non asfaltate;
- Emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella costruzione del progetto onshore (escavatori, trattori posa-tubi, ecc).

Gli impatti, derivanti da ognuna di queste attività, saranno valutati e confrontati con gli standard di qualità dell'aria vigenti attraverso la metodologia descritta nel paragrafo 5.8 e nello studio specialistico (RE-QA-001).

La zona in cui si inserisce il metanodotto in progetto è caratterizzata da un clima tipicamente mediterraneo, con inverno mite e poco piovoso alternato ad una stagione estiva calda e secca. Quest'ultima presenta un periodo arido vero e proprio (curva delle precipitazioni sotto di quella delle temperature) da metà maggio a fine agosto.

Per maggiori dettagli, si rimanda al paragrafo 5.8.

5.1.8 Beni culturali e paesaggistici

L'area di progetto e gran parte dell'area di buffer indagata rientrano nel territorio del Comune di Brindisi; in modo assai marginale l'area di buffer insiste anche nei territori dei Comuni di S. Pietro Vernotico e di Torchiarolo. Tutti i Comuni citati rientrano nella zona sud-orientale dell'Area Vasta Brindisina.

Dal punto di vista paesaggistico, la zona di progetto e la maggior parte dell'area di buffer ricadono, ai sensi del PPTR, nell'Ambito 9 "La campagna brindisina", mentre l'esigua porzione di buffer appartenente al Comune di Torchiarolo ricade nell'Ambito 10 "Tavoliere Salentino", figura territoriale e paesaggistica 10.1 "La campagna leccese del ristretto e il sistema delle ville suburbane".

Per maggiori dettagli, si rimanda al paragrafo 5.9.

5.1.9 Paesaggio

L'area di intervento fa parte del paesaggio "della costa meridionale" territorio compreso tra la linea di costa e il suo immediato entroterra, ovvero l'area industriale e la periferia sud di Brindisi. Non sono presenti beni architettonici nell'area, mentre importanti tracce di essi sono rilevabili nel territorio della città di Brindisi.

Il paesaggio agrario è generalmente caratterizzato nell'area brindisina dall'alternanza di oliveti e vigneti a sesto regolare, di impianto relativamente recente, alberi da frutta e seminativi.

Per maggiori dettagli, si rimanda al paragrafo 5.10.

5.1.10 Rumore e vibrazioni

L'impatto acustico per la realizzazione del progetto è legato essenzialmente alla fase di cantiere, in quanto, la fase di esercizio non comporta impatto sull'uomo e sull'ambiente proprio per la tipologia di opera interrata.

La valutazione preliminare si basa sullo studio dell'impatto del cantiere mobile, l'entità varia con la fase del progetto e quindi con il numero di mezzi contemporaneamente in movimento. Per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo 5.11 ed allo studio di dettaglio Doc.RE-ACU-001 "Valutazione Previsionale di Impatto Acustico".

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 99 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

5.2 Popolazione e salute umana (insediamenti antropici e fattori sensibili)

La valutazione degli impatti degli interventi in progetto per la salute ed il benessere dell'uomo verrà svolta in questa sede utilizzando la metodologia dell'Health Impact Assessment (HIA).

L'HIA (in italiano Valutazione d'Impatto sulla Salute) consiste in un insieme di procedure, metodiche e strumenti che permettono di giudicare i potenziali effetti positivi e negativi prodotti da politiche, programmi e progetti in settori anche non sanitari sullo stato di salute della popolazione e la distribuzione di questi effetti tra i diversi gruppi che la compongono.

In questa sede l'effetto potenziale sulla salute della realizzazione degli interventi in progetto sarà valutato utilizzando una versione dell'HIA che prevede l'individuazione delle determinanti della salute influenzate dal progetto, dell'entità qualitativa dell'impatto del progetto su di esse e dei gruppi di popolazione maggiormente interessati da queste determinanti.

Il risultato ottenuto sarà presentato attraverso una Health Matrix.

L'impatto sulla salute degli abitanti degli insediamenti antropici interessati dall'opera, anche in considerazione delle caratteristiche del cantiere descritte al punto successivo, riguarderanno in modo praticamente esclusivo le determinanti della salute legate all'ambiente fisico. Pertanto vengono prese in considerazione esclusivamente le determinanti di questo tipo.

- Rumore

Per inquadrare correttamente l'importanza dell'impatto dell'opera sulle determinanti della salute legate alla qualità dell'ambiente fisico occorre innanzitutto ribadire l'incidenza relativamente modesta delle determinanti in questione rispetto ad altre categorie di determinanti della salute, quali quelle legate allo stile di vita, alla predisposizione genetica, all'ambiente socio-economico e all'accesso ai servizi sanitari.

Per quanto riguarda invece i meccanismi di generazione dell'impatto acustico prodotto dal cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto occorre rifarsi a quanto riportato nel relativo studio Doc.RE-ACU-001 "Valutazione Previsionale di Impatto Acustico".

Nell'ambito della realizzazione del metanodotto in progetto, la movimentazione dei mezzi d'opera nelle diverse fasi di lavorazione determina un impatto acustico che andrà ad incidere, unicamente in orario diurno (06:00 – 22:00), sul contesto territoriale circostante.

Le principali fasi costruttive del metanodotto sono le seguenti:

- ✓ realizzazione infrastrutture provvisorie,
- ✓ apertura pista,
- ✓ scavo,
- ✓ posa dei tubi, saldatura, piegatura tubi e prerinferro,
- ✓ rinterro e chiusura pista.

Alla fase di realizzazione delle infrastrutture provvisorie segue l'apertura pista segue poi quella di scavo della trincea che alloggerà la tubazione. Contemporaneamente i tubi vengono piegati e saldati a formare la colonna che sarà quindi posata all'interno dello scavo. Successivamente sarà realizzato il prerinferro a cui seguirà il rinterro completo e la sistemazione ed il ripristino dell'area utilizzata per la pista di lavoro. Quest'ultima operazione conclude le attività di cantiere.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 100 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Secondo quanto elaborato nello studio specialistico "Valutazione Previsionale di Impatto Acustico" Doc.RE-ACU-001, la fase di scavo durante il cantiere, considerata la più impattante in termini di emissioni acustiche, non comporterà incrementi sul clima acustico dell'area di progetto, fatta eccezione della sola fascia di lavoro. L'incremento acustico è da considerarsi non solo temporaneo ma in costante movimento in quanto il cantiere, per la tipologia di opera, non è fisso in una singola area. In ogni caso, in nessuno dei recettori analizzati, si registra superamento dei limiti di immissione acustici.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione, i livelli di pressione sonora indotti dalle attività di cantiere ed il carattere temporaneo ed intermittente delle attività per la costruzione del metanodotto sono tali da non richiedere la predisposizione di misure di mitigazione aggiuntive rispetto agli accorgimenti di minimizzazione del rumore già adottati in fase di progettazione per apparecchiature e macchine.

Prima di addentrarsi nell'esame degli effetti sulla salute umana generati dalla modificazione del clima acustico indotta dal cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto, occorre premettere che l'entità di questi effetti dipende, oltre che dall'intensità del rumore, dalla durata dell'esposizione dei ricettori e dal contesto in cui questa esposizione si verifica.

A proposito del rapporto tra l'entità degli effetti del rumore sulla salute umana e la durata dell'esposizione al rumore, si ritiene interessante osservare che questa entità viene spesso espressa in letteratura come funzione del livello medio annuo di rumore ambientale. Per quanto detto in sede di caratterizzazione dell'impatto sul clima acustico del cantiere, circa la durata e l'intensità delle modificazioni da esso generate in ciascun punto, appare evidente che l'effetto del cantiere sul clima acustico medio annuo dell'area interferita risulta del tutto trascurabile trattandosi di 6 giorni di lavoro complessivi.

Per completezza occorre inoltre notare che il livello di emissioni sonore generato dal cantiere risultante dalle simulazioni svolte risulta molto più basso di quello che l'OMS raccomanda di evitare al fine di prevenire effetti acuti sulla salute (100 dB LA_{eq} per un periodo di 4 ore non più di 4 volte all'anno e 110 dB LA_{max}). Quello degli effetti acuti del rumore sulla salute rappresenta quindi un tema che non riguarda in alcun modo il cantiere oggetto di questo lavoro.

Come detto, l'HIA presta una particolare attenzione alle disuguaglianze di salute e quindi alla distribuzione degli impatti sulla salute tra i diversi gruppi della popolazione. A questo proposito è ormai accertato che i gruppi di popolazione più vulnerabili al rumore sono:

- ✓ feti, neonati e bambini piccoli;
- ✓ persone con ridotte abilità personali (anziani, malati, sofferenti di disturbi psichici);
- ✓ persone che devono affrontare attività cognitive complesse (es. studenti);
- ✓ non vedenti e persone con disturbi dell'udito.

Le persone con ridotta capacità uditiva sono poi quelle che risentono maggiormente del rumore ambientale per quanto riguarda la capacità di comprensione del linguaggio. Anche modeste riduzioni della capacità uditiva nelle alte frequenze possono causare problemi nella comprensione del linguaggio in un ambiente rumoroso. Di conseguenza, le persone che almeno in qualche misura possono essere considerate vulnerabili al rumore costituiscono una significativa percentuale della popolazione.

Ciò premesso, gli effetti del rumore sulla salute umana sufficientemente provati sono fastidio, disturbo del sonno, disturbo dell'apprendimento e, nei casi più gravi, ipertensione e malattie cardiovascolari.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 101 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Il fastidio generato dal rumore varia non solo al variare delle caratteristiche acustiche del rumore, ma anche al variare di una serie di fattori non acustici, di natura sociale, psicologica ed economica. A parità di altre condizioni, un rumore generato da un'importante attività economica (quale è sicuramente quello generato dal cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto) genera un fastidio minore di un rumore generato da una sorgente diversa. Sempre a parità di altre condizioni, la sensazione di mancanza di controllo sulla sorgente del rumore può contribuire ad accrescere il fastidio da esso generato. La consapevolezza che nell'ambito del progetto è prevista una campagna di monitoraggio dell'ambiente acustico durante il cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto può in questo senso contribuire a migliorare l'accettazione del temporaneo cambiamento del clima acustico da esso generato.

Corre qui anche l'obbligo di rilevare che malgrado sia largamente accettato il fatto che il fastidio generato dal rumore influisca negativamente sul benessere degli individui esposti, i tentativi fin qui intrapresi di mostrare l'esistenza di una relazione causa-effetto tra questo fastidio e specifici indicatori di salute, quali lo stress o la pressione del sangue, non hanno dato risultati univoci.

Oltre al fastidio, quando esposti al rumore gli individui possono provare altre emozioni negative quali rabbia, dispiacere, insoddisfazione, depressione, agitazione e distrazione. Inoltre, il rumore può produrre un certo numero di effetti socio-comportamentali sugli individui esposti. Questi effetti sono spesso complessi, sottili e indiretti. Molti di loro rappresentano il risultato dell'interazione con altre variabili non legate al rumore. I possibili effetti socio-comportamentali indotti dal rumore comprendono cambiamenti evidenti nelle abitudini quotidiane (es. chiudere le finestre, non usare i balconi, tenere più alto il volume di radio e TV), cambiamenti negativi nei comportamenti sociali quali scortesia e minore partecipazione alla vita sociale, cambiamenti negativi in indicatori sociali quali l'aumento dei ricoveri ospedalieri e il tasso di incidentalità e cambiamenti negativi dell'umore.

Anche se si tratta di intensità che vanno al di là di quelle generate dal cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto, appare interessante notare che è sufficientemente provato che l'esposizione a valori superiori agli 80 dBA genera una riduzione dei comportamenti cooperativi e un aumento di quelli aggressivi.

Il discorso relativo al disturbo del sonno non viene trattato in questa sede in quanto, come detto, i lavori verranno svolti solo nel periodo diurno e non avranno quindi alcun effetto sul clima acustico dell'area nelle ore notturne. Questa organizzazione del lavoro consentirà di evitare completamente il disturbo del sonno degli individui esposti, a meno dell'eventuale presenza tra di essi di lavoratori notturni o di turnisti. Questi ultimi costituiscono un gruppo particolarmente vulnerabile al rumore in quanto già sottoposti a un certo livello di stress.

Per quanto riguarda l'entità del disturbo dell'apprendimento generato dai lavori per la realizzazione dell'opera in progetto, grazie alle considerazioni sopra riportate circa la correlazione tra durata dell'esposizione al rumore ed entità dei suoi effetti sulla salute umana occorre ricordare, per effetto dei lavori in questione il clima acustico in prossimità dei ricettori subirà delle variazioni trascurabili, restando comunque al di sotto dei limiti di legge. Di conseguenza, anche per quanto detto in precedenza sulla durata dell'impatto sul clima acustico di ciascun ricettore generato dai lavori per la realizzazione dell'opera in progetto, appare, quindi, ragionevole concludere che l'entità del corrispondente disturbo dell'apprendimento risulterà del tutto trascurabile.

Per quanto riguarda infine l'insorgenza di ipertensione e malattie cardiovascolari, l'esposizione al rumore può attivare il sistema nervoso involontario e il sistema ormonale, generando

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 102 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

aumento della pressione arteriosa, aumento della frequenza cardiaca e vasocostrizione. Dopo una prolungata esposizione, individui predisposti possono sviluppare effetti permanenti quali ipertensione e malattie cardiache ischemiche. L'intensità e la durata di questi effetti sono determinati dalle caratteristiche personali, dallo stile di vita e dalle condizioni ambientali.

Da quanto detto, in modo particolare sulla durata e sull'intensità delle modificazioni del clima acustico indotte dal cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto, è possibile concludere che gli effetti sulla salute umana dell'impatto sul clima acustico del cantiere in questione possono considerarsi del tutto insignificanti e trascurabili.

- Atmosfera

Per quanto riguarda i possibili impatti per la salute ed il benessere dell'uomo generati dalle modificazioni della qualità dell'aria indotte dalle attività previste durante la fase di cantiere, occorre in primo luogo osservare che queste modificazioni verranno minimizzate e ricondotte se necessario all'interno dei limiti di legge stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per la salute umana, anche per effetto degli accurati interventi di mitigazione previsti (Doc. RE-QA-001 "Studio della qualità dell'aria").

Oltre alla concentrazione di inquinanti nell'atmosfera, altri fattori concorrono a determinare il livello di esposizione degli individui e la loro probabilità di subire le conseguenze di questa esposizione. Tra di essi ricordiamo:

- ✓ le caratteristiche dei ricettori interessati:
 gli edifici provvisti di aria condizionata o altri sistemi di filtraggio dell'aria permettono ai loro occupanti di ridurre la propria esposizione all'inquinamento atmosferico. In considerazione del fatto che le persone di basso livello socio-economico tendono ad occupare edifici caratterizzati da una ridotta presenza di aria condizionata o altri sistemi di filtraggio dell'aria, quanto detto ci permette di concludere che le persone di basso livello socio-economico possono risultare più esposte all'inquinamento atmosferico rispetto a quelle di livello socio-economico più alto.
- ✓ attività quotidiane e scelte di stile di vita degli individui:
 chi passa molto tempo all'aperto durante i lavori inalerà con ogni probabilità una quantità di inquinanti maggiore rispetto a chi passa più tempo in ambienti chiusi. Lasciare aperte porte e finestre permetterà agli inquinanti di penetrare più facilmente all'interno degli edifici. L'inalazione di inquinanti risulta inoltre direttamente proporzionale alla durata dell'attività fisica praticata all'aperto e alla sua intensità.

Oltre a questo occorre anche ribadire ulteriormente che le determinanti di salute legate all'ambiente fisico presentano un'importanza relativa decisamente inferiore rispetto a quelle legate agli stili di vita, alla biologia, all'accesso ai servizi e all'ambiente socio-economico.

Come detto più volte, l'HIA presta una particolare attenzione alle disuguaglianze di salute, e quindi alla distribuzione degli impatti sulla salute tra i diversi gruppi della popolazione. A questo proposito è ormai provato che i gruppi più vulnerabili all'inquinamento atmosferico sono costituiti da:

- bambini;
- anziani;
- persone affette da malattie respiratorie e cardiovascolari.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 103 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

L'esposizione all'inquinamento atmosferico all'aperto si presenta con un largo spettro di effetti sulla salute acuti e cronici, che vanno dall'irritazione delle vie respiratorie alla morte. In particolare, gli effetti relativi all'esposizione di breve periodo comprendono sintomi respiratori, infiammazioni polmonari, effetti negativi sul sistema cardiovascolare, aumento nell'uso di medicinali, aumento dei ricoveri ospedalieri e aumento della mortalità. Gli effetti relativi all'esposizione di lungo periodo comprendono invece l'aumento dei sintomi alle basse vie respiratorie, la riduzione della funzionalità polmonare nei bambini, l'aumento delle malattie ostruttive polmonari croniche, la riduzione della funzionalità polmonare negli adulti, la riduzione della speranza di vita, dovuta principalmente alla mortalità cardiopolmonare e probabilmente al tumore ai polmoni.

Secondo la definizione di salute adottata dall'OMS vista in precedenza, tutti questi effetti sono almeno potenzialmente rilevanti per l'HIA. In generale, la frequenza dell'occorrenza di questi effetti è inversamente proporzionale alla loro severità. Questo suggerisce che probabilmente l'impatto complessivo supererà quello determinato dal contributo degli effetti più gravi ma meno frequenti e, almeno in qualche caso, potrebbe essere costituito in misura preponderante dagli effetti meno gravi ma più frequenti.

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute umana generati dall'esposizione di lungo periodo all'inquinamento atmosferico, i parametri presi come riferimento sia dal D. lgs. 155/2010 sia dall'OMS sono rappresentati dalla concentrazione media annua dei vari inquinanti espressa in $\mu\text{g}/\text{m}^3$. In considerazione della limitata durata dei lavori in prossimità di ciascun ricettore (circa 2 giorni per ognuna delle 4 fasi di lavoro) e dell'intensità delle emissioni generate dal cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto, appare evidente che la capacità del cantiere stesso di influenzare questi parametri con riferimento a ciascun ricettore interessato appare del tutto trascurabile.

È possibile concludere che *gli effetti sulla salute umana generati dall'esposizione di lungo periodo agli inquinanti emessi in atmosfera da parte del cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto si possono considerare anch'essi del tutto trascurabili.*

Per quanto riguarda invece gli effetti sulla salute umana generati dall'esposizione di breve periodo all'inquinamento atmosferico, i parametri presi come riferimento sia dal D.Lgs. 155/2010 sia dall'OMS sono rappresentati dalla concentrazione media sulle 24 ore per il PM_{10} e dalla concentrazione media oraria per l' NO_2 .

Per il PM_{10} non è stato individuato un valore di soglia al di sotto del quale questo inquinante non rappresenti un pericolo per la salute. Tuttavia, le Linee Guida sulla qualità dell'aria dell'OMS pubblicate nel 2005 si pongono l'obiettivo di una concentrazione limite sulle 24 ore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, obiettivo che "rappresenta un obiettivo raggiungibile per minimizzare gli effetti sulla salute nel contesto dei vincoli, delle capacità e delle priorità di salute pubblica locali".

Anche il D.Lgs. 155/2010 assume il limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con la possibilità di un certo numero di superamenti per anno civile (35 superamenti annuali). In corrispondenza dei ricettori preso in esame, il valore massimo delle medie giornaliere si attesta attorno ai $44.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in inverno. Si tratta quindi di valori che in tutti i casi si mantengono abbondantemente al di sotto dei limiti sopra illustrati, e quindi del tutto coerenti, per usare le parole dell'OMS: "...con un obiettivo accettabile e raggiungibile di protezione della salute pubblica...".

Per valutare correttamente gli effetti di queste emissioni sulla salute pubblica occorre inoltre osservare che l'esposizione degli individui a questi inquinanti risulta essere con ogni probabilità minore rispetto a quella dei ricettori individuati, in quanto salvo casi particolari essi tendono a muoversi attraverso le linee di isoconcentrazione durante la giornata.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 104 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

In conclusione, gli effetti dell'immissione di polveri sottili in atmosfera da parte del cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto sulla salute pubblica appaiono del tutto insignificanti e trascurabili.

Secondo l'US Environmental Protection Agency, "L'evidenza scientifica mette in relazione l'esposizione di breve periodo (da 30 minuti a 24 ore) all'NO₂ con effetti negativi sull'apparato respiratorio che comprendono infiammazione alle vie respiratorie nelle persone sane e un acutizzarsi dei sintomi negli asmatici. Inoltre, alcuni studi hanno dimostrato una correlazione tra l'esposizione di breve periodo ad elevate concentrazioni di NO₂ e un aumento delle visite al pronto soccorso e dei ricoveri in ospedale per problemi respiratori, in modo particolare asma".

L'analisi di dispersione degli inquinanti emessi dal cantiere è stata effettuata con riferimento agli ossidi di azoto NO_x e non ha evidenziato la presenza di aree in cui la concentrazione oraria sia pari a 200 µg/m³.

Di conseguenza, in base alle analisi svolte si può concludere che la concentrazione di NO₂ nel breve periodo appare conforme ai limiti di legge. Questi limiti risultano coerenti con le indicazioni dell'OMS secondo le quali "con riferimento a un'esposizione di breve periodo l'NO₂ è un gas tossico che può generare una significativa infiammazione delle vie respiratorie".

Quanto detto permette di concludere che gli effetti sulla salute pubblica delle emissioni di NO₂ generate dal cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto appaiono del tutto insignificanti e trascurabili.

Facendo riferimento al D.Lgs. 155 del 13/08/2010 che recepisce la Direttiva Europea 2008/50/CE ed abroga una serie di leggi precedenti, tra cui il DM n. 60 del 2 aprile 2002 ed il D.Lgs. 351 del 04/08/1999 i limiti di concentrazione di biossido di zolfo in atmosfera devono essere pari a: 350 µg/m³ (99,7 percentile della media oraria), da non superare più di 24 volte/anno e 125 µg/m³ (99,2 percentile della media giornaliera), da non superare più di 3 volte/anno.

A causa dell'elevata solubilità in acqua, l'SO₂ viene assorbito facilmente dalle mucose del naso e del tratto superiore dell'apparato respiratorio mentre solo piccolissime quantità raggiungono la parte più profonda del polmone. Fra gli effetti acuti imputabili all'esposizione ad alti livelli di SO₂ sono compresi: un aumento della resistenza al passaggio dell'aria a seguito dell'inturgidimento delle mucose delle vie aeree, l'aumento delle secrezioni mucose, bronchite, tracheite, spasmi bronchiali e/o difficoltà respiratorie negli asmatici. Fra gli effetti a lungo termine possono manifestarsi alterazioni della funzionalità polmonare ed aggravamento delle bronchiti croniche, dell'asma e dell'enfisema. I gruppi più sensibili sono costituiti dagli asmatici e dai bronchitici. È stato accertato un effetto irritativo sinergico in seguito all'esposizione combinata con il particolato, probabilmente dovuto alla capacità di quest'ultimo di veicolare l'SO₂ nelle zone respiratorie profonde del polmone.

Concludendo si può affermare che gli effetti dell'immissione di SO₂ in atmosfera da parte del cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto sulla salute pubblica appaiono del tutto insignificanti e trascurabili.

L'ultimo inquinante che si è analizzato è la CO, in questo caso la vigente normativa fissa il massimo, riferito alla media giornaliera di 8 ore, pari a 10 mg/m³.

Non sono noti con certezza gli effetti sulla salute e la concentrazione a cui tali effetti si manifestano.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 105 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Gli effetti negativi del monossido di carbonio sulla salute umana sono legati alla capacità del CO di unirsi all'emoglobina del sangue formando la carbossiemoglobina (HbCO). In questo modo il CO occupa il posto normalmente occupato dall'ossigeno, così da ridurre la capacità del sangue di trasporto dell'ossigeno e di conseguenza la quantità di O₂ che il sangue lascia nei tessuti. Inoltre vi è la possibilità che il CO si unisca ad alcuni composti presenti nei tessuti stessi riducendo la loro capacità di assorbire e usare ossigeno. Si è riscontrato che il limite di 10 mg/m³, valore medio su 8 ore, non viene mai eguagliato o superato.

Si può perciò affermare che anche in questo caso gli effetti dell'immissione di CO in atmosfera da parte del cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto sulla salute pubblica appaiono del tutto insignificanti e trascurabili.

• Risultato dell'HIA: Health Matrix

I risultati esposti ai punti precedenti possono infine essere sintetizzati nella matrice di impatto sulla salute riportata di seguito:

Determinante	Possibili effetti sulla salute	Intensità degli effetti sulla salute	Gruppi maggiormente vulnerabili
Ambiente acustico	fastidio, disturbo del sonno, disturbo dell'apprendimento, ipertensione, malattie cardiovascolari	<u>insignificante</u>	feti, neonati e bambini piccoli; persone con ridotte abilità personali (anziani, malati, sofferenti di disturbi psichici); persone che devono affrontare attività cognitive complesse (es. studenti); non vedenti e persone con disturbi dell'udito
Qualità dell'aria	sintomi respiratori, infiammazioni polmonari, effetti negativi sul sistema cardiovascolare, aumento nell'uso di medicinali, aumento dei ricoveri ospedalieri, aumento della mortalità	<u>insignificante</u>	bambini; anziani; persone affette da malattie respiratorie e cardiovascolari

Tabella 5-1 – Health Matrix – risultati matrice di impatto

5.3 Biodiversità

5.3.1 Descrizione dell'area di intervento e dell'area di analisi

L'area di intervento dell'opera in progetto è caratterizzata da un contesto antropizzato, in cui seminativi o aree incolte sono inseriti all'interno di una rete industriale molto complessa ed estesa.

A circa 35 m è presente il Parco Naturale Regionale "Saline di Punta della Contessa", che al suo interno comprende la ZSC/ZPS IT9140003 "Stagni e Saline di Punta della Contessa", non direttamente interessato dall'opera in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 106 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

5.3.2 Rete natura 2000, aree naturali protette, Ramsar e IBA

Il tracciato di progetto non interessa zone umide tutelate ai sensi della convenzione Ramsar, poiché la più vicina all'opera in progetto è la zona umida "Torre Guaceto", a circa 17 km in direzione Nord-Ovest.

Allo stesso modo, non vengono interessate aree importanti per l'avifauna (IBA - Important Birds Areas), poiché la più vicina è l'IBA "Le Cesine", distante circa 38 km in direzione Sud-Est dall'intervento in progetto.

A circa 35 m dal tracciato di progetto è presente il Parco Naturale Regionale "Saline di Punta della Contessa", che al suo interno comprende la ZSC/ZPS IT9140003 "Stagni e Saline di Punta della Contessa", quest'ultima distante circa 2.450 m in direzione Est.

Inoltre, a circa 1.330 m in direzione Est è presente la ZSC IT9140001 "Bosco Tramazzone".

Alla luce di quanto riportato sopra, non si riscontrano interferenze con aree naturali protette, aree IBA, Ramsar o della Rete Natura 2000.

5.3.3 Habitat in All. I della Dir. 92/43/CEE presenti nell'area di influenza del progetto

Dato il contesto in cui si inserisce l'opera in progetto e la distanza dal Sito Natura 2000 più vicina (1,33 km dalla ZSC IT9140001 "Bosco Tramazzone"), non sono presenti Habitat in All. I della Dir. 92/43/CEE nell'area di influenza del progetto.

5.3.4 Specie di interesse comunitario presenti nell'area di influenza del progetto

Poiché l'opera in progetto si trova ad una distanza di circa 35 m dal Parco Naturale Regionale "Saline di Punta della Contessa", nell'area di influenza potrebbero essere presenti specie che nidificano o sono di passaggio in ambienti palustri o di laguna come il Moriglione (*Aythya ferina*), la Moretta (*Aythya fuligula*) e la Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*). In primavera è possibile osservare l'Airone rosso (*Ardea purpurea*), la Sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*), il Falco pescatore (*Pandion haliaeus*) e diversi esemplari di Falco di palude (*Circus aeruginosus*).

Nel fitto e vasto canneto trovano rifugio uccelli acquatici quali la Folaga (*Fulica spp.*), la Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), il Tarabusino (*Ixobrychus minutus*) e passeriformi quali la Cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*), il Cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*) e l'Usignolo di Fiume (*Cettia cetti*). La superficie acquatica è territorio di caccia per Rondini (*Hirundo spp.*), Balestrucci (*Delichon urbicum*) e Rondoni (*Apus apus*).

5.3.5 Caratterizzazione ecosistemica e faunistica

L'intervento in progetto è localizzato in un contesto antropizzato. Gli unici elementi di naturalità dell'area oggetto di studio risultano essere il Parco Naturale Regionale "Saline di Punta della Contessa" a 35 m di distanza dal tracciato di progetto e la Riserva Naturale Orientata Regionale "Bosco di Cerano" a circa 1,34 km.

Istituito con L.R. n. 28 del 23.12.2002, il Parco Naturale si suddivide in più zone, peraltro non contigue, ed è situato ad una distanza di circa 35 m in direzione Est. La "Salina di Punta della Contessa" è un'oasi di protezione della fauna dal 1983 per la ricchezza dell'avifauna soprattutto migratoria. Dai censimenti effettuati negli ultimi anni risultano presenti 114 specie avifaunistiche, di cui 44 inserite nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE e, quindi, meritevoli

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 107 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

di particolare protezione e salvaguardia ambientale. Oltre a costituire un importante sito di riproduzione per specie avifaunistiche, la zona svolge un ruolo d'importanza internazionale per la salvaguardia dei contingenti migratori, principalmente di specie acquatiche, che transitano sull'Adriatico orientale.

Il Parco comprende un sistema di zone umide costiere costituite da un insieme di bacini, alimentati da corsi d'acqua canalizzati provenienti dall'entroterra. Le aree palustri ricevono i deflussi superficiali dei canali "Le Cianche" e "Foggia di Rau" che in periodi non piovosi funzionano prevalentemente da canali di bonifica.

Le saline sono separate dal mare da un esile cordone dunale. La duna si presenta di modesto sviluppo, non superando l'altezza di 1-1,5 m e, su limitati tratti, presenta vegetazione pioniera con prevalenza di *Agropyron junceum*, volgarmente chiamata "gramigna della spiaggia", vegetazione caratterizzata dai folti cespi dell'*Ammophila*.

I bacini sono alimentati da canali e da sorgenti di acqua dolce, ma risentono della vicinanza del mare e dell'intrusione di acqua marina a seguito di mareggiate. Tali bacini, prosciugandosi in estate, presentano una vegetazione sommersa con *Ruppia cirrhosa*.

Le sponde dei bacini e le depressioni umide circostanti sono caratterizzate da estesi salicornieti con *Arthrocnemum glaucum* e *Salicornia patula*.

All'interno del perimetro del Parco Naturale Regionale "Saline di Punta della Contessa" è compreso l'invaso di Fiume Grande. L'area è a ridosso della zona industriale di Brindisi e rappresenta il tratto finale di un corso d'acqua che nella parte terminale si allarga e costituisce una zona umida di alcuni ettari, con specchi d'acqua circondati da un fitto canneto, rifugio di avifauna migratoria.

Il tratto terminale di Fiume Grande è caratterizzato da un fitto ed esteso canneto dominato dalla Cannuccia di palude, a cui si associano la Canna domestica, la Mazza sorda e il Falasco.

Come riportato anche nel paragrafo precedente, dal punto di vista faunistico, sono presenti Moriglione, Moretta, Moretta tabaccata, Airone rosso, Sgarza ciuffetto, Falco pescatore e diversi esemplari di Falco di palude. Nel fitto e vasto canneto si individuano Folaga, Gallinella d'acqua, Tarabusino e passeriformi quali la Cannaiola, il Cannareccione e l'Usignolo di Fiume. La superficie acquatica è territorio di caccia per Rondini, Balestrucci e Rondoni.

Istituita con L.R. n. 26 del 23.12.2002, la Riserva Naturale Regionale Orientata "Bosco di Cerano" (chiamato anche "Tramazzone") è un'estesa formazione costituita da un'importante selezione di specie arboree, in cui al suo interno è racchiusa la ZSC IT9140001 "Bosco Tramazzone".

L'area protetta tutela la porzione residuale di un bosco costiero caratterizzato dalla presenza di macchia mediterranea e formazioni di leccio. Particolari condizioni microclimatiche permettono lo sviluppo di piante igrofile come l'olmo campestre e il Carpino nero, con la presenza di un fitto sottobosco. Un tempo gli alberi coprivano interamente il territorio, spingendosi fino a ridosso del mare. Nel corso dei secoli il processo di antropizzazione ha ridotto il bosco a favore dell'agricoltura, che ha sua volta ha ceduto il passo agli insediamenti industriali.

Tra gli animali, troviamo molti piccoli roditori e il tasso. Ricca l'avifauna presente nella Riserva: più di sessanta specie, di cui 28 nidificanti, soprattutto passeriformi (occhiocotto, cardellino, fringuello, capinera, usignolo). Rilevante è la presenza di rapaci, sia diurni che notturni. In primavera l'area è visitata dal rigogolo e dalla cicogna bianca.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 108 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

5.3.5.1 Individuazione dell'area di studio

L'area di studio, come già ribadito in precedenza, è inserita in un contesto fortemente antropizzato, in cui l'unico elemento di naturalità presente nel raggio di 1 km dall'opera in progetto risulta essere il Parco Naturale Regionale "Saline di Punta della Contessa", che non viene interessato direttamente dall'opera in progetto, poiché distante 35 m in direzione Est rispetto all'area d'intervento.

5.3.5.2 Individuazione di macrocategorie a livello di paesaggio (unità di paesaggio o territoriali)

Il PPTR della Regione Puglia inquadra l'opera di progetto all'interno della macrocategoria "Campagna brindisina".

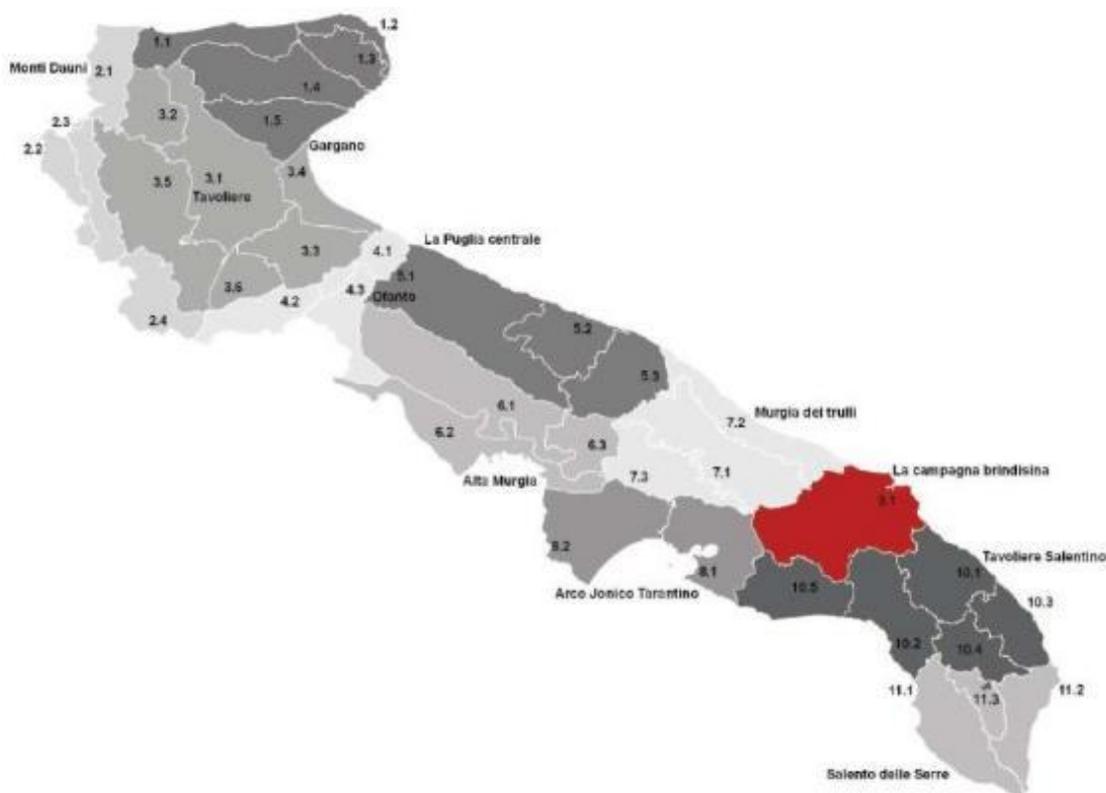


Figura 5-1 – Ambiti del paesaggio del PPTR. In rosso è evidenziato l'ambito in cui si inserisce l'opera in progetto

Il paesaggio dell'ambito è caratterizzato, in termini morfologici, da una natura fortemente pianeggiante che va dalla fascia costiera fino all'entroterra. La piana, a nord, è delimitata dal rilievo delle Murge della Valle d'Itria e, a sud, da un paesaggio rurale – caratterizzato da zone incolte, sporadiche aree boscate e zone con rocce affioranti – di transizione tra quello caratteristico brindisino (uniformi colture arboree a mosaico con estesi seminativi) e quello tipicamente salentino.

Lungo la costa, la piana è solcata da numerosi corsi d'acqua che, scorrendo su terreni impermeabili, sono stati impiegati attivamente nell'ambito dei vasti interventi di bonifica

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 109 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

idraulica ed agraria che hanno occupato, temporalmente, buona parte del secolo scorso. Il fitto reticolo idrografico, realizzato nell'ambito della bonifica idraulica e agraria del territorio costiero, struttura l'ambito rurale, caratterizzandolo in modo molto netto: i campi a seminativo, di medie dimensioni, arrivano a ridosso delle zone umide costiere e sono separati dal mare da un imponente sistema dunale.

La pianura è occupata da vaste colture a seminativo, spesso contornate da filari di alberi (olivi o alberi da frutto) e intervallate da frequenti appezzamenti di frutteti, vigneti e oliveti a sesto regolare. Proseguendo verso l'entroterra le colture alberate si infittiscono e aumentano di estensione dando origine ad un paesaggio diverso in cui le colture a seminativo diventano sporadiche aprendosi improvvisamente come radure all'interno della ordinata regolarità dei filari. Questo cambiamento graduale è dovuto alla natura prevalentemente permeabile dei terreni della pianura dell'entroterra che non permette la conservazione in superficie delle acque ed alla conseguente prevalenza di paesaggi rurali più asciutti rispetto a quelli della costa.

Tra i corsi d'acqua presenti nell'ambito in studio, l'unico di rilievo è il Canale Reale che sorge dalle pendici collinari delle Murge e attraversa tutta la piana fino alla foce collocata nell'area umida di Torre Guaceto.

I principali centri insediativi, risalenti all'epoca preromana, sorgono arretrati rispetto alla costa, sia per motivi difensivi che di salubrità. Fa eccezione Brindisi la quale è protetta dal mare dai bracci di una profonda insenatura. I centri sono generalmente di medie dimensioni ed equidistanti uno dall'altro, collegati da un reticolo stradale a raggiera. A questa maglia si sovrappone il tracciato della via Appia che ha costituito l'asse portante dello sviluppo dei principali centri rurali dell'ambito (Mesagne, Latiano, Francavilla Fontana).

La via Appia, che collega Brindisi a Taranto, per poi proseguire fino a Roma, incontra a Brindisi l'altro asse viario sovra locale che struttura l'ambito: la via Traiana, la quale proviene da Bari e si sviluppa parallela alla costa per poi proseguire a sud della città ed estendersi nell'interno per raggiungere infine Lecce.

La costa, interamente protetta da un sistema fortificato di torri costiere, è caratterizzata dall'alternanza di tratti sabbiosi e di tratti rocciosi. Nell'area a nord dell'insenatura brindisina sono ancora presenti importanti sistemi di aree umide retrodunali, mentre nell'area industriale, ad est della città, si conservano gli stagni e le saline. La naturalità appare molto ridotta e caratterizzata, nell'interno, da piccole e localizzate formazioni boschive e superfici a pascoli. I pascoli, del tutto marginali, sono peraltro caratterizzati da un elevato livello di frammentazione.

5.3.5.3 Descrizione degli ecosistemi presenti nelle diverse unità territoriali o di paesaggio

L'ambito comprende la vasta pianura che da Brindisi si estende verso l'entroterra, sin quasi a ridosso delle Murge tarantine, e compresa tra l'area della Murgia dei Trulli a ovest ed il Tavoliere Salentino ad est, con una superficie di poco superiore ai 100.000 ettari. Si tratta di un'area ad elevato sviluppo agricolo con oliveti, vigneti e seminativi, nella quale la naturalità occupa solo il 2,1% dell'intera superficie ed appare molto frammentata e con bassi livelli di connettività.

Le formazioni boschive ed a macchia mediterranea sono rappresentate per la gran parte da piccoli ed isolati lembi che rappresentano poco più dell'1% della superficie dell'ambito. Le formazioni ad alto fusto sono per la maggior parte riferibili a rimboschimenti a conifere.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 110 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Sebbene la copertura forestale sia molto scarsa, all'interno di questo ambito sono rinvenibili residui di formazioni forestali di notevole interesse biogeografico e conservazionistico.

I pascoli appaiono del tutto marginali insistendo su solo lo 0,5% della superficie dell'ambito e caratterizzate da un elevato livello di frammentazione.

Sulla costa si susseguono 5 aree umide, Torre Guaceto, Canale Giancola, invaso del Cillarese, Fiume Grande e Paludi di Punta della Contessa, tutte in corrispondenza delle foci delle diverse incisioni erosive (canali) che si sviluppano, in accordo con la direzione di maggiore acclività della superficie topografica, in direzione S-N, perpendicolarmente alla linea di costa. Le aree umide e le formazioni naturali legati ai torrenti e ai canali rappresentano nel complesso lo 0,6% della superficie dell'ambito.

Le aree naturalistiche più interessanti sono presenti lungo la costa e nelle sue immediate vicinanze. In tali siti la presenza di diversi habitat comunitari e prioritari ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE e la presenza di specie floristiche e faunistiche di interesse conservazionistico, hanno portato all'individuazione di alcune aree appartenenti al sistema di conservazione della natura della Regione Puglia e rientranti nella Rete Ecologica Regionale come nodi secondari da cui si originano le principali connessioni ecologiche con le residue aree naturali dell'interno.

Il Sistema di Conservazione della Natura dell'ambito interessa il 5% della superficie dell'ambito e si compone di:

- Il Parco Naturale Regionale di "Saline di Punta Contessa";
- 2 Riserve Naturali Orientate Regionali;
- 7 Siti di Importanza Comunitaria (SIC): IT9140005 - Torre Guaceto e Macchia S. Giovanni, IT9140009 – Foce Canale Giancola, IT9140003 - Stagni e saline di Punta della Contessa, IT9140001 – Bosco Tramazzone, IT9140004 – Bosco I Lucci, IT9140006 Bosco di Santa Teresa, IT9140007 – Bosco Curtipetrizzi;
- 2 Zone di Protezione Speciale (ZPS): IT9140008 – Torre Guaceto, IT9140003 - Stagni e saline di Punta della Contessa.

La zona umida di Torre Guaceto è stata dichiarata nel 1981 Zona Umida d'Importanza Internazionale nella convenzione RAMSAR e Riserva dello Stato nel 1982. La riserva ha attualmente una superficie pari a circa 1110 ha. Nel settore orientale della riserva giunge uno dei maggiori corsi d'acqua del Salento, il Canale Reale, che alimenta l'estesa area umida costiera. La zona umida è caratterizzata da un ampio canneto interrotto da alcuni chiari d'acqua con un fitto reticolo di canali di drenaggio in gran parte colmati dal canneto ed alcuni ancora in comunicazione con il mare.

Oltre alla zona umida assumono particolare rilevanza naturalistica le ampie formazioni di cordoni di dune elevate sino a circa 10 m e con un notevole sviluppo nell'entroterra. In gran parte risultano colonizzate da vegetazione xerofila costituita dalla macchia a ginepri con *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea* e *Quercus ilex*.

Nel settore occidentale la macchia a ginepri che occupa le dune consolidate viene progressivamente sostituita nell'entroterra dalla foresta a lecci (*Quercus ilex*). Questo nucleo boschivo con la duna ad esso annessa rappresenta attualmente la parte di maggior pregio naturalistico della riserva di Torre Guaceto.

Nell'entroterra è presente un paesaggio agrario in cui sono contemporaneamente rinvenibili sia i tratti tipici dell'agricoltura tradizionale, con estese superfici di seminativi, oliveti secolari,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 111 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

vecchi mandorleti, sia quelli delle coltivazioni intensive con la presenza di alcuni frutteti specializzati ed aree adibite alla coltivazione di ortaggi.

L'area umida alla foce del canale Giancola si caratterizza per la presenza di un corso d'acqua a regime torrentizio che poco prima di arrivare al mare si espande in un vasto fragmiteto di Cannuccia di palude (*Phragmites australis*) tra specchi d'acqua liberi dalla vegetazione. L'area rappresenta un importante sito riproduttivo per la tartaruga palustre europea (*Emys orbicularis*).

Punta Contessa è caratterizzata dalla presenza di habitat dunali costieri e soprattutto da una serie di stagni retrodunali interconnessi, che costituiscono una importante stazione di sosta, svernamento e nidificazione per una ricca comunità ornitica (per i dettagli si veda paragrafo successivo).

Non distanti dalla città di Brindisi, nelle contrade di Tuturano si rinvengono piccoli ma notevolmente importanti boschi a quercia da sughero (*Quercus suber*), i cui nuclei più significativi sono rappresentati dai Boschi di Santa Teresa, I Lucci e Preti costituenti fitocenosi di notevole interesse biogeografico in quanto la sughera raggiunge in questi territori l'estremo orientale del suo areale.

5.3.5.4 Inquadramento ecosistemico lungo il tracciato in progetto

Lungo il tracciato di progetto, dato il contesto in cui è inserito, si rinvengono unicamente gli ecosistemi dell'ambiente agricolo e dei canali, sebbene questi ultimi per la maggior parte dell'anno risultino senza la presenza di acqua corrente.

5.3.5.5 Caratterizzazione faunistica

Nell'area d'interesse sono presenti pochi ambienti particolari nei quali si possa instaurare una fauna di pregio. Infatti, la presenza prevalente di aree industriali ed incolti determina una condizione tale per cui sono relativamente poche le specie capaci di trarne vantaggio.

Generalmente, si tratta di specie ad ecologia plastica, quindi ben diffuse ed adattabili, tutt'altro che in pericolo, quali, nel caso degli uccelli, alcuni Passeriformi come la Cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*), la Gazza (*Pica pica*), lo Storno (*Sturnus vulgaris*), la Passera mattugia (*Passer montanus*), la Passera domestica (*Passer domesticus*) e la rondine comune (*Hirundo rustica Linnaeus*) e i gabbiani (*Larus spp.*).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 112 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001



Figura 5-2 – Foto di Corvus corone cornix



Figura 5-3 – Foto di Sturnus vulgaris

Tra i mammiferi troviamo le specie più comuni, quali: il Riccio (*Erinaceus europaeus*), la Lepre (*Lepus europaeus*), la volpe (*Vulpes vulpes*) e il topo comune (*Mus musculus*). Tra gli anfibi si segnala la presenza del rospo comune (*Bufo bufo*).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 113 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001



Figura 5-4 – Foto di *Erinaceus europaeus*

Nelle colture è comunque possibile trovare rettili quali la Lucertola campestre (*Podarcis sicula*), la Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), il Ramarro occidentale (*Lacerta viridis*), il Biacco (*Hierophis viridiflavus*) e la crocidura minore (*Crocidura suaveolens*).

Nelle vicinanze dell'area di intervento, è presente il Parco Naturale Regionale Salina di Punta della Contessa, caratterizzato dalla presenza di habitat dunali costieri e soprattutto da una serie di stagni retrodunali interconnessi, che costituiscono una importante stazione di sosta, svernamento e nidificazione per una ricca comunità ornitica. Tra le specie nidificanti si riconoscono ardeidi (*Botaurus stellaris*, *Ixobrychus minutus*), anatidi (*Aythya nyroca*), rapaci (*Circus aeruginosus*), caradriformi (*Himantopus himantopus*, *Glareola pratincola*, *Sternula albifrons*) e passeriformi (*Melanocorypha calandra* e *Calandrella brachydactyla*). La maggior parte di queste specie ornitiche, tutte elencate nell'allegato I della direttiva 79/409/CEE "Uccelli" e s.m.i., sono elencate nella Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia (Calvario et al., 1999) come specie vulnerabili (VU), minacciate (EN) e gravemente minacciate (CR).

5.3.5.6 Caratteri vegetazionali

Inquadramento bioclimatico

L'inquadramento bioclimatico del territorio interessato dal tratto di metanodotto in oggetto è stato effettuato tramite l'applicazione del "Worldwide Bioclimatic Classification System" (WBCS; <http://www.globalbioclimatics.org>, Rivas-Martínez, 2004, 2008; Rivas-Martínez et al., 1999, 2011) al territorio italiano (Pesaresi et al., 2014).

Questa classificazione, proposta da Rivas - Martinez con i relativi indici bioclimatici costituisce un sistema di classificazione che permette di determinare il macrobioclima, il bioclima, il termotipo, l'orizzonte e l'ombrotipo di appartenenza e quindi di descrivere nel dettaglio le varie unità fitoclimatiche.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 114 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

In Italia, questi indici, sono stati applicati a scala nazionale da Biondi e Baldoni (1991) al fine di definire il limite (anche in senso biogeografico), tra la Regione Temperata e quella Mediterranea.

Attraverso l'applicazione dell'indice ombrotermico (ovvero il rapporto tra la somma delle precipitazioni medie dei mesi con temperatura media positiva e la somma delle temperature medie mensili positive) estivo proposto da Rivas-Martinez, tali Autori hanno trovato una buona corrispondenza con il limite tra la vegetazione mediterranea e quella centroeuropea.

L'area di progetto appartiene al macrobioclima mediterraneo, in cui ci sono almeno due mesi consecutivi di siccità estiva, con bioclima pluvistagionale oceanico.

Vegetazione potenziale

Per vegetazione potenziale naturale così come è stata definita da Tüxen (1956) e successivamente da Westhoff & Van der Maarel (1973), si intende "la vegetazione che si svilupperebbe in un dato habitat, in conseguenza della fine di tutte le influenze antropiche e del raggiungimento dello stadio più maturo della successione".

Il concetto di vegetazione potenziale è strettamente correlato al cosiddetto "stadio maturo" dello studio delle dinamiche vegetazionali su cui si basa la sinfitosociologia (fitosociologia seriale o dinamica) ed a cui tendono i diversi tipi di comunità vegetale dette "tappe o stadi di sostituzione".

Si tratta in pratica di un'immaginaria proiezione della vegetazione verso un nuovo stato di equilibrio caratterizzato dalla sospensione delle perturbazioni antropiche. Lo scostamento tra la vegetazione potenziale così definita e la vegetazione reale osservata direttamente sul territorio, fornisce un valore di naturalità del paesaggio che è massimo nella vegetazione naturale primaria per poi decrescere progressivamente passando dalla vegetazione naturale modificata dall'uomo, alla vegetazione seminaturale, fino ad arrivare agli insediamenti umani dove è massimo il grado di antropizzazione.

Il territorio di indagine ricade all'interno della seguente serie vegetazionale come riportato nel documento "Le Serie di Vegetazione della Regione Puglia" (Biondi et al., 2010):

- Serie salentina basifila del leccio (*Cyclamino hederifolii* – *Quercu ilicis myrto communis sigmetum*).

Vegetazione reale

L'ambiente vegetazionale in cui si inserirà l'opera in progetto risulta essere molto fragile e profondamente influenzato dalle attività antropiche (industrializzazione ed agricoltura) che nel tempo hanno impoverito e semplificato sia la flora che la vegetazione naturale originaria.

Il risultato è il tracciato si trova ad insistere principalmente su seminativi, vigneti ed oliveti, interessando puntualmente canali e rete di distribuzione energetica.

Di seguito si fornisce quindi una descrizione dei tipi vegetazionali ed usi del suolo che sono stati rilevati lungo il tracciato.

Vegetazione dei campi coltivati

L'agricoltura rimane una delle voci principali dell'economia del territorio attraversato dal progetto.

Generalmente, laddove il seminativo semplice è rappresentato da frumento, l'associazione che si sviluppa è quella del *Dauco aurei-Ridolfietum segeti* (Brullo, Scelsi e Spampinato 2001).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 115 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Vegetazione degli oliveti

Rappresentano la coltura arborea nettamente prevalente nel territorio comunale.

Le comunità spontanee sono ascrivibili alle classi *Stellarietea mediae* R. Tx., Lohm. & Preisg. ex Roch. 1951 e *Polygono-Poetea annuae* (Riv.-Mart. 1975) em. Riv.-Mart. et al. 1991.

Vegetazione dei vigneti

Si tratta di coltivazioni specializzate, spesso mantenute in ambiente protetto e poco idonee ad accogliere comunità spontanee; quando presenti, queste sono per lo più ascrivibili alla classe *Stellarietea mediae* R. Tx., Lohm. & Preisg. ex Roch. 1951.

5.4 Territorio

La pianura brindisina è rappresentata da un uniforme bassopiano compreso tra i rialti terrazzati delle Murge a Nord-Ovest e le deboli alture del Salento settentrionale a Sud. Si caratterizza, oltre che per la quasi totale assenza di pendenze significative e di forme morfologiche degne di significatività, per l'intensa antropizzazione agricola del territorio e per la presenza di zone umide costiere.

Nella zona brindisina ove i terreni del substrato sono nel complesso meno permeabili di quelli della zona leccese, sono diffusamente presenti reticoli di canali, spesso ramificati e associati a consistenti interventi di bonifica, realizzati nel tempo per favorire il deflusso delle piovane negli inghiottitoi, e per evitare quindi la formazione di acquitrini.

L'ambito brindisino inoltre assume il carattere di "terra di passaggio" in cui si confrontano forti tensioni insediative: lungo la S.S. n. 613 verso Lecce e lungo la S.S. n. 7 verso Taranto insediamenti produttivi lineari caratterizzano le triangolazioni Brindisi-San Vito e Brindisi-Mesagne-Latiano.

Lungo l'asse costiero verso Lecce risulta dominante l'area produttiva di Cerano che ha inglobato al suo interno il "fiume grande"; tale localizzazione ha comportato non solo la cancellazione del regime idrico, ma ha soprattutto compromesso irrimediabilmente la salute dei luoghi per gli alti livelli inquinanti delle fabbriche presenti in loco.

5.5 Suolo e sottosuolo

Nel presente capitolo si caratterizza l'area di studio delineandone i principali lineamenti geologici, geomorfologici e litologici, le caratteristiche geologiche e di qualità dei suoli e gli elementi di criticità, così valutati rispetto alla realizzazione del progetto e al suo esercizio.

Il capitolo contiene una analisi puntuale delle interferenze del tracciato con le aree a rischio frane, facendo riferimento agli strumenti di pianificazione e classificazione utilizzati (P.A.I., I.F.F.I.).

Con riferimento al tema della sismicità, si descrivono la classificazione sismica del territorio e la zonazione sismogenetica, si forniscono le informazioni disponibili in merito allo stato della deformazione attiva, alle categorie topografiche lungo il tracciato del metanodotto, alla risposta sismica locale, alla accelerazione orizzontale attesa lungo il tracciato in progetto e ad ogni altro parametro ritenuto utile ai fini della caratterizzazione della componente.

Si includono, infine, informazioni utili in merito alla produzione e gestione delle terre e rocce da scavo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 116 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

5.5.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

Lineamenti geologici generali

L'area interessata dalle opere in progetto si colloca nel contesto geologico e geomorfologico della Regione Puglia. Per maggiori dettagli, si rimanda all'allegato "Relazione Geologica" (Doc. RE-GEO-001 e relativi allegati).

In generale, essa si presenta costituita da rocce sedimentarie di età mesozoica e cenozoica e la base della successione stratigrafica, che caratterizza questa regione, è caratterizzata da rocce appartenenti al Mesozoico, periodo durante il quale il mare ricopriva l'intera area dell'Italia meridionale.

All'epoca era presente un vasto bacino soggetto ad un abbassamento lento del fondo che si estendeva dalla Puglia fino all'Appennino Settentrionale con condizioni di forte evaporazione delle acque. Ciò provocava una sedimentazione di origine chimica, detta appunto "evaporitica", con formazione di dolomie e di gessi.

Lateralmente a questo bacino evaporitico erano presenti, nella vicina area appenninica meridionale, condizioni di mare aperto con deposizioni di calcari ricchi di noduli di selce, che si ritrovano oggi in affioramento il Lucania e Calabria.

Durante il Giurassico, tutta la parte centro occidentale del Gargano era occupata da un grandioso complesso di scogliere. Oltre il bordo della barriera corallina, nel resto della Puglia, si sviluppava un mare poco profondo, che estendeva fino al Salento, con sedimentazione di calcari e dolomie.

Le prime emersioni, di piccole aree, si ebbero nel Cretacico, a chiusura della successione mesozoica alla quale è ascrivibile la maggior parte degli affioramenti del Gargano, delle Murge e delle Serre Salentine.

Con il Terziario, ebbe, invece, inizio l'era delle grandi emersioni determinando l'emersione dell'attuale Murgia per tutto il Cenozoico, mentre i blocchi carbonatici degli attuali promontori del Gargano e della Penisola Salentina subivano, in misura differente, ripetute e sempre più vaste subsidenze tettoniche, a luoghi accompagnate da ingressioni marine.

Nel Paleocene-Oligocene si assisteva alla costituzione di una formazione calcarea (detritico organogena) poco estesa che oggi affiora lungo i bordi orientali del Gargano e del Salento. Proprio nel Salento, in età Miocenica, si depositarono spessori di arenarie formate da detriti calcarei che provenivano dallo smantellamento dei depositi mesozoici affioranti, costituendo, così, la formazione, ben nota nel Salento, con la denominazione di "Pietra Leccese".

Nell'"Infrapliocene" si originarono, infine, le condizioni che portarono alla più vasta ingressione marina che l'intera Puglia abbia mai subito e che condussero alla conseguente acquisizione dell'assetto geografico-strutturale che oggi la contraddistingue.

La storia geologica e le vicende tettoniche e paleogeografiche hanno fatto sì che la Puglia si diversificasse nel suo complesso in varie unità con caratteri geologici, morfologico-strutturali, idrografici ed idrogeologici alquanto diversi fra loro, le quali, geograficamente, possono essere identificate nelle seguenti zone:

- Promontorio del Gargano;
- Appennino Dauno;
- Tavoliere di Foggia;
- Murge;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 117 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- Conca di Taranto;
- Penisola Salentina.

Il contesto geologico regionale lungo il quale si sviluppa il tracciato in progetto è caratterizzato dall'evoluzione dell'ambiente morfo-strutturale della Penisola Salentina.

In particolare, essa è costituita principalmente dalla formazione cretacea, riferibile prevalentemente al Turoniano ed al Cenomaniano, con livelli rappresentati litologicamente da calcari più o meno compatti, talora lievemente dolomitici, in strati sub-orizzontali o inclinati al massimo di 25÷30°, costituenti le cosiddette Serre Salentine e Murge Salentine.

Questa formazione costituisce il basamento nelle aree del leccese e del brindisino e comprende depositi carbonatici di piattaforma, riferibili alle Dolomie di Galatina ed ai Calcari di Melissano del Cenomaniano-Senoniano. Sulle formazioni geologiche sopradette si ritrovarono in affioramento lembi piuttosto estesi sul versante adriatico, limitatamente alla provincia di Lecce, di calcareniti mioceniche trasgressive note con il nome di Pietra Leccese e di Calcareniti di Andrano. Tra le Murge Tarantine e Serre Salentine, si estendono, infine, numerosi lembi di formazioni plioceniche e più spesso pleistoceniche, che costituiscono il residuo di un esteso mantello smembrato di rocce calcareo-arenacee ed argillo-sabbiose, depositatesi in seguito alla nota trasgressione marina, iniziata in Puglia al principio del Pliocene. Tali formazioni sono denominate Calcareniti del Salento. Queste passano verso l'alto a marne argillose grigio-azzurre, a marne argilloso-sabbiose, a sabbie più o meno argillose e ad argille di colore giallastro, talora debolmente cementate e spesso intercalate da banchi arenacei e calcarenitici ben cementati. Questi litotipi costituiscono la Formazione di Gallipoli del Calabriano affioranti lungo tutto il tracciato in progetto.

La Formazione di Gallipoli è costituita da due litotipi fondamentali, che sono: le marne argillose e, più raramente, le marne, alla base e le sabbie, più o meno argillose, alla sommità.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 118 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

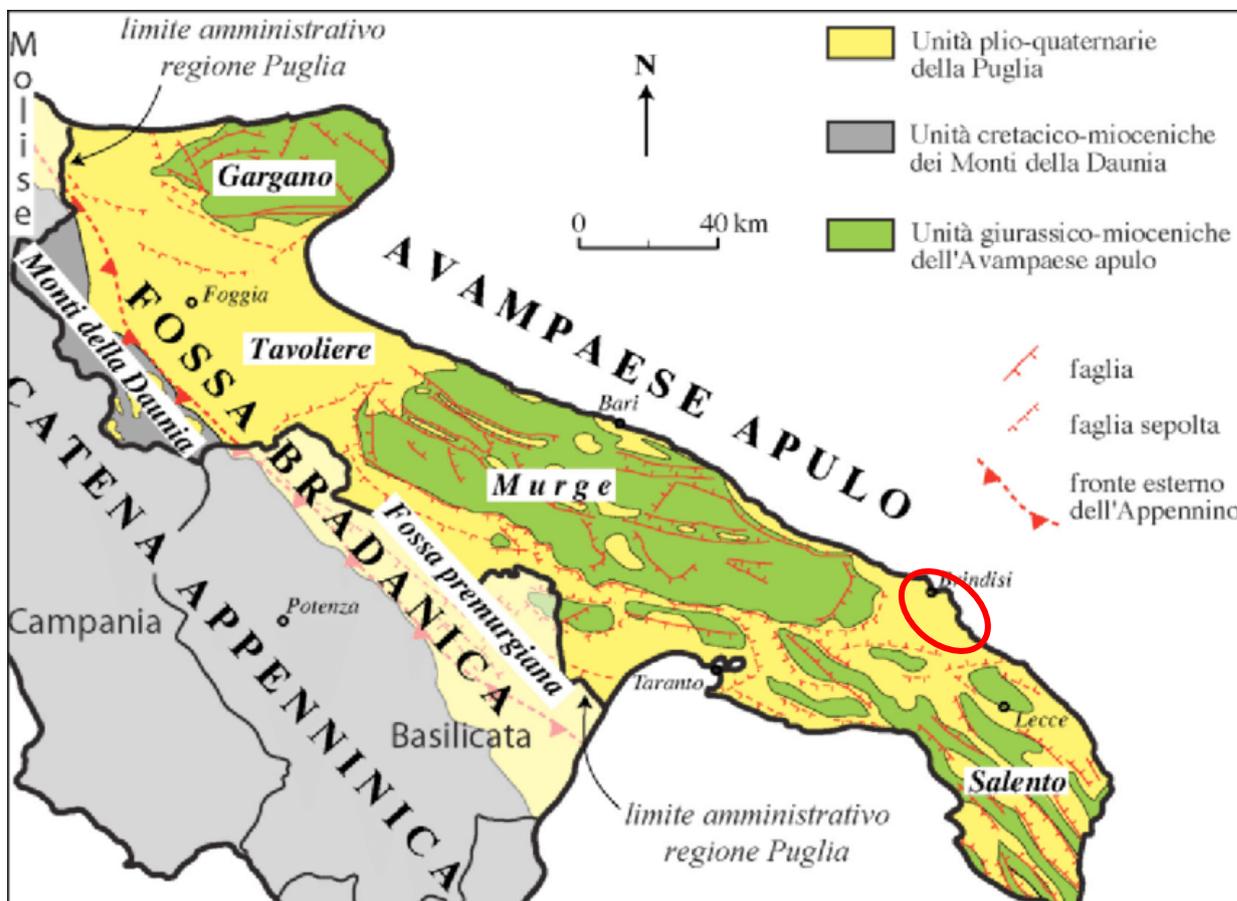


Figura 5-5 - Carta geologica schematica della regione Puglia (da Pieri et al., 1997, mod.).

L'area di studio, la quale si colloca in questo particolare contesto geologico regionale, è caratterizzata dal punto di vista geologico per tutta la sua lunghezza dalla presenza di sabbie calcaree con intercalazioni limose, come evidenziato nell'allegato PG-GEO-001.

In particolare, al di sotto di una copertura superficiale argilloso-limosa più o meno sabbiosa di spessore variabile compreso tra i 2.00 metri ed i 4.00 metri di profondità dal piano campagna, si rinvennero sabbie grossolane di colore giallastro con frequenti livelli decimetrici e centimetrici calcarenitici. Tale orizzonte si estende in profondità fino a valori compresi tra 8.00 metri e 15.00 metri dal piano campagna. Infine, al di sotto delle sabbie calcarenitiche si hanno spessori notevoli di argilla limoso-sabbioso.

Situazione geomorfologica del tracciato

Dal punto di vista geologico il tracciato in progetto e le relative opere connesse si inseriscono in un contesto geologico regionale dominato dall'ambiente morfo-strutturale della Penisola Salentina, collocandosi tra la fascia centrale della Penisola Salentina e la fascia meridionale della Piana di Brindisi.

Esso attraversa, per la totalità del suo percorso, aree caratterizzate da morfologia pianeggiante, talvolta con leggere ondulazioni e con assenza di pendenze significative.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 119 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

L'area interessata dagli interventi di progetto si configura come superficie pianeggiante che degrada dolcemente dall'entroterra in direzione del mare. Tuttavia, le quote intercettate dal metanodotto variano da circa 8 m s.l.m. nel tratto iniziale, raggiungono nella parte centrale la quota massima di circa 22 m s.l.m., per poi attestarsi sui 15 m s.l.m. nel tratto terminale.

Al quadro morfologico generale, fortemente tipizzato dai pregressi effetti di "spianamento" dell'abrasione marina, si sono sovrapposti i meccanismi morfogenetici di ambiente continentale, che hanno dato origine ad un reticolo idrografico allo stadio giovanile, costituito da canali poco profondi e scarsamente gerarchizzati.

La locale rete idrografica è caratterizzata da un regime essenzialmente "torrentizio", ovvero interessato da portate significative solo in occasione di precipitazioni pluviali intense e/o prolungate. Anche l'incidenza e la diffusione delle manifestazioni carsiche, tipiche dell'ambiente salentino, diminuisce ed è completamente assente nel tratto interessato dal metanodotto in progetto.

L'intero tracciato del metanodotto in progetto intercetta aree che presentano una bassa variabilità spaziale in termini geomorfologici.

Infatti, esso si sviluppa per una lunghezza di 6+715 Km, intercettando una ampia superficie sub-pianeggiante, costituita da sabbie giallastre, talora debolmente cementate in strati di qualche centimetro di spessore, che passano inferiormente a sabbie argillose e ad argille grigio-azzurrate facente parte della Formazione di Gallipoli. L'unità spesso presenta intercalazioni di banchi arenacei e calcarenitici ben cementati.

5.5.1.1 Criticità geomorfologiche

Dall'analisi geomorfologica è emerso che il tracciato in progetto non presenta alcuna criticità geomorfologica legata all'instabilità dei versanti, in quanto è ubicato interamente su aree caratterizzate da morfologia sub-pianeggiante.

Per quanto riguarda gli attraversamenti dei canali, si evidenzia che quelli minori verranno intercettati a cielo aperto prevedendo un accurato e ponderato approfondimento della posa della condotta. Il principale corso d'acqua, il Canale Foggia di Rau, verrà attraversato mediante TOC mentre per il canale delle Chianche si utilizzerà una trivellazione spingitubo.

5.5.2 Caratteristiche geologiche e di qualità dei suoli

La Puglia, per il suo assetto strutturale, collocato nel più ampio contesto geologico dell'Italia meridionale, può essere suddivisa in tre settori, allungati in senso appenninico (NW-SE) e ciascuno appartenente ad una ben precisa unità stratigrafica o morfologico-strutturale.

Procedendo dalla linea di costa adriatica verso l'interno, si riconoscono:

- Il settore di avampaese;
- Il settore di avanfossa;
- Il settore di catena.

L'unità carbonatica apulo-garganica mesozoica affiorante in corrispondenza dei rilievi del Gargano, delle Murge e del Salento, costituisce il settore di avampaese sud-appenninico o adriatico. Il settore di avanfossa ospita il Tavoliere delle Puglie e la Fossa Bradanica e fa parte dell'avanfossa sud-appenninica che si estende dal Golfo di Taranto al litorale di Termoli. Questo settore di avanfossa è costituito da una vasta depressione interposta tra la dorsale

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 120 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

appenninica ed i rilievi dell'avampese ove affiorano rocce clastiche Plio-Pleistoceniche senza soluzione di continuità e di potenza apprezzabile.

I rilievi dell'Appennino Dauno rappresentano, infine, il settore di catena; si tratta di una stretta fascia che si sviluppa in senso appenninico nell'estrema parte nord-occidentale della Puglia in cui affiorano essenzialmente formazioni cenozoiche terrigene in facies di Flysch, ricoperte limitatamente da depositi clastici plio-pleistocenici. Il Promontorio del Gargano, a causa delle vicissitudini tettonico-strutturali e, quindi, di sedimentazione che lo hanno caratterizzato, risulta pertanto costituire un corpo isolato sia dal resto della Regione e sia della Penisola. A causa, infatti, di intensi sollevamenti prodottisi nel Miocene medio che condussero all'emersione della quasi totalità delle rocce attualmente affioranti e al contemporaneo instaurarsi di una rete di faglie distensive (NO-SE e O-E), che favorivano lo sprofondamento delle regioni marginali del promontorio, il Gargano venne a costituire un'isola separata dall'Appennino e dalle Murge da un braccio di mare in corrispondenza della Fossa Bradanica.

Per quanto riguarda le Murge, il discorso risulta essere differente, ma pur sempre legato al suo assetto strutturale. Le dislocazioni tettoniche che cominciarono a prodursi allorché la piattaforma carbonatica apula andò a far parte del sistema geodinamico dell'orogenesi appenninica, produssero profonde deformazioni strutturali. L'attuale area delle Murge alte assunse un assetto strutturale di esteso "horst" e le attuali aree della Fossa Bradanica di ampi "graben".

La tettonica della Penisola Salentina, interessata dal progetto, sia di tipo plicativo che disgiuntivo, ha dato luogo a dolci pieghe con strette anticlinali e ampie sinclinali orientate in direzione appenninica (NNO-SSE o NO-SE) caratterizzate da deboli pendenze degli strati che solo raramente superano i 15°. Le anticlinali presentano, generalmente, uno sviluppo asimmetrico, con fianchi sud-occidentali più ampi e dolci di quelli opposti e, spesso, interrotti da faglie, la cui presenza è evidenziata da liscioni, brecce di frizione e contatti giaciture anomali. L'origine delle faglie è, invece, legata a quell'intensa attività tettonica che ebbe inizio verso la fine del periodo cretaceo. Durante questa prima fase tettonica si realizzarono due principali sistemi di fratturazione, il primo con direzione NO-SE che diede origine, tra l'altro, alla fossa tettonica ("graben") che separò il Salento dalle Murge; l'altro, con andamento NNO-SSE, che fu precedente al successivo sollevamento delle Serre salentine. Tra la fine del Miocene e l'inizio del Pliocene, una nuova fase tettonica, che riattivò le faglie tardo cretache, causò l'emersione di alcune dorsali asimmetriche.

Le dorsali, che corrispondono ad alti strutturali ("horst"), costituiscono le Serre salentine, mentre le valli fra loro interposte, rappresentano aree depresse ("graben") nelle quali si depositarono i sedimenti che diedero origine alle formazioni geologiche più recenti.

Dalla consultazione del database del progetto ITHACA (Catalogo delle Faglie Capaci) redatto dall'I.S.P.R.A. – Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia, non è emersa la presenza di alcuna faglia attiva e capace. Lo stesso è emerso anche dalla consultazione del D.I.S.S. vers. 3.2.1 (Database of Individual Seismogenic Sources).

5.5.2.1 Campagna di indagini geotecniche

Sull'allacciamento alla centrale Enel di Brindisi Sud DN 500 (20") sono stati effettuati i sondaggi geognostici denominati S2-S3-S4 ed S5 previsti per la caratterizzazione delle due trenchless, con prelievo di campioni indisturbati/rimaneggiati e con esecuzione delle SPT (si veda Figura 5-6).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 121 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Per maggiori dettagli, si rimanda all'allegato "Relazione Geologica" (Doc. RE-GEO-001 e relativo allegato RIG-001).

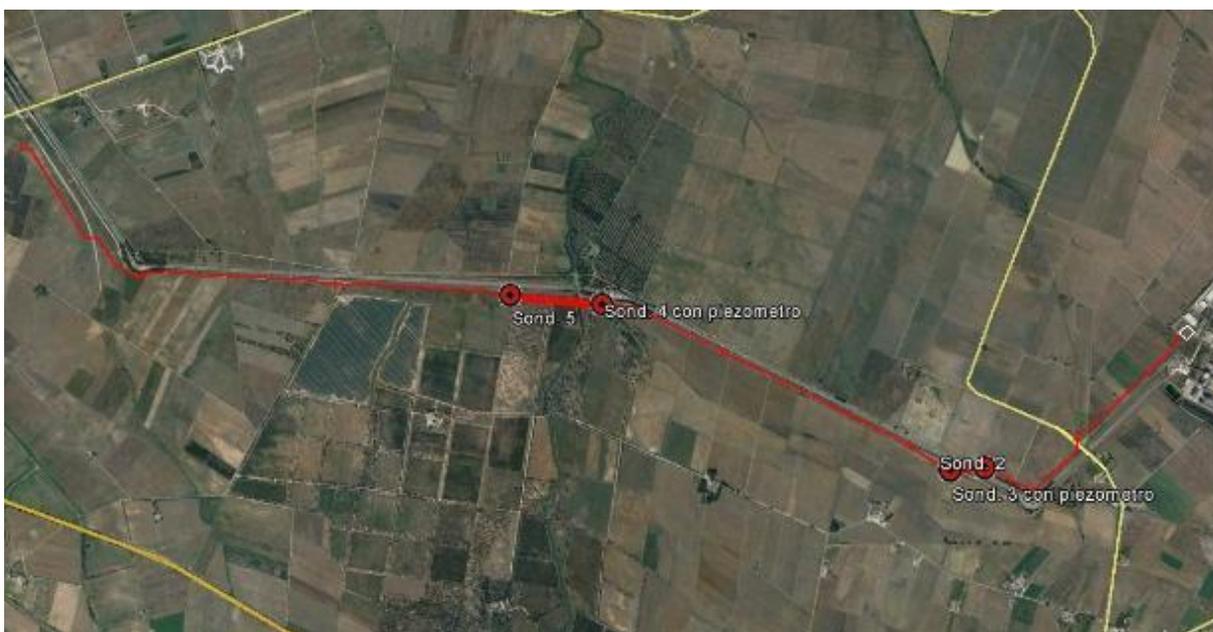


Figura 5-6 – Ubicazione sondaggi

5.5.3 Interferenze del tracciato con aree a rischio frane (P.A.I., I.F.F.I., rilievi di campo)

Relativamente alle aree a pericolosità frane, il tracciato del metanodotto non intercetta per tutto il suo sviluppo alcuna area a pericolosità e rischio geomorfologico, essendo ubicato interamente in aree sub-pianeggianti (Cfr. PG-PAI-001).

5.5.4 Sismicità

Il territorio interessato dal progetto è caratterizzato generalmente da una scarsa sismicità. L'assenza di strutture tettoniche importanti attive e la bassa variabilità litologica e morfologica dell'area di studio confermano la suddetta caratteristica.

Dalla consultazione dei cataloghi sismici, i terremoti più elevati si sono verificati nella Puglia settentrionale dove si ha una variabilità geomorfologica del territorio molto più articolata, mentre l'area interessata dal progetto viene considerata stabile.

Dall'estrapolazione dei dati storici presenti negli elenchi sismici della banca dati dell'I.N.G.V., si evince che la storia sismica di Brindisi individua che la massima intensità sismica è stata del VIII MCS in occasione del terremoto avvenuto nel Mar Ionio settentrionale del 20.02.1743 ($M_w=6.68$), mentre quello con Magnitudo più elevata è rappresentato dal sisma del 05.12.1456 verificatosi nell'Appennino centro-meridionale ($M_w=7.19$).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 122 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

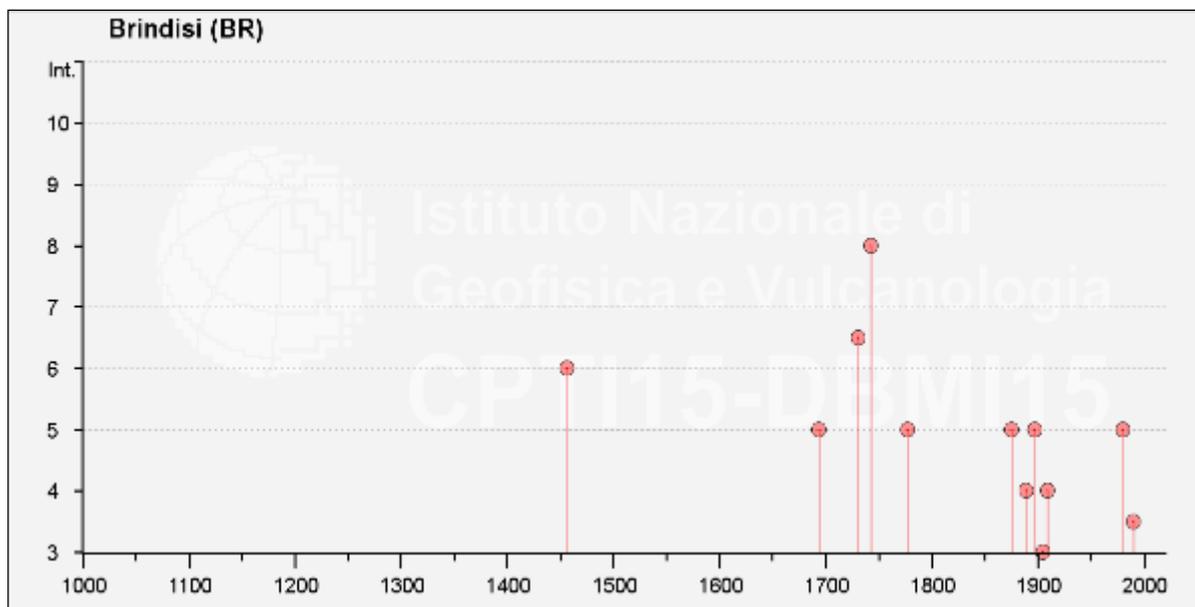


Figura 5-7 – Storia sismica di Brindisi

La classificazione sismica della Regione Puglia inserisce il territorio comunale di Brindisi in “Zona sismica 4” (Zona con pericolosità sismica molto bassa), indicata nell’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3247/2003 ed aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Puglia n. 153 del 02.03.2004, che prevede un valore di accelerazione massima nel territorio comunale pari a $0.05g$.

Comune	Categoria secondo la classificazione precedente (Decreti fino al 1984)	Categoria secondo la proposta del GDL (1998)	Zona ai sensi dell’Ordinanza n. 3274 e ai sensi della Deliberazione della Giunta Regionale n. 153 del 02.03.2004
Brindisi	N.C.	N.C.	4

Tabella 5-2 - Tabella zona sismica comuni interessati dal metanodotto in progetto secondo le normative vigenti fino all’O.P.C.M. n. 3274

Successivamente, secondo l’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519/2006, il Comune di Brindisi presenta valori dell’accelerazione orizzontale massima (a_g) su suolo rigido o pianeggiante, che ha probabilità di essere superata in 50 anni, pari ad $a_g \leq 0.05g$ ed accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) pari a $0.05g$.

Dalla consultazione della Mappa di Pericolosità Sismica indicata dall’I.N.G.V., si evince che il Comune di Brindisi è caratterizzato da un valore di accelerazione massima su suolo orizzontale, espressa in P.G.A., compresa tra 0.025 e 0.050 (per probabilità di superamento del 10% in 50 anni), come illustrato in Figura 5-8.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 123 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

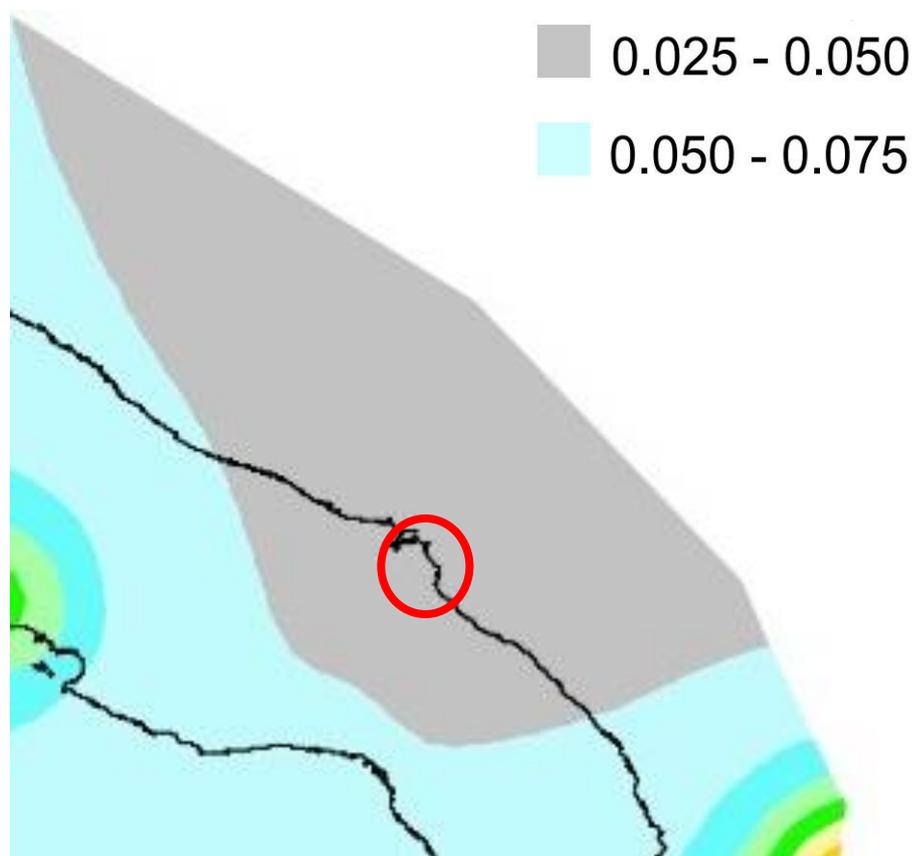


Figura 5-8 – Estratto della mappa di pericolosità sismica nazionale (nel cerchio rosso individuata l'area di intervento)

Per quanto riguarda la determinazione della pericolosità sismica locale, in accordo al Decreto Ministeriale del 17.01.2018, verrà condotto uno studio di pericolosità utilizzando l'approccio semplificato in considerazione dei valori di accelerazione massima attesa su suolo orizzontale e dell'incidenza dell'opera sul terreno di fondazione.

5.5.5 Gestione terre e rocce da scavo

Come descritto al par. 3.2.4.1.1 all'interno dell'area SIN è stata portata a termine la procedura di caratterizzazione dei terreni e delle acque di falda da parte di Arpa e Regione Puglia, la quale ha evidenziato una serie di superamenti delle CSC/valori di fondo.

Il proponente, una volta acquisiti i dati della Caratterizzazione, sottoporrà all'approvazione degli Enti competenti il Piano Operativo degli interventi ed il cronoprogramma delle attività.

In applicazione dell'art. 34 del D.L. n°133/2014, comma 7, l'opera in progetto, opera lineare di pubblica utilità, può essere realizzata a condizione che l'intervento non pregiudichi né interferisca con il completamento e l'esecuzione della bonifica, né determini rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area.

Sempre con riferimento all'art. 34 del D.L. n°133/2014, comma 10bis, il Piano Operativo degli Interventi ed il cronoprogramma delle attività non dovranno essere sottoposti alle procedure di

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 124 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

approvazione di cui agli articoli 242 e 252 del D.L. 152/2006, ma ai soli controlli per la verifica del conseguimento dei valori di concentrazione soglia di contaminazione nei suoli per la specifica destinazione d'uso, ai sensi dei commi 3 e 4 dell'art. 242 bis D.L. 152/2006.

Fermo restando che in base ai commi 9 e 10 dell'articolo sopracitato, il riutilizzo in situ dei materiali prodotti dagli scavi è sempre consentito se ne è garantita la conformità alle concentrazioni soglia di contaminazione/valori di fondo (CSC/VFN), o la conformità alle concentrazioni soglia di rischio (CSR), determinate con l'analisi di rischio.

Nel caso in cui dalle procedure descritte sopra emerga che tutto il terreno movimentato è conforme ai limiti normativi, verrà completamente riutilizzato in situ, fatta eccezione per lo smarino delle opere trenchless (TOC e Trivellazioni spingitubo), che verranno caratterizzate e conferite/smaltite secondo normativa.

Qualora i terreni di scavo non rispettassero l'ipotesi di essere completamente riutilizzabili in situ, saranno analizzati e classificati per l'attribuzione del codice CER e successivamente gestiti con l'invio a recuperatori e/o smaltitori autorizzati.

Poiché l'opera sarà completamente realizzata all'interno dell'area SIN di Brindisi, i volumi effettivi di materiale in esubero potrebbero variare ove vi fosse la necessità di smaltire il materiale di scavo della trincea. La quantità di materiale da conferire a smaltimento verrà stimata una volta acquisiti i dati della caratterizzazione effettuata, verificando la presenza di eventuali superamenti delle CSC.

Il trasporto del materiale da smaltire verrà effettuato con camion che preleveranno il terreno accantonato e utilizzando la viabilità di cantiere e le strade di accesso all'area di passaggio giungeranno alla pubblica viabilità. Analogamente si procederà per il materiale di sostituzione.

In corrispondenza della realizzazione delle due TOC e degli attraversamenti con spingitubo è presente materiale in eccedenza e potenzialmente contaminato, come riportato in Tabella 5-3.

Tale materiale (circa 253 m³, pari allo 0.27% del terreno movimentato) verrà trattato come rifiuto ai sensi del D. Lgs. 152/06 e, previa caratterizzazione, conferito presso discariche autorizzate, secondo la vigente normativa. Inoltre durante la costruzione in caso di attraversamenti stradali a cielo aperto, potrebbero generarsi eccedenze relative al materiale proveniente dalla demolizione di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso. Questo materiale, attualmente non quantificabile in quanto dipendente dall'effettivo stato delle strade attraversate nel momento dei lavori (asfaltate o meno), sarà conferito a discarica o ad impianti di recupero per la formazione di conglomerato bituminoso riciclato.

Realizzazione TOC (m ³)	Realizzazione Spingitubo (m ³)	Volume totale (m ³)
201	52	253

Tabella 5-3 - Indicazione dei quantitativi di terreno eccedente durante le principali fasi di cantiere

Società autorizzate per la gestione e lo smaltimento del materiale contaminato

Per i volumi di terre e rocce da scavo che, a valle della caratterizzazione, non possano essere riutilizzati nel medesimo sito ma vengano inviati a recupero, i possibili impianti di destinazione individuati sono:

- Ecologia Semerano Srl
Via Pietro De Cristoforis, 99 72017 Ostuni (Br)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 125 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

iscrizione N: BA00857 Albo Nazionale Gestori Ambientali della Puglia

- De.Fra Ambiente Srl
Strada vicinale Pozzo di Martignano località "Serrito" 73020 Martignano (LE) - Autorizzazione (A.U.A.) rilasciata dalla Provincia di Lecce – Prot. 456 del 2014
- Fices S.p.A.
Via Novoli, Km. 4 – 73100 – Lecce - Autorizzazione (A.U.A.) rilasciata Comune di Lecce – Determinazione n° DSG 01824 del 23/04/2018

Invece i siti individuati per lo smaltimento del materiale come rifiuto sono:

- R.E.I. Srl "Recupero ecologico inerti"
Località Vignali - Castellino 73044 Galatone (LE) - Autorizzazione (A.I.A.) rilasciata dalla Provincia di Lecce – Prot. 6874 del 24/01/2011
- Bleu s.r.l.
Strada Vicinale Tufarelle - 76012 Canosa di Puglia (BT) - Autorizzazione rilasciata dalla Regione Puglia – Determinazione n° 126 del 05/07/2016
- Geoambiente s.r.l.
Via Beatrice Acquaviva d'Aragona, 5, 73020 Cavallino (LE)

Cave di prestito

Il materiale contaminato e smaltito verrà sostituito con idoneo terreno proveniente da impianti autorizzati. In particolare sono stati al momento identificati i seguenti impianti per la fornitura:

- Fices S.p.A. - Via Novoli, Km. 4 – 73100 – Lecce;
- Concrete S.r.l. - Via Prov.le Surbo - Trepuzzi, Km. 3 – 73100 Lecce;
- Lezzi S.u.r.l - Viale Germania, 10 – Zona Industriale 73010 Surbo (LE);
- Gruppo Trio S.p.A. - Via N. Sauro, 51 – 73100 – Lecce;
- F.I.M.A.B Srl - Via De Flagilla, 24 – 72100 Brindisi.

5.5.5.1 Campagna di indagini ambientali (Disciplina Terre e Rocce da Scavo)

Rientrando interamente nell'area SIN di Brindisi, il proponente, una volta acquisiti i dati della caratterizzazione già eseguita, sottoporrà all'approvazione degli Enti competenti il Piano Operativo degli interventi e il cronoprogramma delle attività. Al momento non si prevede una campagna di indagini ambientali nell'ambito delle terre e rocce da scavo.

5.6 Uso del suolo e patrimonio agroalimentare

L'analisi integrata delle ortofoto aeree ad alta risoluzione di recente acquisizione (agosto 2017) e della "Tav.1.6 Carta dell'uso del suolo, individuazione dei siti contaminati" del comune di Brindisi, ha permesso la redazione di una carta di uso del suolo in scala 1:10.000 (vedi Dis. PG-US-001). Di seguito si riportano le varie tipologie di uso del suolo attraversate dall'opera in progetto:

- Bacini idrici, fiumi e canali;
- Impianti energetici;
- Seminativi;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 126 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- Uliveti;
- Vigneti.

A circa 35 m in direzione Est dal tracciato di progetto è presente il Parco Naturale Regionale Salina di Punta Contessa, che tuttavia non verrà interessato.

La planimetria PG-US-001 "Uso del suolo" allegata al presente Studio, riporta planimetricamente le categorie di uso del suolo come distribuite lungo il tracciato.

L'agricoltura pugliese è caratterizzata da una forte varietà di situazioni produttive, direttamente collegate a differenziazioni territoriali che vedono contrapporsi alle aree interne svantaggiate del Gargano, del Sub Appennino Dauno, della Murgia e del Salento, aree forti di pianura (Tavoliere, Terra di Bari, Litorale barese, Arco ionico tarantino) particolarmente favorevoli allo sviluppo dell'attività agricola. Secondo i dati di provenienza censuaria elaborati dall'ISTAT nel 2000 le aziende agricole pugliesi erano poco più di 352.500 (il 24% delle aziende del Mezzogiorno).

L'estensione della Superficie Agricola Utilizzata (SAU) in Puglia è pari quasi ad 1.250.000 ettari e rappresenta il 21,2% della SAU del Mezzogiorno e il 9% della SAU italiana. La Superficie Agricola Totale (SAT) regionale, diversamente da quanto avviene nel Mezzogiorno e in Italia, è quasi tutta coltivata: la SAU pugliese, infatti, è pari al 91% dell'intera SAT regionale.

L'agricoltura pugliese riveste un ruolo importante nel contesto nazionale, tanto è vero che il livello della produzione lorda vendibile (PLV) pugliese è pari all'8% della produzione agricola dell'intero Paese. In termini assoluti il valore aggiunto lordo nel settore primario nel 2004 è pari a poco meno di 2.816 milioni di euro. È da evidenziare anche il ruolo che il settore agricolo ha nel sistema economico pugliese in termini produttivi. Esso, infatti, partecipa alla formazione del prodotto interno lordo regionale per poco più del 6% (valore superiore a quanto registrato nel Mezzogiorno e a livello nazionale).

Sotto il profilo occupazionale, come rilevato in precedenza, gli occupati agricoli incidono sul totale degli occupati regionali in misura proporzionalmente superiore al dato nazionale e, più nel dettaglio, secondo le rilevazioni ISTAT al 2003 in Puglia sono occupati oltre 127 mila unità. In base ai dati dell'ultimo censimento dell'agricoltura del 2000, in Puglia trovano occupazione nelle aziende agricole circa 960.000 lavoratori (il 17% del totale dei lavoratori presenti a livello nazionale), dei quali il 35% sono donne. In riferimento all'orientamento tecnico economico e alla dimensione economica delle aziende pugliesi, è necessario evidenziare che il 94% delle stesse risulta specializzato. Tra queste primeggiano quelle dedite all'olivicoltura che rappresentano il 54% delle aziende totali (specializzate+miste), coprono quasi il 26% della SAU regionale, realizzano un Reddito Lordo Standard (RLS) pari al 32% del RLS complessivamente prodotto in regione e assorbono il 36% delle giornate di lavoro dedicate all'agricoltura. Significative sono anche l'incidenza delle aziende cerealicole, in riferimento sia al numero che alla SAU occupata, e quella delle aziende vitivinicole, soprattutto per la produzione di vini non di qualità. Le aziende zootecniche interessano il 6% della SAU e assorbono il 4,6% delle giornate di lavoro.

Dall'analisi della distribuzione delle aziende agricole pugliesi, sulla base delle classi di dimensione economica, emerge la prevalenza delle aziende con meno di 2 UDE che, nel complesso, rappresentano ben il 52,8% dell'intero universo regionale ma che si estendono su di una SAU pari al 9% della superficie regionale e producono un RLS pari al 9,2% del valore complessivo regionale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 127 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Gli indirizzi produttivi aziendali caratterizzano il territorio regionale tanto da definire macro aree nelle quali si assiste ad una spiccata prevalenza di alcuni orientamenti produttivi. Tuttavia all'interno di tali macro aggregati si assiste frequentemente alla coesistenza di aziende contraddistinte da orientamenti produttivi molto diversi. In linea di massima nelle aree più interne e marginali della regione prevalgono gli orientamenti produttivi cerealicolo e zootecnico, mentre, nelle zone caratterizzate da maggiore fertilità dei suoli e disponibilità di acqua per uso irriguo, prevalgono indirizzi produttivi orientati verso colture a più elevato reddito (viticoltura, orticoltura, frutticoltura ecc.). Come precedentemente detto, l'agricoltura pugliese realizza una PLV consistente, pari nel 2003 a poco più di 3,7 miliardi di euro (l'8,4% dell'intera produzione agricola nazionale).

La strutturazione per prodotti della PLV pugliese è significativamente differente da quanto riscontrabile a livello nazionale. In tale ambito, infatti, risultano preponderanti le coltivazioni erbacee (oltre il 37% sulla PLV agricola complessiva), seguite dalle attività zootecniche (33%) e per ultime dalle arboree (24%). L'agricoltura regionale, invece, è caratterizzata dalla prevalenza delle coltivazioni arboree (oltre il 45%) e erbacee (39%), lasciando agli allevamenti una quota limitata della PLV totale (9%).

Analizzando il valore della produzione regionale dei singoli settori, è possibile notare, per ciò che riguarda le coltivazioni permanenti, la prevalenza dell'olivicoltura (quasi il 23% della PLV regionale) e della viticoltura (17% del totale regionale). Tra le colture erbacee il gruppo di prodotti al quale è ascrivibile il valore più elevato di produzione è rappresentato dalle patate e dagli ortaggi che hanno un'incidenza del 25% sulla PLV regionale. La cerealicoltura, rappresentata quasi totalmente dal frumento duro, incide per circa il 6% sulla PLV regionale. Decisamente più contenute sono le produzioni relative alle voci agrumi (0,9% della PLV regionale), frutta (3,2%) e le produzioni delle piante industriali (1,1% sul totale dell'intero comparto agricolo regionale).

Particolare importanza dal punto di vista agricolo è da attribuire alle colture di ulivi e vigneti: 865 Km² sono destinati a questo tipo di colture.

Più nello specifico il comparto olivicolo ricopre un ruolo di primo piano: il valore della produzione agricola si attesta a circa 492 milioni di euro, con un'incidenza del 14.2% sul valore complessivo della produzione agricola.

In termini di valori della produzione, la Puglia ricopre un ruolo importante nel panorama nazionale, contribuendo per il 20% alla formazione del valore della produzione olivicola italiana. Per quanto riguarda la provincia di Brindisi, interessata dal tracciato, secondo i dati ISTAT del 2011, gli ettari destinati alla coltura di olive sono 63.600, di cui 63.000 in produzione. Questi garantiscono una produzione in quintali di 1.890.000.

Per la produzione vinicola il territorio brindisino garantisce una produzione di 702.000 quintali. Di seguito vengono riportate le produzioni potenzialmente interessate dall'opera in progetto.

DOMINANZA DI ORIGINE CONTROLLATA E INDICAZIONE GEOGRAFICA PROTETTA NELL'AREA DI PROGETTO.

- **DOC e IGT**

- **Terra d'Otranto D.O.C.** (D.M. 4/10/2011 - G.U. n. 246 del 21/10/2011)

- ✓ Zona di produzione d'interesse: tutto il territorio amministrativo delle province di Lecce, Brindisi e Taranto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 128 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- ✓ Resa massima di uva: 11 t/Ha.
- **Negroamaro di Terra d'Otranto D.O.C.** (D.M. 4/10/2011 - G.U. n. 245 del 20/10/2011)
 - ✓ Zona di produzione d'interesse: tutto il territorio amministrativo delle province di Lecce, Brindisi e Taranto.
 - ✓ Resa massima di uva: 11 t/Ha.
- **Aleatico di Puglia D.O.C.** (D.M. 29/5/1973 - G.U. n. 214 del 20/8/1973)
 - ✓ Zona di produzione: tutto il territorio amministrativo delle province di Bari, Brindisi, Lecce e Taranto.
 - ✓ Resa massima di uva: 8 t/Ha.
- **Brindisi D.O.C.** (D.M. 29/5/1973 - G.U. n. 214 del 20/8/1973)
 - ✓ Zona di produzione d'interesse: comprende tutto il territorio amministrativo di Brindisi e Mesagne.
 - ✓ Resa massima di uva: 15 t/Ha e 12% vol. per i vini rossi, 13 t/Ha e 11% vol. per i vini bianchi.
- **Puglia I.G.T.** (D.M. 12/9/1995 - G.U. n. 237 del 10/10/1995)
 - ✓ Zona di produzione: tutto il territorio amministrativo delle province di Bari, BAT (Barletta – Andria – Trani), Brindisi, Foggia, Lecce, Taranto.
 - ✓ Resa massima di uva: 26 t/Ha ad esclusione dei vitigni Aleatico e Primitivo; 22 t/Ha per i vitigni Aleatico e Primitivo.
- **Salento I.G.T.** (D.M. 12/9/1995 - G.U. n.237 del 10/10/1995)
 - ✓ Zona di produzione d'interesse: comprende tutto il territorio amministrativo delle province di Brindisi, Lecce e Taranto.
 - ✓ Resa massima di uva: 17 t/Ha per il Rosso Primitivo, 23 t/Ha per i vini da uva a bacca nera, 26 t/Ha per vini da uve a bacca bianca.
- **DOP e IGP**
 - **OLIO EXTRAVERGINE DI OLIVA TERRE D'OTRANTO (D.O.P.)** (D.M. del 6 agosto 1998)
 - ✓ Zona di produzione: intero territorio amministrativo delle province di Lecce e nel territorio della provincia di Taranto con l'esclusione dei seguenti Comuni: Ginosola, Laterza, Castellaneta, Palagianello, Palagiano, Mottola, Massafra, Crispiano, Statte e la porzione del Comune di Taranto censita al catasto con la lettera A nonché, nei seguenti Comuni della provincia di Brindisi: Brindisi, Cellino S. Marco, Erchie, Francavilla Fontana, Latiano, Mesagne, Oria, San Donaci, San Pancrazio Salentino, San Pietro Vernotico, Torchiarolo e Torre S. Susanna. La zona geografica sopracitata si estende ad arco insinuandosi fra i mari Jonio ed Adriatico, dalle Murge tarantine e dalle estreme pendici brindisini delle Murge di Sud-Est, per il tavoliere di Lecce, per finire nelle Serre, alla confluenza dei due mari.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 129 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- ✓ Densità massima di piantagione: 400 piante/Ha.
- **BURRATA D'ANDRIA (I.G.P.)** (G.U. Serie Generale n.134 del 12-6-2018)
 - ✓ Zona di produzione: comprende l'intero territorio della Regione Puglia.
 - ✓ Pezzatura: 100-1000 g.
- **CARCIOFO BRINDISINO (I.G.P.)** (G.U. Serie Generale n.282 del 3-12-2011)
 - ✓ Zona di produzione: comprende l'intero territorio amministrativo dei seguenti comuni della provincia di Brindisi: Brindisi, Cellino San Marco, Mesagne, San Donaci, San Pietro Vernotico, Torchiarolo, San Vito dei Normanni e Carovigno.
 - ✓ Densità massima di piantagione: 8.000 piante/Ha.
- **UVA DI PUGLIA (I.G.P.)** (G.U. Serie Generale n.53 del 5-3-2014)
 - ✓ Zona di produzione: La zona di produzione dell'Uva di Puglia comprende i seguenti territori della regione Puglia posti al di sotto dei 330 m s.l.m. dei seguenti comuni:

Provincia di Bari:

 - comuni interamente delimitati: Adelfia, Bari, Bitetto, Bitritto, Capurso, Casamassima, Cellamare, Conversano, Giovinazzo, Modugno, Mola di Bari, Molfetta, Noicàtaro, Polignano a Mare, Rutigliano, Sammichele di Bari, Triggiano, Turi, Valenzano;
 - comuni parzialmente delimitati per una quota altimetrica non superiore a 330 m s.l.m.: Acquaviva delle Fonti, Binetto, Bitonto, Cassano delle Murge, Castellana Grotte, Corato, Gioia del Colle, Grumo Appula, Monopoli, Palo del Colle, Putignano, Ruvo di Puglia, Sannicandro di Bari, Terlizzi, Toritto.

Provincia di Brindisi:

 - comuni interamente delimitati: Brindisi, Carovigno, Cellino San Marco, Erchie, Francavilla Fontana, Latiano, Mesagne, Oria, San Donaci, San Michele Salentino, San Pancrazio Salentino, San Pietro Vernotico, San Vito dei Normanni, Torre Santa Susanna, Villa Castelli;
 - comuni parzialmente delimitati per una quota altimetrica non superiore a 330 m s.l.m.: Ceglie Messapica, Cisternino, Fasano, Ostuni.

Provincia di Foggia:

 - comuni interamente delimitati: Carapelle, Chieuti, Foggia, Isole Tremiti, Lesina, Ortona, Orta Nova, Poggio Imperiale, Rodi Garganico, San Paolo di Civitate, San Severo, Serracapriola, Stornara, Stornarella, Torremaggiore, Zapponeta;
 - comuni parzialmente delimitati per una quota altimetrica non superiore a 330 m s.l.m.: Apricena, Ascoli Satriano, Cagnano Varano, Carpino, Casavecchio di Puglia, Castelluccio dei Sauri, Castelnuovo della Daunia, Cerignola, Ischitella, Lucera, Manfredonia, Peschici, Rignano Garganico, San Giovanni Rotondo, San Marco in Lamis, Sannicandro Garganico, Troia, Vico del Gargano, Vieste.

Provincia di Taranto:

 - comuni interamente delimitati: Avetrana, Carosino, Faggiano, Fragagnano, Grottaglie, Leporano, Lizzano, Manduria, Maruggio, Monteiasi, Montemesola,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 130 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Monteparano, Palagianello, Palagiano, Pulsano, Roccaforzata, San Giorgio Jonico, San Marzano di San Giuseppe, Sava, Statte, Taranto, Torricella;

- comuni parzialmente delimitati per una quota altimetrica non superiore a 330 m s.l.m.: Castellaneta, Crispiano, Ginosa, Massafra, Mottola.

Provincia di Barletta-Andria-Trani:

- comuni interamente delimitati: Barletta, Bisceglie, Trani, Margherita di Savoia, San Ferdinando di Puglia, Trinitapoli;
- comuni parzialmente delimitati per una quota altimetrica non superiore a 330 m s.l.m.: Andria, Canosa di Puglia.

Provincia di Lecce interamente delimitata.

Produzione massima: 30 t/Ha.

5.6.1 Pedologia

Tutto il territorio considerato appartiene alla cosiddetta Pianura Brindisina che, sostanzialmente, è costituita da un uniforme bassopiano compreso tra i rialzi terrazzati delle Murge a Nord-Ovest e le deboli alture del Salento settentrionale a sud.

La pianura, di origini tettoniche, è un fondo calcareo ribassato su cui è avvenuta una sedimentazione di rocce, prevalentemente di natura calcarenitica, sabbiosa e in parte argillosa, in cui non sono presenti significativi affioramenti di roccia madre. Il bassopiano si caratterizza per l'uniformità del territorio, con la sola presenza di lievi terrazzi, che ne muovono leggermente la superficie. In definitiva, tutte le aree interessate dalle rilevazioni sono caratterizzate da un'assenza di pendenze significative e di strutture morfologiche degne di significatività.

I terreni, meno permeabili di quelli delle zone limitrofe (leccese e murgiana), presentano un'idrografia superficiale che ha richiesto, nel tempo, consistenti interventi di bonifica per favorire il deflusso delle acque piovane. La bassa permeabilità, infatti, nel caso di ripetute precipitazioni, genera fenomeni di ristagno idrico, i quali rimangono visibili anche successivamente per la vegetazione spontanea che si ritrova sulle aree incolte o coltivate con turni piuttosto lunghi. Il fenomeno che preclude, in certe annate, la coltivazione di alcuni terreni, più o meno estesi, è alleviato da una serie di canali, spesso ramificati e associati a consistenti interventi di bonifica, che favoriscono il deflusso delle acque piovane e prevengono la formazione di acquitrini.

Pedogenesi dei terreni agrari

La pedogenesi è l'insieme dei processi fisici, chimici e biologici che agiscono su un materiale roccioso, derivante da una prima alterazione della roccia madre, e che determinano l'origine i terreni agrari. Nelle aree di progetto, dal punto di vista geologico, l'alterazione della roccia madre interessa le successioni rocciose sedimentarie, prevalentemente di natura calcarenitica e sabbiosa ed in parte anche argillosa, dotate di una discreta omogeneità compositiva, che poggiano sulla comune ossatura regionale costituita dalle rocce calcareo - dolomitiche del basamento mesozoico. La semplice alterazione fisico - chimica dei minerali delle rocce, comunque, non è sufficiente a generare la formazione dei predetti terreni, in quanto

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 131 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

determinante risulta la presenza del fattore biologico, ossia di sostanza organica (humus) che, mescolata alla componente minerale, rende un suolo fertile e produttivo.

Nelle aree di progetto, da questo processo si è generato, nel corso dei millenni, un tipo di terreno essenzialmente sabbioso-argilloso, in grado di limitare fortemente l'infiltrazione delle piovane e, conseguentemente, di aumentare le aliquote di deflusso; se si aggiunge, poi, la naturale morfologia del territorio, privo di significative pendenze, si hanno, di conseguenza, situazioni di ristagno idrico.

Un'utilizzazione agronomica dei terreni nelle suddette condizioni pedologiche impone, necessariamente, che nel corso degli anni si sia provveduto ad una sistemazione idraulica dei comprensori agricoli, al fine di favorire il deflusso delle acque meteoriche in eccesso in una serie di canali che ne consentono il definitivo allontanamento.

A tal proposito, nel corso dei sopralluoghi effettuati, si è avuto modo di osservare la diffusa regimazione idraulica delle aree di compluvio, iniziata già nella prima metà del 1900, al fine di assicurare una stabilità di assetto degli appezzamenti coltivati ed un ordinato e puntuale deflusso delle acque meteoriche, anche nelle condizioni di un territorio morfologicamente piatto o con limitate pendenze.

Caratteristiche fisiche e chimiche dei terreni agrari

La natura dei suoli vede, nella Campagna della Piana Brindisina, una dominanza di terreni marroni, con sfumature dal marrone chiaro al marrone scuro; terreni rossi veri e propri e terreni grigi con sfumature dal grigio chiaro al grigio più scuro; sono assenti o molto rari i terreni neri e biancastri.

Sono terreni costituiti, per la maggior parte, da terra fina, privi di scheletro o con scheletro inferiore ai 10 grammi per mille; pochi (20% circa) quelli con scheletro da 10 a 100 grammi per mille di terra fina ed i terreni pietrosi, con scheletro oltre i 100 grammi per mille rappresentano circa il 15% circa. Si tratta di terreni argillosi per il 37% circa, di terreni di medio impasto, in base al contenuto di argilla, limo e sabbia, per il 28% circa; di terreni di medio impasto tendenti al sabbioso per il 30% circa; molto rari invece i terreni prettamente sabbiosi di medio impasto, i terreni sabbiosi ed i terreni limosi che costituiscono il 5% circa.

Per quanto riguarda il calcare la sua distribuzione nei terreni di questa zona evidenzia terreni esenti di calcare per il 26% circa; debolmente marnosi (con un contenuto di calcare sino al 5%) per il 27% circa; marnosi (con un contenuto di calcare sino dal 5 al 20%) per il 22% circa; fortemente marnosi (con un contenuto di calcare dal 20 al 40%) per il 19% circa; mentre i terreni calcarei (con un contenuto di calcare oltre il 40%) sono pochi, il 6% circa.

I suoli, pertanto, si presentano moderatamente calcarei con percentuale di carbonati totali che aumenta all'aumentare della profondità.

Per quanto riguarda il pH, i terreni di questa zona sono caratterizzati dall'aver un valore medio di pH che si aggira intorno alla neutralità (7,22) con un valore minimo di 6,00 ed al massimo di 7,90; nello specifico i terreni prettamente con un grado di reazione neutra si aggirano intorno al 16%; i terreni alcalini (27%) e quelli sub-alcalini (29%) sono maggiormente rappresentati rispetto ai terreni acidi (22%) o sub-acidi (6%). Si tratta di terreni poveri di Anidride Fosforica (P₂O₅) totale per il 40% mentre quelli sufficientemente dotati sono più del 55%; pochi i terreni bene dotati e quasi assenti quelli ricchi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 132 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Per quanto riguarda la P₂O₅ solubile e, quindi assimilabile (oltre 180 Kg/Ha), è contenuta nel 55% dei terreni, pochi i terreni poveri, cioè con un contenuto inferiore a 80 Kg/Ha; la media è di 295 Kg/Ha con un valore minimo di 36Kg/Ha.

Per quanto riguarda l'Ossido di Potassio (K₂O), il valore medio è di 3,50 per mille con un minimo di 0,64 ed un massimo di 8.80 per mille; il valore del K₂O solubile è dello 0,165 per mille con un minimo di 0,014 ed un massimo di 0,940 per mille; il valore del rapporto tra K₂O solubile/ K₂O totale è di 0,047.

Per quanto riguarda il contenuto di sostanza organica, il 35% circa di questi terreni sono sufficientemente dotati di sostanza organica; mentre quelli poveri si riassumono nel 7% circa e nel 30% circa quelli scarsamente dotati, in quantità decisamente insufficiente ai fabbisogni colturali; presenti, con il 21% circa, quelli ben dotati e pochissimi i terreni ricchi (circa il 7%).

Per quanto riguarda l'Azoto totale si tratta di terreni mediamente provvisti (tra l'1 e il 2 per mille) per circa il 75%; quelli ben dotati, con oltre il 3 per mille di azoto totale, risultano il 10% circa; mentre per il resto (15%) si tratta di terreni poveri, scarsamente dotati, con un contenuto minore dell'1 per mille.

5.7 Ambiente idrico, terrestre e marino

5.7.1 Riferimenti normativi

- Direttiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento
- Com_2006_397 Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio sugli standard di qualità ambientale in materia di acque e recante modifica alla Dir 2000/60/CE
- Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque
- Direttiva 98/83/CE del 3 novembre 1998 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano
- D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale"
- D.M. 19/08/2003 "Modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato di qualità dei corpi idrici e sulla classificazione delle acque"
- D.M. 18/09/2002 "Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152"
- D.lgs. 2 febbraio 2001 n. 31 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano"
- D.lgs. 11 maggio 1999 n. 152, come integrato e modificato dal d.lgs. 18 agosto 2000 n. 258, recante "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole
- L 34/96 "Disposizioni in materia di risorse idriche"
- L. 5 gennaio 1994 n. 36 "Disposizioni in materia di risorse idriche"
- L. 183/89 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 133 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- D.P.R. 24 maggio 1988 n. 236 "Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano ai sensi dell'art. 15 della L. 16 aprile 1987 n. 187
- L. 31 dicembre 1982 n. 979 "Disposizioni per la difesa del mare"
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) Autorità di Bacino della Regione Puglia approvato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 39 del 30 novembre 2005
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 1441/2009. Modifiche e Integrazioni al Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia
- Deliberazione della Giunta Regionale 15 settembre 2009, n. 1656. D.G.R. n. 1284 del 21.07.2009 "Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile. Classificazione". Rettifica.
- Deliberazione della Giunta Regionale 23 giugno 2009, n. 1085. Individuazione e perimetrazione degli agglomerati urbani della Regione Puglia ai sensi e per gli effetti della Direttiva Comunitaria 91/271/CEE, artt. 3, 4 e 5 e del D. Lgs. n.152/2006, art.74, comma 1, lettera "n", art. 101, commi 1 e 9 e artt. 105 e 106.
- Deliberazione della Giunta Regionale 23 gennaio 2007, n. 19. Programma d'azione per le zone vulnerabili da nitrati – Attuazione della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole.
- Deliberazione della Giunta Regionale 25 luglio 2006, n. 1116. Direttiva concernente le modalità di effettuazione del controllo degli scarichi degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane.
- Deliberazione della Giunta Regionale 1° febbraio 2006, n. 25. Direttiva 91/271/CEE relativa al trattamento delle acque reflue urbane. "Individuazione agglomerati attualmente esistenti e definizione data conclusione dei lavori interventi in atto".
- Deliberazione della Giunta Regionale 30 dicembre 2005, n. 2036. Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole. "Designazione" e "Perimetrazione" delle "Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola".
- Decreto Commissario Emergenza Ambientale 21 novembre 2003, n. 282. Acque meteoriche di prima pioggia e di lavaggio di aree esterne di cui all'art. 39 D.L.gs. 152/1999 come modificato e integrato dal D.Lgs. n. 298/2000
- Decreto Commissario Emergenza Ambientale 2 aprile 2003, n.39. Approvazione ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 18, comma 5, del D.Lgs. N. 152/1999, della "delimitazione dei bacini drenanti nelle aree sensibili che contribuiscono all'inquinamento di tali aree".
- L.R. 9 dicembre 2002, n. 19. Istituzione dell'Autorità di Bacino della Puglia.
- L.R. 6 settembre 1999, n. 28. Delimitazione degli ambiti territoriali ottimali e disciplina delle forme e dei modi di cooperazione tra gli enti locali, in attuazione della legge 5 gennaio 1994, n. 36.
- L.R. 5 maggio 1999, n.18. Disposizioni in materia di ricerca e utilizzazione di acque sotterranee
- Deliberazione della Giunta Regionale 24 giugno 1999, n. 785. D.Lgs. 27/01/1992 n. 31 – Attuazione della Dir 79/923/CEE relativa ai requisiti di qualità delle acque destinate alla molluschicoltura – Accertamenti di conformità di cui all'art.3 – Ridesignazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 134 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- Deliberazione della Giunta Regionale 5 agosto 1997, n. 6415. Classificazione delle acque dolci salmoni cole e ciprinicole che necessitano di protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci.

5.7.2 Inquadramento idrologico e idrogeologico

Nel territorio brindisino si rinvencono frequenti livelli sabbioso-marnoso-argillosi che risultano praticamente impermeabili. Per tale motivo, al pari della successione miocenica, anche i depositi pliocenici possono contenere vari livelli acquiferi, ospitati all'interno dei livelli sabbioso-calcarenitici più permeabili e sostenuti (o in alcuni casi confinati) dai livelli marnoso-argillosi impermeabili.

In base alle considerazioni fatte è possibile distinguere alcuni livelli idrici cosiddetti "superiori", contenuti nei depositi della copertura post-cretacea miocenica e plio-pleistocenica e la falda "profonda" localizzata in corrispondenza della formazione carbonatica del Cretaceo.

Tuttavia, è da evidenziare che nell'area in prossimità di Cerano, parte terminale del tracciato in progetto, la formazione plio-pleistocenica a diretto contatto con i calcari del Cretacico, concorre a formare l'acquifero della falda profonda. Ciò si verifica poiché la formazione sabbioso-calcarenitica presenta una permeabilità per porosità, fratturazione e carsismo, non trascurabile.

La falda superficiale e la falda profonda risultano, generalmente, tra di loro idraulicamente separate dal banco d'argille sub-appenniniche, considerabili idrogeologicamente impermeabili.

La falda profonda, detta anche "pensile", si instaura nei depositi marini terrazzati ed ha come superficie di fondo le sottostanti argille. È chiaro come la profondità di rinvenimento di tale falda varia a seconda dello spessore dello strato sovrastante le argille e in funzione delle precipitazioni meteoriche responsabili della sua ricarica.

La potenza non è rilevante, quasi sempre inferiore al metro, ma sufficiente ad inumidire per capillarità i terreni sovrastanti e per adsorbimento e lentissima permeabilità ($K=10^{-5} \div 10^{-9}$) le argille sottostanti.

La falda superficiale nel territorio in esame si trova ad una profondità variabile tra i 2 m ed i 3 m. Il suo deflusso è piuttosto lento con escursione stagionale tra gli 1,50 m ed i 2 m con conseguente ristagno dell'acqua per periodi lunghi.

La seconda falda idrica, detta "profonda", ha come sede i calcari cretaceo e come superficie di fondo gli stessi calcari che risultano compatti e poco alterati consentendo all'acqua vadosa di accumularsi. La profondità di tale falda si aggira intorno ai 50-60 m con variazioni di livello stagionali inferiori al metro. La direzione di deflusso risulta essere NE-SO e la velocità di deflusso risulta essere alquanto bassa.

L'assetto stratigrafico dei depositi marini terrazzati, costituenti l'area di progetto, favorisce la presenza di una falda acquifera superficiale, piana ed epidermica, la cui geometria e proprietà idrogeologiche sono condizionate dalla variabilità verticale e orizzontale della permeabilità degli strati costituenti i suddetti sedimenti. Ciò determina un sistema idrico sotterraneo discontinuo.

La base di detto acquifero superficiale è costituita da argille pleistoceniche poggianti sui calcari fratturati e carsici del Cretacico; in questi ultimi da sede l'acquifero profondo, in continuità con quello che interessa l'intera piattaforma apula.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 135 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Nella Figura 5-9 si riporta la distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi estratta dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia.

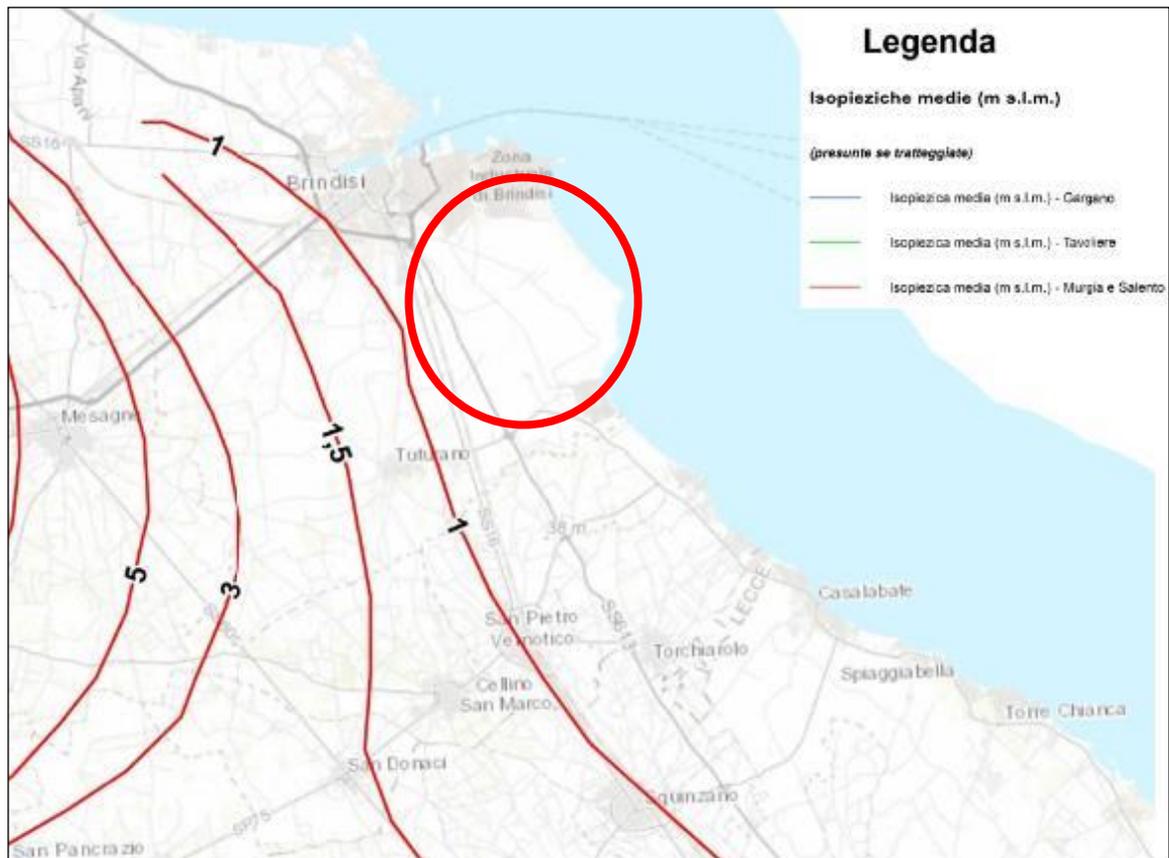


Figura 5-9 - Stralcio della Carta "Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi" – Elaborato C05, estrapolata dal P.T.A. della Regione Puglia (nel cerchio rosso inquadrata l'area di intervento).

Per maggiori dettagli, si rimanda all'annesso "Relazione Idrogeologica" (Doc. RE-IDRO-001).

5.7.3 Idrografia ed idrologia superficiale

In relazione alla omogeneità litologica ed alle non complesse condizioni stratigrafico-strutturali dell'area in esame, i terreni affioranti nel settore in studio non presentano sostanziali differenze di comportamento nei confronti dell'infiltrazione delle acque meteoriche e della circolazione idrica al loro interno.

In generale, il territorio brindisino appare solcato da alcune incisioni erosive che si sviluppano, in accordo con la direzione di maggiore acclività della superficie topografica, in direzione W-E o SW-NE, cioè perpendicolarmente alla linea di costa.

Si tratta di incisioni generalmente modeste e poco gerarchizzate, che formano una rete idrografica scarsamente sviluppata.

Il modesto reticolo idrografico è imputabile, da un lato, ai ripetuti e pregressi sollevamenti del livello marino di base e, dall'altro, alla presenza in affioramento di depositi prevalentemente

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 136 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

sabbiosi e dunque permeabili, i quali impediscono il prolungato ruscellamento superficiale delle acque meteoriche, favorendo l'infiltrazione delle stesse nel sottosuolo. Il più importante elemento del reticolo idrografico attraversato dal metanodotto in progetto è il Canale Foggia, lungo circa 18 Km, con un bacino imbrifero di 77 km², sfociante a nord di Punta della Contessa. Gli altri canali si presentano tutti come solchi erosivi di modesta profondità, con sezioni d'alveo prevalentemente trapezoidali ed argini rivestiti in calcestruzzo.

Le particolari condizioni stratigrafiche e strutturali dell'area determinano l'esistenza di una circolazione idrica sotterranea che si esplica attraverso due livelli sovrapposti dando origine a due distinte falde acquifere, ospitate all'interno di formazioni permeabili separate verticalmente da terreni impermeabili. In particolare, si distingue la "falda profonda", che circola all'interno del basamento carbonatico mesozoico, ad elevata permeabilità per fessurazione e carsismo, dalla "falda superficiale", che è, invece, ospitata all'interno dell'acquifero sabbioso-calcareo del Pleistocene superiore.

5.7.4 Idrogeologia

Analizzando le unità litologiche costituenti la successione stratigrafica dell'area in esame, essa è stata assimilata, in base alle condizioni spaziali e giaciture ed alle caratteristiche di permeabilità, ad un complesso idrogeologico classificabile come detritico (DET) e, in particolare, a quello definito nel Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) della Regione Puglia definito come "Complesso idrogeologico della Piana di Brindisi", come riportato nella figura sottostante. A questo complesso appartengono i depositi detritici marini terrazzati plio-pleistocenici dell'area brindisina.

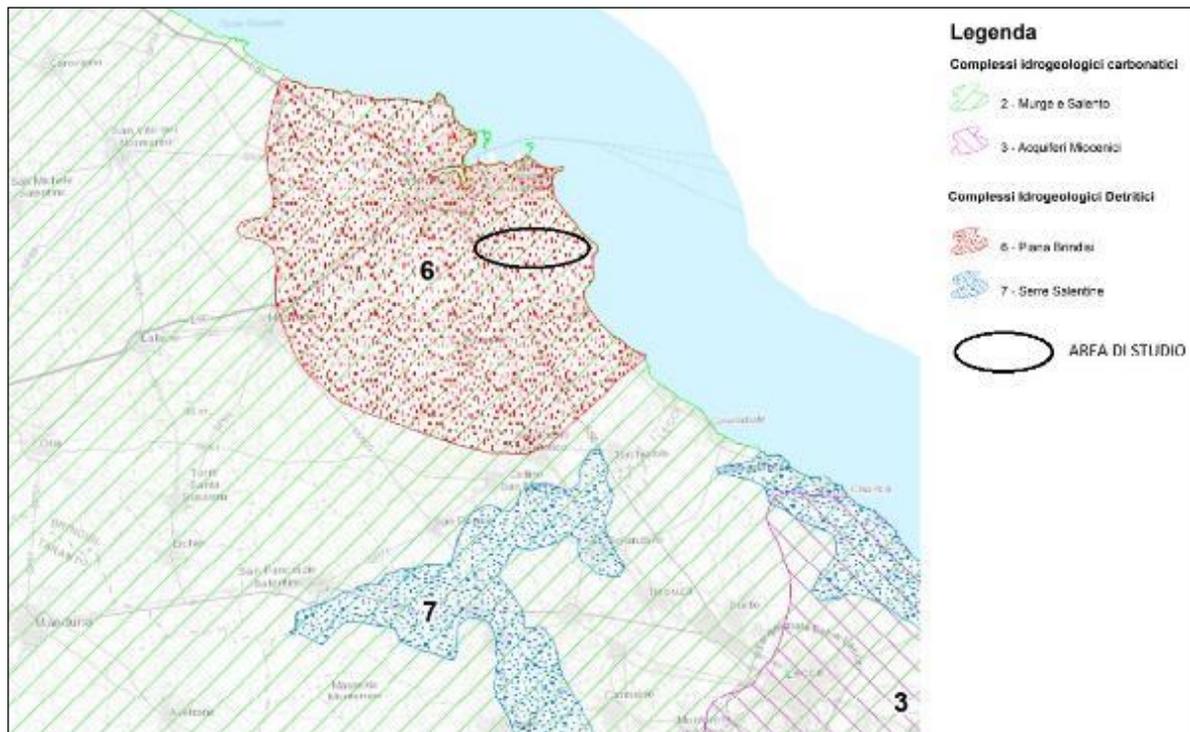


Figura 5-10 - Stralcio della Carta "Complessi Idrogeologici" – Elaborato C03, estrapolata dal P.T.A. della Puglia.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 137 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Il complesso idrogeologico detritico della Piana di Brindisi è composto da calcareniti medie e grossolane e da sabbie calcaree con intercalazioni limose. Esso presenta una permeabilità per porosità da bassa a discreta.

In tali rocce l'infiltrazione e la circolazione si sviluppa essenzialmente in forma diffusa con formazione di modeste falde superficiali (talora sospese) quando le condizioni litostratigrafiche lo consentono (presenza di un substrato impermeabile).

Dalla consultazione dei dati bibliografici, per quanto riguarda le calcareniti, risulta un valore di permeabilità compreso tra 10^{-2} cm/s e 10^{-4} cm/s.

Per quanto riguarda la permeabilità degli strati a prevalente componente sabbiosa, si hanno dei valori compresi tra 10^{-3} cm/s e 10^{-5} cm/s.

Tale complesso idrogeologico affiora diffusamente lungo il corridoio interessato dal tracciato.

5.7.5 Interferenze del tracciato con aree a rischio idraulico (P.A.I.)

Relativamente alle aree a pericolosità idraulica, il tracciato del metanodotto non intercetta per tutto il suo sviluppo alcuna area a pericolosità e rischio idraulico. Le uniche interferenze sono rappresentate dai reticoli idrografici del canale Foggia di Rau, del canale delle Chianche, del canale Fiume Grande e di altri canali minori (Cfr. PG-PAI-001).

5.7.6 Acque superficiali

La falda superficiale arealmente risulta molto estesa (circa 700 km²) anche se non sempre continua. Il substrato che sostiene questa falda è quello argilloso pleistocenico che è separato dalla sottostante formazione carbonatica mesozoica da uno spessore variabile ma, in genere, modesto di calcareniti tufacee. Lo spessore dell'acquifero è, in genere, contenuto entro un valore massimo di 15 metri con una profondità della superficie freatica molto ridotta. È caratterizzato da bassi valori di permeabilità e, di conseguenza, da bassi valori delle portate specifiche.

Esso presenta in genere modeste potenzialità idriche, cosicché le portate da esso emungibili con i pozzi sono modeste.

La distribuzione media dei carichi piezometrici evidenzia direzioni preferenziali di deflusso localizzate lungo le principali incisioni in concordanza con la morfologia del substrato impermeabile.

Tuttavia, l'interpretazione delle modalità di ricarica e, soprattutto, di circolazione ed affioramento delle acque della falda superficiale è evidentemente complessa. Non basta supporre che le acque meteoriche infiltratesi nella falda superficiale circolino indisturbate verso il recapito naturale che è rappresentato dal mare. A questa situazione si oppone, innanzi tutto, la presenza di alcune incisioni profonde del reticolo idrografico, le quali possono incidere i terreni sabbiosi superficiali, fino a raggiungere il substrato limoso-argilloso che sostiene la falda superficiale. Ciò comporta che parte delle acque della falda superficiale emergono a causa dell'azione drenante svolta dal reticolo idrografico.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 138 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

5.7.7 Acque sotterranee

La falda idrica profonda trae alimentazione dall'altopiano delle Murge e fluisce verso il mare, prevalentemente in pressione, con una cadente piezometrica modesta, generalmente inferiore ad 1‰.

L'efflusso in mare della falda profonda avviene spesso in punti distanti dalla linea di costa a causa della presenza della copertura argillosa impermeabile lungo la fascia costiera e sui fondali marini prossimi alla linea di costa: situazione, quest'ultima, che costringe le acque sotterranee a circolare in pressione ed emergere, talvolta, oltre la linea di costa sui fondali marini.

Tutto ciò comporta che l'idrogeologia dell'area è fortemente condizionata dal fenomeno dell'intrusione marina continentale, la quale determina una spiccata stratificazione salina delle acque sotterranee profonde. Nelle parti più interne si riscontra una discreta qualità delle acque sotterranee, ad eccezione di locali peggioramenti qualitativi causati dalla cattiva estrazione antropica.

La falda profonda è sostenuta alla base da acqua di mare di invasione continentale con un'interfaccia, tra le due acque, di profondità variabile dell'ordine di alcune decine di metri a pochi decimetri nelle zone prossime alla costa. Zone di prevalente alimentazione sono quelle degli affioramenti calcarei e dolomitici. Nelle aree di affioramento dei terreni pleistocenici, gli apporti meteorici ravvenano falde superficiali sostenute da livelli argillosi praticamente impermeabili.

Le acque della falda profonda circolano generalmente a pelo libero, pochi metri al di sopra del livello marino (di norma, al massimo 2,50÷3,00 m s.l.m. nelle zone più interne) e con bassissime cadenti piezometriche (0,1÷2,50 ‰). La falda risulta in pressione solo laddove i terreni miocenici e, talora anche quelli plio-pleistocenici, si spingono in profondità al di sotto della quota corrispondente al livello marino.

Quanto finora detto si riferisce alle caratteristiche delle rocce carbonatiche mesozoiche nelle quali circola la "falda idrica profonda" così denominata per distinguerla da altre superficiali di ben minore potenzialità contenute nei terreni post-cretacei, ove le condizioni di porosità sono tali da permetterne l'esistenza. Questa principale risorsa di acqua è integrata da altre di minore entità e più superficiali che hanno sede nei terreni terziari.

5.7.8 Stato della qualità delle acque

Le campagne di monitoraggio delle acque superficiali presenti all'interno del PTA vigente della Regione Puglia non hanno previsto alcun punto di campionamento sui corpi idrici che attraversano l'area vasta; ciò è dovuto al fatto che l'assetto idrografico dell'area è caratterizzato dall'assenza di importanti corsi d'acqua e dal carattere torrentizio dei canali.

Il fiume Grande è stato classificato nella relazione di "Caratterizzazione dei corpi idrici superficiali della Regione Puglia – Attuazione DM 131 del 16 giugno 2008" come *probabilmente a rischio*. Tale classificazione è stata attribuita a quei corsi d'acqua per i quali non esistono dati sufficienti sulle attività antropiche e sulle pressioni o per le quali, pur essendo nota l'attività antropica, non sia possibile la valutazione dell'impatto provocato dall'attività stessa. Inoltre nel "Rapporto Preliminare Ambientale – Valutazione ambientale strategica del piano urbanistico generale di Brindisi del Luglio 2011" si segnala la presenza di un depuratore con scarico nel Fiume Grande. Tale impianto serve l'agglomerato di Brindisi ed il suo scarico

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 139 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

comporta comunque il deterioramento qualitativo delle acque del corso d'acqua che sfocia in mare.

Per quanto riguarda gli acquiferi profondi, 73 punti d'acqua sotterranea, su 94 monitorati, presentano uno stato chimico (SCAC) ricadente nella classe 4 "impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti".

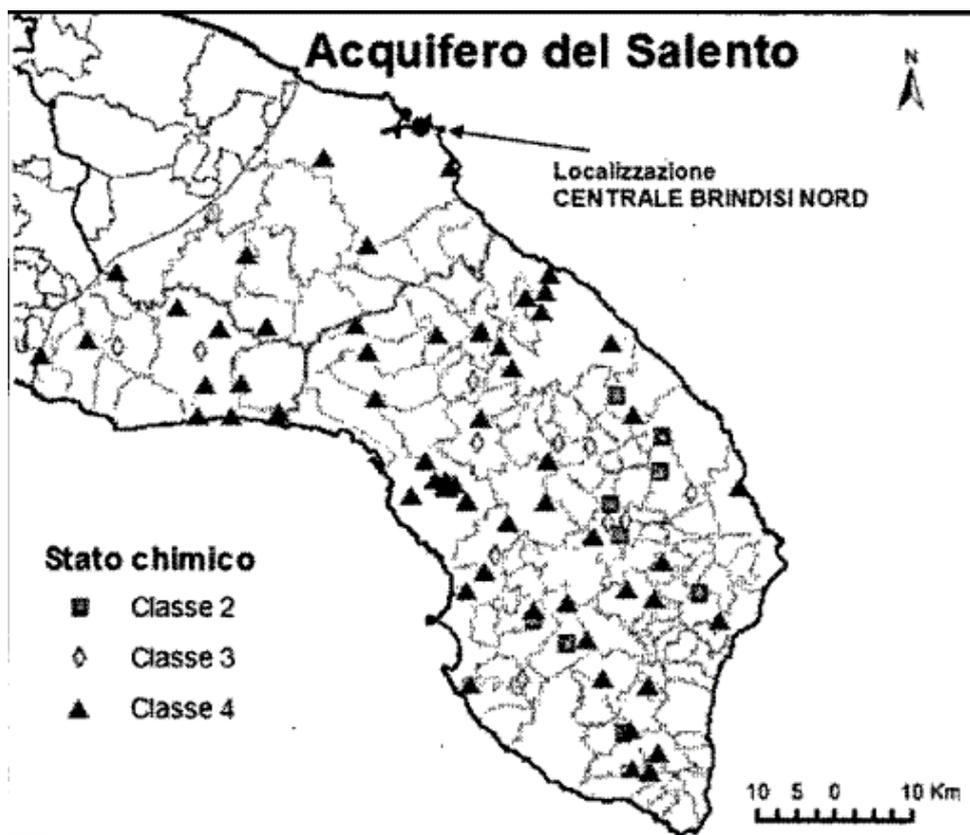


Figura 5-11 – Classificazione qualitativa complessiva

Combinando lo stato qualitativo con quello quantitativo emerge che lo stato ambientale dell'intero acquifero profondo del Salento risulta scadente poiché occupa le classi di riferimento peggiori. Dai monitoraggi si osserva che:

- I cloruri rappresentano un fattore piuttosto incidente in quanto si distribuiscono per il 50% nella classe 4 e per il 49% in classe 2, mentre per la conducibilità la classe predominante è la 2 (72%) e la classe 4 include il 27% dei valori;
- I solfati sono presenti nella classe 4 per il 18% dei valori;
- Per quanto riguarda i nitrati, la classe 3 raccoglie il 33% dei punti campionati mentre la 4 il 7%; nitriti ed ammoniaca hanno incidenza molto minore;
- Il ferro determina la classe 4 per il 54% dei valori mentre il manganese si colloca per il 68% in classe 1 e solo per il 24% in classe 4;
- I superamenti degli altri valori limite riguardano il selenio con il 9% dei valori, il nichel con il 6%, il piombo con il 4% ed i composti organoalogenati totali con il 6%.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 140 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

5.8 Clima, meteorologia e qualità dell'aria

5.8.1 Normativa di riferimento

I primi standard di qualità dell'aria sono stati definiti in Italia dal D.P.C.M. 28/03/1983 relativamente ad alcuni parametri, modificati quindi dal D.P.R. 203 del 24/05/1988 che, recependo alcune Direttive Europee, ha introdotto oltre a nuovi valori limite, i valori guida, intesi come "obiettivi di qualità" cui le politiche di settore devono tendere.

Con il successivo Decreto del Ministro dell'Ambiente del 15/04/1994 (aggiornato con il Decreto del Ministro dell'Ambiente del 25/11/1994) sono stati introdotti i livelli di attenzione (situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme) ed i livelli di allarme (situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario), validi per gli inquinanti in aree urbane. Tale decreto ha inoltre introdotto i valori obiettivo per alcuni nuovi inquinanti atmosferici non regolamentati con i precedenti decreti: PM₁₀ (frazione delle particelle sospese inalabile), Benzene ed IPA (idrocarburi policiclici aromatici).

Il D. Lgs. 351 del 04/08/1999 ha recepito la Direttiva 96/62/CEE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, rimandando a decreti attuativi l'introduzione dei nuovi standard di qualità.

Il D.M. 60 del 2/04/2002 ha recepito rispettivamente la Direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle ed il piombo e la Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.

Il D. Lgs. 183 del 21/05/2004 ha recepito la Direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria; con tale Decreto venivano abrogate tutte le precedenti disposizioni concernenti l'ozono e venivano fissati i nuovi limiti.

Il D. Lgs. 155 del 13/08/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", pubblicato sulla G.U. del 15 settembre 2010, pur non intervenendo direttamente sul D. Lgs. 152/2006, ha abrogato le disposizioni della normativa precedente diventando il riferimento principale in materia di qualità dell'aria ambiente.

5.8.2 Caratteristiche termopluviometriche

La zona in cui si inserisce il metanodotto in progetto è caratterizzata da un clima tipicamente mediterraneo, con inverno mite e poco piovoso alternato ad una stagione estiva calda e secca.

Per la caratterizzazione climatica dell'area in cui si inserisce il tracciato del metanodotto sono stati acquisiti i dati termopluviometrici dalla stazione meteorologica di Brindisi Casale, di riferimento per il comune di Brindisi, che riporta la media della temperatura e delle precipitazioni in un arco temporale ritenuto esaustivo per poter eseguire una elaborazione statistica significativa.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 141 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Stazioni termopluviometriche						
Nome stazione	Comune	Periodo di riferimento (precipitazioni)	Periodo di riferimento (temperature)	Quota (metri s.l.m.)	Latitudine	Longitudine
Brindisi Casale	Brindisi	1981-2010	1981-2010	10	40°39'28,33" N	17°57'05,59" E

Tabella 5-4 – Stazioni termopluviometriche ricadenti lungo il tracciato in progetto

Dati Termopluviometrici – Brindisi Casale													
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Tot
P (mm)	65	61	63	49	27	15	12	19	59	74	82	80	606
T °C	9,8	9,7	11,7	14,4	18,7	22,8	25,4	25,7	22,3	18,6	14,3	11,1	17,0

Tabella 5-5 – Dati termopluviometrici relativi alla stazione di Brindisi Casale

Temperatura

La stazione di Brindisi Casale, posta ad una quota di 10 m s.l.m. evidenzia un minimo termico nell'arco temporale compreso tra il 1981 ed il 2010, nel mese di febbraio con 9,7°C di media, mentre la temperatura massima, sempre nello stesso arco temporale si registra nel mese di agosto con 25,7°C. Il dato medio di temperatura nel corso dell'anno è pari a 17,0°C.

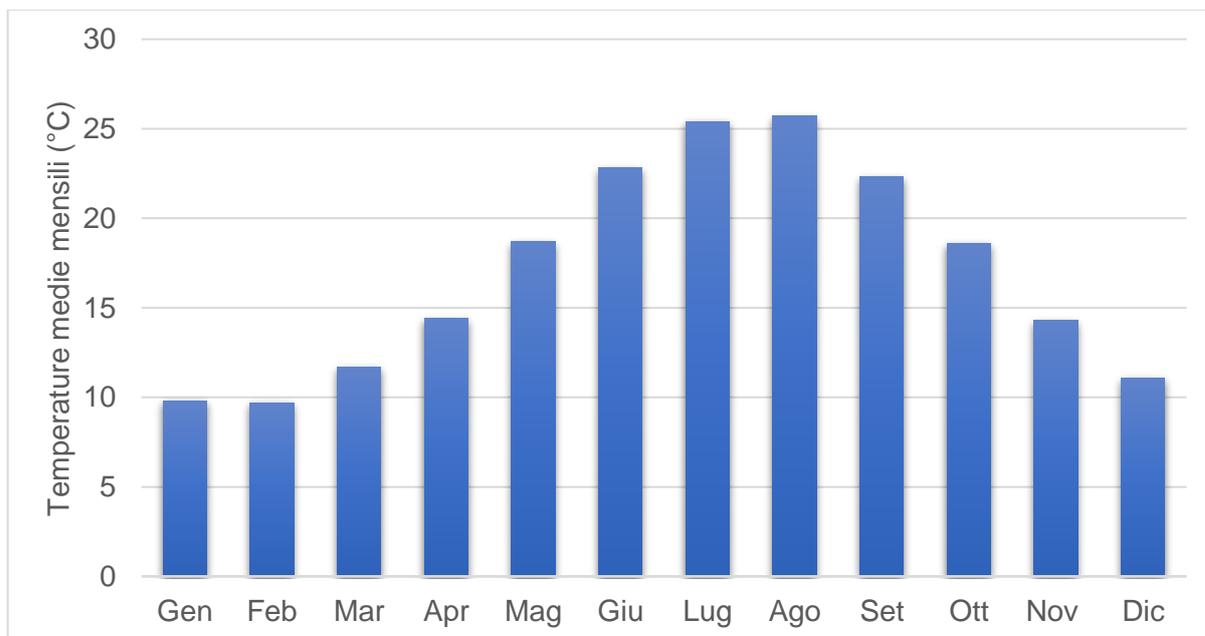


Figura 5-12 – Dati termometrici relativi alla stazione di Brindisi Casale

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 142 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Piovosità

Per quanto riguarda le precipitazioni, il mese più piovoso risulta novembre con 82 mm, mentre nel mese estivo di luglio i mm di pioggia caduti al suolo sono pari a 12 (il periodo di riferimento va dal 1981 al 2010). Complessivamente in media, durante il corso dell'anno, in corrispondenza della stazione di monitoraggio di Brindisi Casale si ha un valore di precipitazione pari a 606 mm.

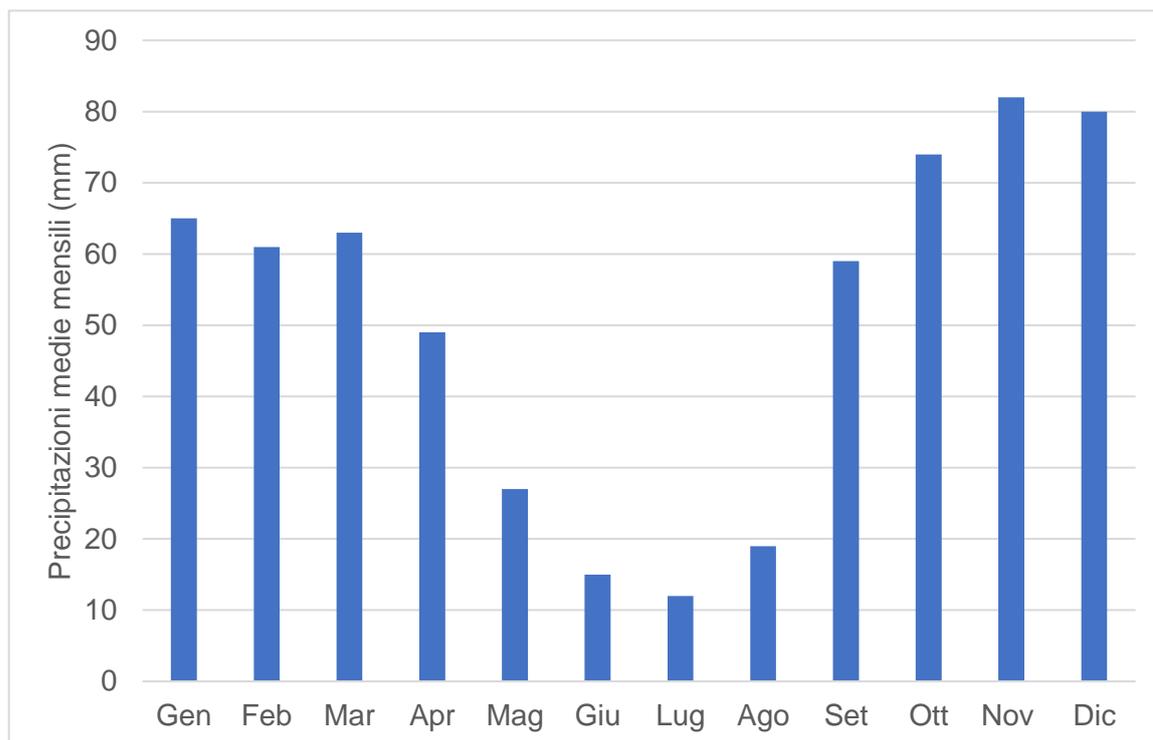


Figura 5-13 – Dati Pluviometrici relativi alla stazione di Brindisi Casale

Regime Climatico

Nelle regioni dove sono presenti temperature costantemente alte vi è una forte perdita di acqua per evapotraspirazione, quindi, anche con precipitazioni relativamente elevate, ben poca acqua rimane a disposizione delle piante o per i processi geomorfologici.

L'indice di De Martonne quantifica il clima (e gli eventuali processi di desertificazione su una data regione) pesando i parametri temperatura e pioggia. La prima formula di questo tipo è quella proposta da R. Lang (1915), il quale ha messo in relazione la piovosità media annua con la temperatura e ha definito questo rapporto «Pluviofattore». Qualche anno più tardi (1923) E. De Martonne ha cercato di eliminare le incongruenze del pluviofattore di Lang creando il suo «Indice di Aridità»:

$$A = P / (T + 10)$$

(A = Indice di Aridità; P = precipitazioni dell'anno; T = temperatura media annua).

L'aridità è definita come una situazione climatica caratterizzata da deficit idrico permanente. Il fenomeno è inteso, dunque, come una condizione di contemporanea scarsità di precipitazioni

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 143 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

e forte evaporazione che sottrae umidità al terreno, divenendo un fattore critico nella determinazione dell'evoluzione della vegetazione. Vengono definite aride, semi-aride e subumide secche le zone in cui la pioggia apporta al bilancio idrico un contributo inferiore a quanto potenzialmente sottratto al terreno dall'evaporazione.

In particolare i climi vengono suddivisi, a seconda del valore del De Martonne, nel modo seguente:

Valore dell'indice di De Martonne	Tipo di clima
$I < 10$	Zone desertiche
$10 < I < 15$	Regioni semiaride
$15 < I < 20$	Terreno subumido
$20 < I < 30$	Suolo semiumido
$I > 30$	Zone umide

Tabella 5-6 – Valori dell'indice di De Martonne e tipologia di clima corrispondente

Per la stazione termopluviometrica di Brindisi Casale i valori dell'indice di De Martonne sono pari a 22,44, corrispondenti a suoli semiumidi.

Altro indice climatico importante è quello di Bagnouls – Gausson utilizzato per determinare le caratteristiche climatiche di una determinata area a partire dai suoi dati meteorologici, restituendo il rapporto tra le precipitazioni e le temperature medie annue moltiplicate per un fattore 2. Combinando infatti i dati termici con quelli udometrici, si può costruire il diagramma termopluviometrico di Bagnouls e Gausson, dove la curva delle precipitazioni ha scala doppia rispetto a quella delle temperature ($2 \text{ mm} = 1 \text{ }^\circ\text{C}$).

Il diagramma evidenzia che è presente un periodo arido vero e proprio (curva delle precipitazioni sotto di quella delle temperature), presente da metà maggio a fine agosto.

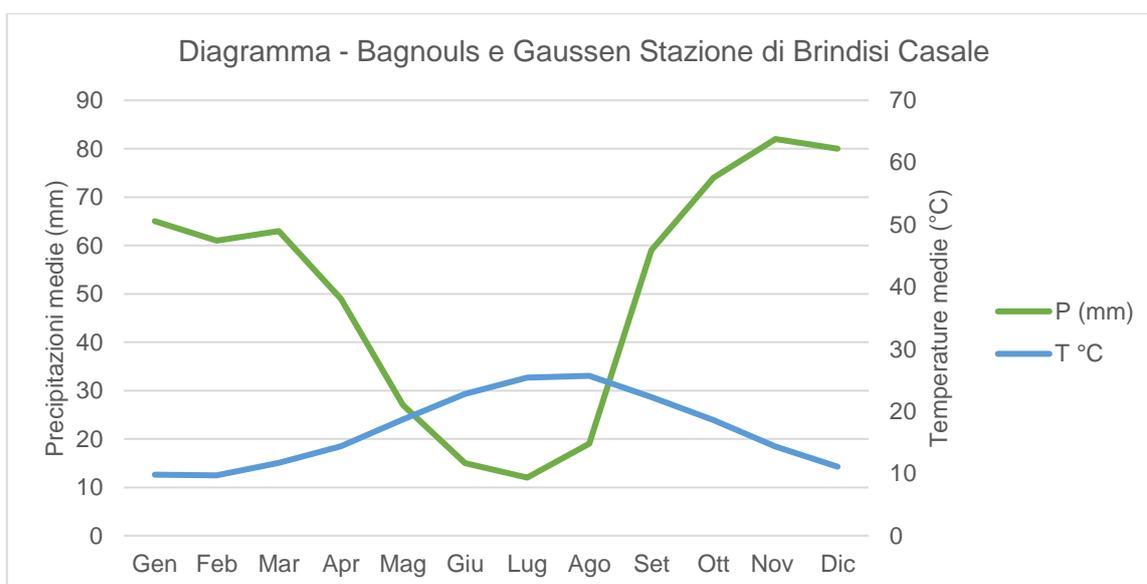


Figura 5-14 – Diagramma di Bagnouls-Gausson per la stazione termopluviometrica di Brindisi Casale

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 144 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

5.8.3 Regime anemologico

L'area di intervento si trova sulla costa adriatica della Penisola Salentina, in una porzione di territorio sostanzialmente piano, con i primi rilievi apprezzabili sulle Murge salentine. La catena appenninica e le alture delle Murge Baresi costituiscono una valida difesa contro i venti occidentali provenienti dal Tirreno, mentre le alture del Gargano fanno da schermo alle correnti da NW, che giungono attenuate sulla piana di Foggia e Bari, determinando inverni miti.

Nel territorio sono molto frequenti venti di velocità compresa fra 8 e 23 nodi; i contributi sono rispettivamente del 27,8% per la classe 8-12 e del 26,6% per la classe 13-23.

L'esistenza altresì di modesti contributi di vento nelle altre classi di velocità porta a considerare tale zona come ventosa. Per quanto riguarda la direzione più frequente dei venti, N-NW risulta la direzione primaria, seguita dalla direzione Nord; con frequenza minore il vento spira anche dalla direzione Sud.

5.8.4 Caratterizzazione della qualità dell'aria

Il territorio regionale è suddiviso in quattro tipi di zone:

- Zona IT1611, zona collinare;
- Zona IT1612, zona di pianura;
- Zona IT1613, zona industriale, costituita da Brindisi, Taranto e dai comuni che risentono maggiormente delle emissioni industriali dei due poli produttivi;
- Zona IT1614, agglomerato di Bari.

La Rete Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (RRQA), così come definita dalla D.G.R.2420 del 16.12.2013, è composta da 55 stazioni fisse (di cui 43 di proprietà pubblica e 12 private). La RRQA rispetta i criteri sulla localizzazione fissati dal D. Lgs. 155/10 e dalla Linea Guida per l'individuazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria redatta dal Gruppo di lavoro costituito nell'ambito del Coordinamento ex art. 20 del D.lgs. 155/2010.

In base ai dati registrati nel 2018 in Puglia dalla Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria (Rrqa) dell'Arpa, tutti i parametri sono al di sotto dei valori limite stabiliti dalle direttive europee, ad eccezione di quello dell'ozono sfiorato in tutta la regione.

Per il PM₁₀, le polveri sottili di diametro maggiore – misura in microgrammi per metro cubo di aria - a Torchiarolo (BR) è stata registrata la concentrazione media annuale più elevata (32 mg/m³). Dal 2010 si registra una tendenziale diminuzione delle concentrazioni di questo inquinante, con un valore mediano dei trend di PM₁₀ in calo di 0,25 mg/m³ l'anno.

Per il PM_{2,5}, le polveri sottili di diametro inferiore e più insidiose per la salute umana, nel 2018 il limite di concentrazione annuale di 25 mg/m³ non è stato superato in nessun sito. Il valore più elevato (21 mg/m³) è stato registrato nel sito di Torchiarolo, il più basso a Taranto Cisi (10 mg/m³). Come per il PM₁₀, anche per il PM_{2,5} si osserva una generale tendenza alla diminuzione con un valore mediano dei trend di PM_{2,5} in calo di 0,16 mg/m³ all'anno.

Per l'NO₂, il biossido di azoto, a Torchiarolo la concentrazione è in linea con la media annua regionale (17 mg/m³). Anche per l'NO₂ nel periodo '10-'18 si osserva una generale diminuzione delle concentrazioni, con un valore mediano dei trend di NO₂ in calo di 0,4 mg/m³ all'anno.

Per il benzene in nessun sito di monitoraggio, è stata registrata una concentrazione superiore al limite annuale di 5 mg/m³. La media delle concentrazioni è stata di 0,7 mg/m³. La concentrazione più alta (1,5 mg/m³) è stata registrata nel sito Monopoli-Aldo Moro. Allo stesso

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 145 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

modo per il monossido di carbonio in nessun sito è stata superata la concentrazione massima di 10 mg/m³ calcolata come media mobile sulle 8 ore. Inoltre, come negli anni precedenti, il valore obiettivo a lungo termine di ozono è stato superato in tutte le province del territorio regionale a conferma del fatto che la Puglia, per la propria collocazione geografica, è soggetta a elevati valori di questo inquinante".

Infine, il valore obiettivo di Benzo(a)pirene non è stato superato in nessun sito. Il valore più elevato, in nanogrammi (0,7 ng/m³), è stato raggiunto nel sito Torchiarolo. Anche i metalli pesanti hanno registrato concentrazioni ampiamente inferiori ai rispettivi livelli limite.

Si evidenzia che a Torchiarolo è stato dedicato dalla Regione Puglia un piano di riduzione delle emissioni basato sul controllo ed il filtraggio delle fonti di combustione domestiche di biomasse, dopo una campagna di rilevamento straordinaria con stazioni mobili e fisse condotta da Arpa.

5.8.5 Caratterizzazione delle emissioni di inquinanti

Per quanto concerne le emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera, il principale riferimento legislativo è il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155: "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", riguardante i valori limite per il biossido di zolfo, biossido di azoto, monossido di carbonio, le particelle sospese (PM₁₀ e PM_{2.5}), benzene, piombo e i valori critici per la protezione della vegetazione per gli ossidi di zolfo e gli ossidi di azoto.

I valori limite degli inquinanti per la protezione della salute umana, i margini di tolleranza e le modalità di riduzione di tale margine sono definiti nel decreto nell'Allegato XI.

La maggior parte dei limiti di legge ivi indicati sono entrati in vigore a partire dal 1° gennaio 2005, altri dal 1° gennaio 2010. Nella Tabella 5-7 sono indicati, per i vari inquinanti, il periodo di mediazione, il valore limite e l'entrata in vigore del limite.

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite	Entrata in vigore
SO ₂	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per l'anno civile (corrisponde al 99.726 perc.)	1° Gennaio 2005
	24 ore	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per l'anno civile (corrisponde al 99.178 perc.)	1° Gennaio 2005
NO ₂	1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per l'anno civile (corrisponde al 99.794 perc.)	1° Gennaio 2010
	Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂	1° Gennaio 2010
NO _x	Anno civile	30 µg/m ³ NO _x	-
PM ₁₀	24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per l'anno civile (corrisponde al 90.410 perc.)	1° Gennaio 2005
	Anno civile	40 µg/m ³	1° Gennaio 2005
PM _{2.5}	Anno civile	25 µg/m ³	1° Gennaio 2015
Pb	Anno civile	0.5 µg/m ³	1° Gennaio 2005
Benzene	Anno civile	5 µg/m ³	1° Gennaio 2010
CO	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³	1° Gennaio 2005

Tabella 5-7 - Valori limite per la protezione della salute umana (D.Lgs. 155/2010)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 146 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Le lavorazioni inerenti il metanodotto oggetto di studio, comportano essenzialmente l'emissione in atmosfera di polveri e dei seguenti inquinanti gassosi: NO₂, SO₂ e CO.

I valori limite che fanno riferimento a medie sull'anno civile sono di scarsa rilevanza per la presente analisi, in cui si considerano emissioni da sorgenti che si spostano con il cantiere (di durata pari a una giornata lavorativa) e ricadute che si esauriscono nell'ambito di alcune centinaia di metri dal cantiere stesso, quindi con sovrapposizioni praticamente nulle tra giorni successivi.

Lo studio relativo alla valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria, indotti dalle attività di cantiere associate al metanodotto in oggetto (si veda RE-QA-001), non ha evidenziato rischi di superamento dei limiti normativi vigenti circa la concentrazione di PM₁₀, NO₂, SO₂ e CO. Inoltre, a brevi distanze, le concentrazioni subiscono una repentina e considerevole diminuzione.

La realizzazione di un gasdotto, per sua natura, si completa tramite cantieri mobili, anche non consecutivi e comunque di breve durata (massimo qualche giorno), che consentono in breve tempo il completo recupero dei terreni interessati, e un limitato disturbo all'ambiente circostante. Pertanto, data l'estrema temporaneità dei tratti di cantiere simulati, rappresentativi dell'avanzamento giornaliero della linea e le condizioni conservative utilizzate per le simulazioni, si può affermare che gli impatti sulla qualità dell'aria saranno del tutto temporanei, trascurabili e reversibili.

5.9 Beni materiali e patrimonio culturale

Il territorio della Provincia di Brindisi è il risultato dello stratificarsi degli effetti della continua antropizzazione che, a partire dalla preistoria con insediamenti puntuali, e poi con sempre più pervasive occupazioni e azioni sul territorio - anche se secondo processi spesso discontinui - si sono depositati, alterando ed integrando i contesti precedenti e costruendo nuovi paesaggi di lenta, ma talvolta molto veloce formazione, ed è anche il risultato del necessario adeguamento ai caratteri fisici del territorio.

L'identità del territorio provinciale è definita, a meno del dato puramente fisico-morfologico, da elementi - e motivazioni - che, per essere di origine antropica e, quindi, di fatto, prodotto culturale "storico", assurgono comunque alla dignità di "beni storico-culturali". In questa categoria generale sono comunque distinguibili, nel territorio provinciale, numerosissimi beni specifici, oggetto o meno della disciplina di vincolo. Essi appartengono a varie categorie (dai centri storici con i loro castelli federiciani o angioini alle torri costiere, dalle grandi aree archeologiche alle "specchie" ed ai "paretoni", dai territori caratterizzati dai trulli alle masserie, alle chiese rupestri), e sono diffusi in maniera talvolta apparentemente discreta e casuale sul territorio. In alcuni casi, infatti, non è più riconoscibile il sistema funzionale di cui facevano parte, ormai obliterato dal tempo e dalle trasformazioni, ed essi si limitano a pura testimonianza di funzionalità passate non ripetibili, talvolta addirittura non comprensibili del tutto (è il caso delle "specchie" o dei "paretoni").

In altri casi è leggibile il sistema storico di appartenenza, perché ancora non del tutto esaurita o ancora efficiente la sua funzionalità. È il caso del sistema dei centri storici, o di quello dei trulli - indissolubile dal suo territorio carsico e dai modi e assetti culturali relativi - o, ancora, del sistema delle masserie sparse sul territorio, manifestazione di un fenomeno diffuso in tutta la regione e nelle regioni vicine. Essi, anche se coinvolti in processi di trasformazione della residenzialità o della produzione agricola dovuti alle dinamiche legate al tempo libero e al

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 147 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

turismo, mantengono ancora, con inevitabili cambiamenti, il loro significativo rapporto funzionale con il territorio. Simile è il caso della viabilità, sostanzialmente ricalcante quella storica, a meno di alcune variazioni e della realizzazione di alcune nuove strade).

Nel contesto del patrimonio storico-culturale, si segnalano nel territorio brindisino:

- Centri storici, muniti di castelli, torri, cinte murarie, ricchi di edifici di interesse storico-architettonico e caratterizzati da tessuti di alto valore morfotipologico. Alcuni sono caratterizzati dalla presenza di castelli o di castelli-palazzo, di varia origine, principalmente federiciana o angioina, spesso rimaneggiati in epoche successive, quali:
 - Carovigno;
 - Ceglie Messapica;
 - S. Vito dei Normanni;
 - Oria;
 - Mesagne;
 - Brindisi (Castello svevo, di terra, Castello aragonese, di mare);
 - Latiano (Castello - Palazzo);
 - Cellino S. Marco (Castello - Palazzo);
 - Villa Castelli (Castello - Palazzo);
- altri sono invece caratterizzati dalla presenza di una o più torri urbiche, quali:
 - Tuturano;
 - S. Pietro Vernotico;
 - Cisternino;
 - Ceglie Messapica;
 - Oria;
 - Fasano;
- Siti archeologici principali (vincolati o segnalati), prevalentemente siti di centri antichi, preistorici, messapici o romani, dotati di cerchie murarie ben riconoscibili (Muro Tenente, Valesio) con successive stratificazioni (argomento approfondito nel paragrafo seguente):
 - Egnatia;
 - Area di Torre Guaceto;
 - Scoglio Apani;
 - Punta Terrara;
 - Valesio;
 - Muro Tenente;
 - Muro Maurizio;
 - Area di Malvindi – Campofreddo;
- Elementi di valore archeologico principali isolati (argomento approfondito nel paragrafo seguente):
 - Il Dolmen di Montalbano;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 148 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- Le "Specchie", strutture di pietre a secco a forma di cono, alte anche diversi metri e con basi in proporzione;
- I "Paretoni", strutture lineari, generalmente rettilinee, talvolta lunghe anche qualche centinaio di metri, con base di circa cinque, sei metri e altezza variabile, tra il metro e mezzo e due metri, di pietre a secco, talvolta percorse in sommità da un sentiero, probabili antiche divisioni di proprietà (possibile confine tra la zona di influenza bizantina e longobarda);
- Strutture religiose principali ipogee e di superficie esterne ai centri urbani;
- Masserie, fortificate e non, principali, in genere di valore tipologico-architettonico, spesso interessate da permanenze archeologiche;
- Torri e strutture fortificate costiere e dell'entroterra principali;
- Torri e strutture fortificate dell'entroterra principali;
- Forti e strutture fortificate novecentesche a difesa costiera di Brindisi e attrezzature militari di interesse tipologico, prevalentemente in disuso;
- Tratti principali della viabilità storica.

Per quanto riguarda le aree vaste di valore paesaggistico, identitario, testimoniale, si segnalano:

- Area interessate dall'insediamento sparso storico dei trulli e dal relativo paesaggio agrario;
- Aree principali interessate dalla presenza di oliveti secolari e dai relativi assetti agrari;
- Aree principali interessate dagli assetti, elementi, della bonifica novecentesca;
- Aree prevalentemente agricole interessate da usi civici.

5.9.1 Beni archeologici

Il comprensorio territoriale, interessato dal progetto, ricopre parte della cosiddetta "Pianura Salentina", con il Piano Brindisino ed il territorio di Brindisi

Il Piano Brindisino comprende l'intero territorio comunale di Brindisi e si caratterizza per l'elevata vocazione agricola dei suoi terreni. Si trova nella parte nord-orientale della pianura salentina, a circa 40 km dalla valle d'Itria e quindi dalle prime propaggini delle basse Murge. Poco distante dalla città si trova la Riserva Marina Naturale del WWF di Torre Guaceto. Il nome della città deriva dal latino Brundisium, attraverso il greco Brentesion, che ricalca il vocabolo messapico Brention: testa di cervo.

L'intera area risulta antropizzata già a partire dall'età preistorica, come testimonia il sito di Masseria Maime, all'interno dei confini comunali di San Pietro Vernotico, con la sua industria litica. Tuttavia, il comprensorio territoriale interessato dall'opera in progetto risulta frequentato maggiormente durante il periodo Messapico e Romano: infatti, di notevole importanza è il sito di Valesio, presso Torchiarolo, frequentato già a partire dall'Età del Bronzo sino al periodo medievale. Inserita nella *Tabula Peutingeriana*, Valesio è considerata una Mutatio lungo la via detta "Traiana Calabria", ovvero il prolungamento della Via Traiana da Brindisi ad Otranto.

Presso il sito di Valesio sono evidenti le mura di età messapica, le terme di età romana presso il Fondo Santo Stefano, oltre che necropoli lungo il Canale Infocaciucci, che taglia da ovest ad est l'intero abitato messapico/romano.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 149 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

L'influenza della città messapica si estende anche nelle località vicine, come testimoniano delle evidenze archeologiche presso Masseria Grande, Giardini Marangi e Camporetto, Tenuta I Bartoli e Masseria Piutri.

L'espansione romana in Italia è stata segnata dallo sviluppo delle sue colonie, che come una maglia hanno costituito il cardine dell'unificazione della penisola: in questo contesto si inserisce la città di Brindisi colonizzata nel 244 a. C, divenuta testa di ponte per le conquiste romane in Oriente, elevata al ruolo di Municipium nell'84 a.C. La città conobbe durante il periodo romano la sua età aurea e godette di importanti collegamenti stradali con Roma attraverso le consolari Appia, la Regina Viarum, e la via Traiana (Figura 5-15).



Figura 5-15 – Viabilità storica

L'intera città romana era circondata dall'ager brindisinus, che secondo uno studio avanzato da C. Marangio in "La romanizzazione dell'Ager Brundisinus" doveva estendersi da Mesagne sino all'odierna periferia del capoluogo di provincia (Figura 5-16). Ad avvalorare questa tesi, concorrono i vari siti romani individuati presso: Masseria San Giorgio, Masseria Masina, Masseria Matagiola, Masseria Cuoco, Masseria Prete, Masseria Cerrito, presso la quale è

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 150 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

stata individuata una rete viaria che collegava Mesagne a Tuturano, Masseria Santa Teresa, Masseria Colemi e Masseria Trullo dove son stati individuati presso il Canale Li Siedi ruderi di un ponte romano.

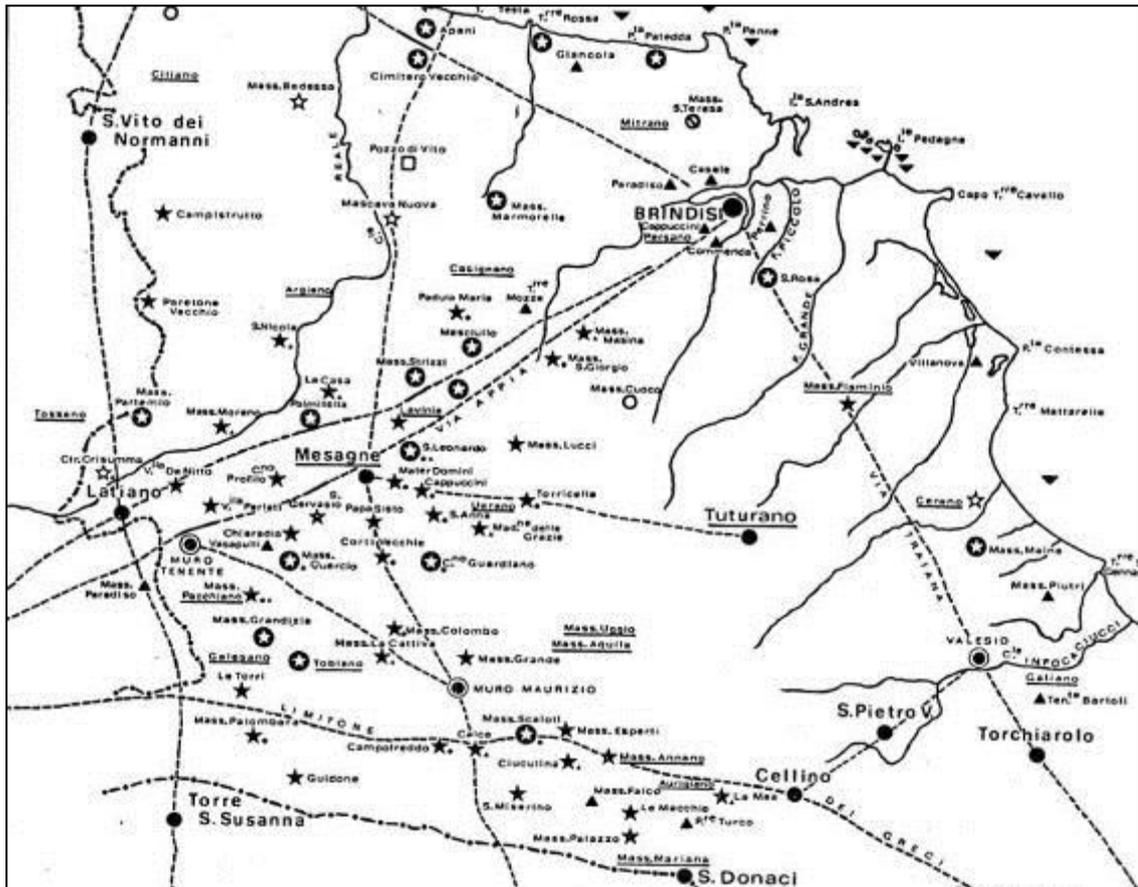


Figura 5-16 – Popolamento dell'agro brindisino in età romana

Anche nel territorio di San Pietro Vernotico presso Casa Finaca e Canale Siede sono state rinvenute aree archeologiche risalente al II-IV sec. d.C.

Nel territorio Brindisino in località Masseria Cuoco inoltre, si rinviene un'area archeologica risalente al II-III sec. d.C. con la presenza di frammenti sporadici di cui laterizi generalmente levigati, probabilmente a causa della lunga esposizione agli agenti atmosferici. Si riconoscono un puntale di anfora di età imperiale, ceramica comune acroma e ceramica a pareti sottili.

Per un'analisi approfondita dello studio degli aspetti archeologici si rimanda all'elaborato allegato RE-VPIA-001 "Documento di Valutazione del potenziale archeologico".

5.10 Paesaggio

In accordo con la definizione data dalla Convenzione europea del Paesaggio che recita "Paesaggio designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni", per Paesaggio, appunto, si intende la risultante dell'interazione tra l'ambiente

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 151 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

fisico, la vegetazione, la fauna e l'uomo. L'ambiente fisico è costituito dal substrato litologico, dal suolo e dall'acqua.

Il paesaggio, dunque, può essere percepito solo prendendo in considerazione tutti gli aspetti che lo compongono, che gli danno vita e lo caratterizzano, interagendo tra loro e combinandosi, fino a formare quello che l'occhio percepisce come paesaggio e che è il risultato di tutte le reciproche interazioni.

Gli elementi in coevoluzione danno origine al complesso sistema paesaggio nel quale non è più possibile distinguere le singole componenti, ma solo il loro prodotto.

Analisi del paesaggio

L'area di intervento è compresa tra la linea di costa e il suo immediato entroterra, ovvero l'area industriale e la periferia sud di Brindisi.

Le prime tracce dei primi insediamenti risalgono all'età del bronzo, ma è nel periodo messapico che si sviluppò grazie al porto che intratteneva rapporti commerciali con la Grecia. Nel 266 a.C. Brindisi fu conquistata dai Romani e divenne un importante scalo per la Grecia e l'Oriente.

Brindisi si sviluppa in un territorio pianeggiante, costituito principalmente da sabbie argillose e calcaree, solcato dal tratto terminale di diversi corsi d'acqua canalizzati, a ricordo della presenza di vaste zone paludose bonificate a partire dal Novecento.

I caratteri del paesaggio derivano dall'essere questo territorio fortemente insediato, con un sistema stradale complesso, basato su una importante tangenziale da cui si diramano gli assi principali che organizzano la mobilità delle città e dell'area industriale, con la presenza della linea e della stazione ferroviaria, di importanti infrastrutture portuali e aereoportuali, di un'estesissima area industriale caratterizzata dalla presenza di strutture per lo stoccaggio, impianti, vasche di decantazione, centrali di produzione energetica, ciminiera, torre per le reazioni chimiche.

Nel territorio circostante la città di Brindisi, ritroviamo alcune particolarità storiche degne di nota:

- *L'appia antica*: strada che univa Roma alla Puglia, passando per Terracina, Fondi, Capua, Benevento, Venosa, Taranto. Terminava in corrispondenza del porto di Brindisi, dove tuttora si possono ammirare le due colonne, che erroneamente sono conosciute come termine del percorso.
- *Castello di terra*: si trova nel centro della città ed è impostato su pianta trapezoidale, simile ai nuclei svevi dei castelli di Bari e Trani. La costruzione del suo nucleo, risalente al 1227, fu completata nel 1233, voluta dall'imperatore Federico II. Fu ampliato e fortificato nel 1488 dagli Aragonesi. Dal 1909 è utilizzato come Comando della Marina Militare e pertanto non è liberamente accessibile.
- *Castello di mare*: completato nel 1492, il castello aragonese, noto anche come "forte rosso", è situato su un'isola davanti al porto naturale di Brindisi, l'isola di Sant'Andrea dove erano da tempo presenti un antico insediamento monastico e una chiesa che furono prima inglobati e poi distrutti. Il castello in seguito in tempi moderni è stato collegato con una diga alla terra ferma. Oggi, il forte sta tornando a nuova vita, grazie al lavoro di recupero curato dalla Soprintendenza locale, che sta riuscendo nel tentativo di restituirlo alla comunità.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 152 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001



Figura 5-17 – Dettaglio fotografico del Castello di mare nel porto di Brindisi

Segno caratteristico delle aree costiere è rappresentato dalle torri di avvistamento disseminate lungo il territorio a protezione delle coste.

La *Torre Mattarelle* (Figura 5-18) è l'ultima delle torri costiere a sud dell'agro di Brindisi situata come monumento all'interno del Parco naturale regionale Salina di Punta della Contessa. La sua costruzione risale come le altre torri costiere salentine durante il Regno di Napoli. Oggi la torre, quasi del tutto crollata per l'erosione del mare, risulta in un totale stato di abbandono. Questa comunicava visivamente con Torre Cavallo, oggi completamente distrutta, che si trovava nel porto di Brindisi.

Il sistema difensivo della città di Brindisi, si deve ai primi interventi avviati dai Messapi, poi dai Romani per essere ampliati nel corso del medioevo e ancora fortificati dagli Angioini e poi dagli Aragonesi.

Secondo quelle che erano le prescrizioni dell'architettura militare del XV-XVII secolo, i bastioni si configurano come piccole fortezze tozze e possenti, munite di merloni, camminamenti di ronda e caditoie. Porta Napoli, rappresenta la porta d'accesso più antica della città e fu voluta dall'imperatore svevo Federico II, il quale, intento a rafforzare tutto il sistema difensivo della città costruì anche il castello Svevo. Porta Lecce, invece, costituisce il secondo accesso alla città e fu voluta da Ferdinando d'Aragona nel 1464, su di essa sono visibili tre stemmi: al centro lo stemma dell'architetto militare Ferdinando Alarcone, a destra vi è l'emblema della città di Brindisi, a sinistra quello dell'Imperatore Carlo V.

Adiacente alla Porta Napoli troviamo i resti delle *vasche limarie* di epoca romana, che rappresentano un esempio dell'ingegneria idraulica del tempo, in cui confluiva l'acqua proveniente dai pozzi all'esterno della città, per alimentare le fontane brindisine.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 153 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001



Figura 5-18 – Torre Mattarelle

Masserie brindisine

Costituiscono uno degli aspetti più tipici e suggestivi del territorio rurale della provincia di Brindisi. Rappresentano, inoltre, un elemento altamente probante ai fini della conoscenza del rapporto intercorso tra i nostri avi e l'ambiente. Esse si configurano come centri di vita agricola e sociale strutturati in modo da essere perfettamente autosufficienti. In generale la parte abitativa si presentava sempre secondo schema fisso: tutt'intorno gli ambienti di lavoro con il cortile, le abitazioni dei dipendenti, le stalle e l'aia.

Il termine "masseria" rinvia a "massae", veri e propri villaggi agricoli fortificati che, in seguito alla caduta dell'Impero Romano d'Occidente, hanno sostituito le "villae" romane per fronteggiare i frequenti pericoli di saccheggio e di devastazione. Si attribuisce ai normanni la trasposizione sul territorio brindisino di un sistema politico-amministrativo d'impronta feudale con la creazione di pochi feudi concessi ad autorità laiche e ad enti ecclesiastici. Nel XII secolo, quando fu necessario un accentramento del potere nelle mani di una solida monarchia, per arginare le rivolte dei baroni e dei conti riottosi, si preferì dividere il territorio in più feudi. Durante la dominazione sveva ed angioina, molti vasti territori di proprietà di feudatari si trasformarono in masserie regie la cui operatività era annualmente controllata da un "mastro massaro", individuo con precise competenze in agricoltura che, nel periodo autunnale, stilava un inventario dei beni della masseria, del numero degli animali, dei costi di produzione e dei prodotti per la semina.

Con le successive dominazioni, aragonese e spagnola, si venne a consolidare ulteriormente il sistema feudale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 154 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

L'importanza delle masserie accrebbe parallelamente all'aumento della popolazione ed al conseguente accrescimento delle richieste dei prodotti di immediato consumo da parte delle città. Ai mutamenti storici corrisposero cambiamenti sociali, del paesaggio e dello stesso profilo architettonico delle masserie. Le modeste dimore composte, all'origine, prevalentemente da due vani, gradatamente si andarono completando con le altre strutture che, nel corso dei tempi, subirono rimaneggiamenti ed aggiunte d'ulteriori corpi di fabbrica, rispondenti alle esigenze dell'attività agricolo-pastorale. Pertanto, ne è derivata un'ampia casistica subordinata a precise necessità della produzione agricola e dell'allevamento, oppure da una particolare organizzazione richiesta all'epoca di costruzione d'ogni singolo impianto oppure da esigenze d'ordine difensivo.

5.10.1 Caratteristiche del paesaggio

Il paesaggio agrario è caratterizzato dall'alternanza di oliveti e vigneti a sesto regolare, di impianto relativamente recente, alberi da frutta e seminativi. Risaltano sporadiche zone boscate o a macchia. Nei territori al limite meridionale, invece, cominciano a comparire gli incolti con rocce nude affioranti, che anticipano i paesaggi dei pascoli rocciosi del Tavoliere salentino. La variabilità paesaggistica derivante dall'accostamento delle diverse colture è acuita dai mutevoli assetti delle partizioni agrarie: campi relativamente grandi, di taglio regolare prevalentemente rettangolare, ma con giaciture diverse, a formare una specie di grande mosaico interrotto da grandi radure a seminativo. Le partizioni agrarie sono sottolineate dalle strade interpoderali e locali, che formano poligoni più o meno regolari, e dai filari di muretti a secco, che talora assumono le dimensioni e l'importanza morfologica dei "paretoni": estesi e spessi tracciati alti un paio di metri e larghi cinque-sei, tracce di un antico sistema di fortificazioni messapiche.

L'ambito brindisino è stato oggetto di forti trasformazioni prodotte dall'uomo negli ultimi due secoli sul territorio naturale. Ad esempio, le bonifiche idrauliche e igienico-sanitarie hanno reso salubri e utilizzabili dall'uomo ampi territori agricoli, trasformando gli assetti proprietari che divengono oggi supporto di nuove pratiche di insediamenti turistici con le relative infrastrutture.

Il territorio brindisino assume il carattere di "terra di passaggio" in cui si confrontano forti tensioni insediative: lungo la S.S. n. 613 verso Lecce, e lungo le S.S. n. 7 e S.S. n. 7 verso Taranto insediamenti produttivi lineari caratterizzano le triangolazioni Brindisi - San Vito e Brindisi - Mesagne - Latiano. Lungo l'asse costiero verso Lecce risulta dominante l'area produttiva di Cerano che ha inglobato al suo interno il "Fiume Grande": tale localizzazione ha comportato non solo la cancellazione del regime idrico, ma ha soprattutto compromesso irrimediabilmente la salute dei luoghi per gli alti livelli inquinanti delle fabbriche presenti in loco.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 155 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

5.10.2 Individuazione delle unità di paesaggio

PIANA BRINDISINA	Superficie compresa nell'ambito per ente	Superficie compresa nell'ambito/superficie totale dell'ente locale (%)
Superficie totale	1.081,92	
Province:		
Brindisi	1.081,92	59%
Comuni:		
Brindisi	329,16	100%
Carovigno	7,15	6,77%
Cellino San Marco	37,45	100%
Erchie	44,11	100%
FrancaVilla Fontana	175,18	100%
Latiano	54,85	100%
Mesagne	122,42	100%
Oria	83,47	100%
San Michele Salentino	26,21	100%
San Pietro Vernotico	46,05	100%
San Vito dei Normanni	66,40	100%
Torre Santa Susanna	54,85	100%
Villa Castelli	34,63	100%

Le opere in progetto ricadono interamente nell'ambito della Campagna Brindisina, caratterizzato da un bassopiano irriguo con ampie superfici a seminativo, vigneto e oliveto. A causa della mancanza di evidenti e caratteristici segni morfologici e di limiti netti tra le colture, il perimetro dell'ambito si è attestato principalmente sui confini comunali di Brindisi.

5.11 Rumore e vibrazioni

L'intero paesaggio interessato dall'opera è dominato dall'antropizzazione del territorio.

La macchia mediterranea, altro elemento di naturalità rimasto, permane solamente nelle aree naturalistiche di maggior pregio.

Il Parco Naturale Regionale "Salina di Punta della Contessa" è ubicato ad una distanza di circa 580 m direzione nord-ovest dal tracciato.

A sud del tracciato troviamo la Riserva Naturale Regionale Orientata "Bosco di Cerano" chiamato anche "Tramazzone", un'estesa formazione costituita da un'importante selezione di specie arboree, in cui al suo interno è racchiusa la ZSC IT9140001 "Bosco Tramazzone".

L'area protetta tutela la porzione residuale di un bosco costiero caratterizzato dalla presenza di macchia mediterranea e formazioni di leccio. Un tempo gli alberi coprivano interamente il territorio spingendosi fino a ridosso del mare. Nel corso dei secoli il processo di antropizzazione ha ridotto il bosco a favore dell'agricoltura, che a sua volta ha ceduto il passo agli insediamenti industriali.

Per valutare l'impatto acustico che le operazioni di costruzioni del nuovo metanodotto avranno sull'area interessata sono stati selezionati 3 recettori rappresentativi del territorio interferite (si veda RE-ACU-001 "Valutazione previsionale di impatto acustico").

Al fine di stimare le modifiche che i lavori apporteranno al clima acustico, in prossimità di ciascun recettore sono stati effettuati rilievi fonometrici per conoscere il rumore di fondo attualmente presente e successivamente valutare l'impatto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 156 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

La scelta dei recettori è stata basata sull'eventuale sensibilità e vulnerabilità delle aree interessate dalle fasi di progetto, facendo particolare attenzione alle caratteristiche del territorio in cui si svolgeranno le attività di cantiere, alla distanza della pista lavori dai centri urbani, alla vicinanza delle aree protette e alla zonizzazione comunale.

I recettori selezionati sono elencati nella Tabella 5-8 e sono distribuiti lungo il tracciato:

recettore	distanza	tipologia	Classe acustica
R1	650 m	Abitazione privata	III
R2	270 m		II
R3	410 m		III

Tabella 5-8 - Recettori

L'interferenza è dovuta alle emissioni sonore generate dai mezzi coinvolti nella realizzazione dell'opera; il disturbo è legato alla presenza del cantiere, limitatamente alla sola fase di costruzione.

La costruzione, nel particolare la fase di scavo, considerata la più impattante in termini di emissioni acustiche, non comporterà incrementi sul clima acustico dell'area di progetto, fatta eccezione della sola fascia di lavoro. L'incremento acustico è da considerarsi non solo temporaneo ma in costante movimento in quanto il cantiere, per la tipologia di opera, non è fisso in una singola area.

In ogni caso, in nessuno dei recettori analizzati, si registra superamento dei limiti di immissione acustici. Per una trattazione dettagliata si rimanda al documento RE-ACU-001.

Normativa nazionale

In Italia il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno è stato affrontato attraverso specifici provvedimenti legislativi. Si riportano in ordine cronologico i più rilevanti per il caso in esame:

- D.P.C.M. 1/3/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sul Rumore";
- D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M.A. 16/3/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.Lgs. n. 262 del 4/9/2002 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto".

Il DPCM 1/3/1991 si propone di stabilire i limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale. L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio assoluto e quello differenziale.

Il criterio assoluto è riferito agli ambienti esterni e richiede di verificare che il livello di rumore ambientale complessivo non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria (diurna 06 - 22 o notturna 22 - 06), con modalità diverse a seconda che i Comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale, non siano dotati di PRG o abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 157 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Il criterio differenziale riguarda gli ambienti interni nelle zone non esclusivamente industriali: viene stabilito che la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno e 3 dB(A) nel periodo notturno. Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A (*)	65	55
Zona urbanistica B (**)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 5-9 - Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991 (Comuni con Piano Regolatore)

(*) Zona "A": Le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi.

(**) Zona "B": Le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone "A": si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12.5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad $1.5 \text{ m}^3/\text{m}^2$.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60

Tabella 5-10 - Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991 (Comuni senza Piano Regolatore)

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 5-11 - Limiti di immissione assoluti, stabiliti dal DPCM 1/3/1991 e confermati dalle norme successive, per comuni dotati di zonizzazione acustica del territorio

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 158 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

La Legge n. 447 del 26.10.1995 "Legge Quadro sul Rumore" è una legge di principi e demanda a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche. La Legge stabilisce tra l'altro che le Regioni, entro un anno dalla sua entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale. La legge è stata successivamente aggiornata dal D. Lgs. n. 42 del 17/02/2017 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161".

Il DPCM 14/11/1997 integra le indicazioni normative espresse dal DPCM 1/3/1991 e dalla successiva Legge n. 447 del 26/10/1995, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Relativamente al criterio differenziale di immissione, il decreto stabilisce che i valori limite non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- Rumore ambientale misurato a finestre aperte inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno;
- Rumore ambientale misurato a finestre chiuse inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno e 25 dB(A) nel periodo notturno.

Il D.M.A. 16/3/1998 stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione della Legge n. 447/1995. Definisce i requisiti tecnologici della strumentazione fonometrica e la metodologia da utilizzare per le misure in interno e in esterno.

Il D. Lgs. n. 262 del 4/9/2002 recepisce la Direttiva Europea 2000/14/CE e regola le emissioni sonore delle macchine destinate a operare all'aperto. La direttiva stabilisce che tali apparecchiature possono essere immesse sul mercato o messe in servizio solo se rispettano determinati valori massimi di potenza sonora. La tabella delle categorie di macchine e relative potenze sonore massime ammesse è stata successivamente aggiornata dalla Direttiva 2005/88/CE (recepita in Italia tramite D.M. 24 luglio 2006). Il D. Lgs. è stato successivamente aggiornato dal D. Lgs. n. 41 del 17/02/2017 "Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161".

Normativa regionale

La Regione Puglia ha emanato la Legge Regionale 12 febbraio 2002, n. 3 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico" che detta norme di indirizzo per la tutela dell'ambiente esterno e abitativo, per la salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento acustico proveniente da sorgenti sonore, fisse o mobili, e per la riqualificazione ambientale.

Nell'esercizio delle funzioni e compiti attribuiti ai Comuni di cui all'articolo 14 della l.r. 17/2000, gli stessi provvedono a:

- a) procedere alla zonizzazione acustica del territorio, provvedendo alla sua trasmissione alla Provincia per l'approvazione;
- b) adottare e trasmettere alla Provincia, per l'approvazione, i piani di risanamento di cui al successivo articolo 9;
- c) esercitare le funzioni di vigilanza e controllo su sorgenti sonore mobili e temporanee;
- d) approvare, avvalendosi dell'ARPA, i piani di risanamento delle imprese di cui al successivo articolo 10;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 159 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- e) eseguire campagne di misura del rumore procedendo all'analisi dei dati raccolti e alla valutazione del disturbo, con lo scopo di individuare la tipologia e l'entità dei rumori presenti sul territorio;
- f) adottare ordinanze per il ricorso temporaneo a speciali forme di contenimento e riduzione di tutte le emissioni sonore, inclusa l'inibitoria parziale o totale di determinate attività.

Le emissioni sonore non possono superare i limiti imposti all'art. 16 della stesa L.R. 12/02/2012 n. 3, a seconda dell'attività eseguita. Il Comune interessato può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la AUSL competente.

Normativa comunale

Il Comune di Brindisi, dando seguito alla normativa di Settore ed a quella regionale (L. n. 3/2002), ha adottato il proprio piano di zonizzazione acustica con deliberazione G.C. n. 487 del 27.09.06: tale piano è stato poi oggetto di approvazione da parte della Provincia di Brindisi con G.P. n. L7 del 13.02.2007.

Ai sensi dell'art. 2 della L.R. n. 3/2002 "la zonizzazione acustica del territorio comunale, vincolandone l'uso e le modalità di sviluppo, ha rilevanza urbanistica e va realizzata dai Comuni coordinando gli strumenti urbanistici già adottati con le proprie linee guida".

5.12 Evoluzione delle componenti ambientali in assenza del progetto

5.10.3 Le componenti ambientali di riferimento

Le componenti ambientali di riferimento per analizzare la loro evoluzione in assenza del progetto sono:

- Vegetazione e fauna;
- Atmosfera;
- Rumore;
- Paesaggio.

In riferimento alle componenti sopra elencate, la mancata realizzazione del progetto, oggetto della presente relazione, non comporterebbe un'evoluzione positiva delle componenti sopra elencate.

Questo perché il contesto ambientale e paesaggistico in cui si andrebbe ad inserire è caratterizzato da una forte antropizzazione dovuta sia alle colture naturali (seminativi, uliveti, vigneti), sia dalla presenza sia ad inizio tracciato che a fine tracciato di due aree industriali, collegate da una rete energetica fuori terra dal carattere invasivo soprattutto dal punto di vista paesaggistico.

Inoltre, la realizzazione dell'opera andrebbe a causare un'interferenza temporanea con le componenti durante la fase di cantiere, mentre ad opera l'ultima condotta sarebbe completamente interrata ad eccezione dei punti di linea in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 160 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

5.10.4 Considerazioni conclusive

L'assenza del progetto non comporterebbe alcuna evoluzione positiva delle componenti ambientali. Infatti, dato il contesto fortemente antropizzato in cui viene inserita l'opera in progetto, ossia la zona industriale presente nella periferia Sud della città di Brindisi, non si denota una possibile evoluzione positiva delle componenti ambientali nel caso in cui non venga realizzata l'opera.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 161 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

6 GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI

Nel presente capitolo, coerentemente con quanto richiesto dalla normativa, si descrivono i probabili impatti ambientali del progetto proposto su ciascuna componente considerata nel capitolo precedente, dovuti:

- ✓ alla costruzione e all'esercizio;
- ✓ all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;
- ✓ all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive ed allo smaltimento dei rifiuti;
- ✓ ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente;
- ✓ al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;
- ✓ all'impatto sul clima ed alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
- ✓ alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.

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.

Nel caso in oggetto, non è possibile prescindere dal fatto che la tubazione in progetto percorre il territorio in esame per la quasi totalità in stretto parallelismo con il corridoio tecnologico già presente per la presenza dell'oleodotto Enel e l'asse attrezzato polifunzionale.

6.1 Metodologia per la valutazione degli impatti

Relativamente alla valutazione dell'impatto derivato dalla installazione della nuova condotta, si è proceduto attraverso:

- l'individuazione delle azioni antropiche (azioni di progetto) connesse alla realizzazione ed alla gestione (esercizio) dell'opera, intese come elementi del progetto che costituiscono la sorgente di interferenze sull'ambiente circostante e ne sono causa di perturbazione;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 162 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- la definizione dei fattori di perturbazione potenzialmente generati dalle azioni di progetto;
- l'individuazione delle componenti ambientali significative coinvolte dalle azioni di progetto (descritte in precedenza);
- l'elaborazione di una matrice di attenzione, volta ad evidenziare le possibili interazioni tra azioni di progetto/fattori di perturbazione e componenti ambientali, sia in fase di costruzione sia in quella di esercizio.

Per effettuare la stima degli impatti previsti si è quindi proceduto alla valutazione dei possibili effetti derivati dalle interazioni tra azioni di progetto/fattori di perturbazione sulla qualità di ogni specifica componente.

Per la fase di stima si è operato attraverso le valutazioni degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente, rappresentati attraverso l'elaborazione di giudizi di qualità espressi in termini di gradi di sensibilità delle diverse componenti biotiche e abiotiche.

Tutti i passaggi descritti sono supportati da tabelle di sintesi che facilitano l'individuazione delle connessioni e consentono una maggiore oggettività della stima.

Azioni progettuali

La realizzazione delle opere in progetto risulta scomponibile in una serie di azioni progettuali di potenziale impatto 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 6-1, che sintetizza le principali azioni di progetto e le relative attività di dettaglio, conferma come l'interferenza tra opera e ambiente avvenga quasi esclusivamente in fase di costruzione.

In fase di esercizio, infatti, le uniche interferenze sono quelle relative alle opere fuori terra ed alle attività di manutenzione; per quanto concerne le opere fuori terra, si tratta di manufatti di piccole dimensioni con basso impatto visivo, mentre per quanto attiene le attività di manutenzione, l'impatto è trascurabile perché legato unicamente alla presenza periodica di addetti con compiti di controllo e di verifica dello stato di sicurezza della condotta.

Con la realizzazione degli interventi di mitigazione e ripristino, gli impatti residui saranno notevolmente ridotti fino a diventare trascurabili per gran parte delle componenti ambientali coinvolte.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 163 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Azioni progettuali	Fase	Attività di dettaglio
Apertura fascia di lavoro	costruzione	taglio piante realizzazione delle opere provvisorie eventuale apertura strade di accesso accantonamento humus
Scavo della trincea	costruzione	escavazione deponia del materiale
Posa e rinterro della condotta	costruzione	sfilamento tubi saldatura di linea controlli non distruttivi posa condotta rivestimenti giunti sottofondo e ricoprimento attraversamenti
Collaudo idraulico	costruzione	pulitura condotta riempimento e pressurizzazione svuotamento
Ripristini	costruzione	ripristini morfologici ripristini vegetazionali
Opere fuori terra	costruzione/ esercizio	punti di linea recinzioni segnaletica
Manutenzione	esercizio	verifica periodica dell'opera

Tabella 6-1 – Azioni progettuali

Fattori d'impatto

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

Nella Tabella 6-2, vengono riportati i principali fattori d'impatto, correlati con le relative azioni progettuali.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 164 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

FATTORE DI IMPATTO	AZIONI PROGETTUALI	NOTE
Produzione di rumore	tutte le azioni connesse alla fase di costruzione	
Emissioni in atmosfera	tutte le azioni connesse alla fase di costruzione	
Sviluppo di polveri	apertura dell'area di passaggio, scavo della trincea, realizzazione di punti di linea	
Produzione di terre e rocce da scavo	scavo della trincea, realizzazione attraversamenti trenchless	
Emissioni solide in sospensione	apertura dell'area di passaggio, scavo della trincea in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua	durante lo scavo in presenza di acqua, si produrranno limitate quantità di particelle in sospensione
Effluenti liquidi, consumo della risorsa idrica	collaudo idraulico della condotta	la condotta posata sarà sottoposta a collaudo idraulico, in genere con acqua prelevata da corsi d'acqua superficiali, bacini e pozzi, serbatoi artificiali o reti idriche disponibili in zona
Interferenza temporanea con falda	scavo della trincea, realizzazione attraversamenti in trenchless	
Modificazioni temporanee del regime idrico superficiale	scavo della trincea in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua	
Modificazioni temporanee del suolo e del sottosuolo	apertura dell'area di passaggio, scavo della trincea, realizzazione attraversamenti in trenchless e realizzazione punti di linea fuori terra	
Modificazioni del soprassuolo / uso del suolo	apertura dell'area di passaggio, realizzazione punti di linea	
Alterazioni estetiche e cromatiche	apertura dell'area di passaggio, realizzazione opere fuori terra, realizzazione ripristini morfologici e vegetazionali	
Presenza fisica	tutte le azioni connesse alla fase di costruzione	è dovuta alla presenza di mezzi di lavoro in linea e relative maestranze
Traffico indotto e movimentazione mezzi di cantiere	tutte le azioni connesse alla fase di costruzione	
Vincoli alle destinazioni d'uso	imposizione servitù non aedificandi e presenza impianti e punti di linea	

Tabella 6-2 – Fattori di impatto e azioni progettuali

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 165 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

6.1.1 Matrice causa-condizione-effetto

Ciascuna azione progettuale identificata in precedenza interagisce potenzialmente con una o più componenti ambientali. La matrice della Tabella 6-3 evidenzia, per il caso in oggetto, tale interazione al fine di poter successivamente stimare l'impatto effettivo della realizzazione dell'opera per ciascuna componente ambientale.

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

Per completezza nella successiva Tabella 6-3 sono descritti, per ogni fattore di impatto, i reali impatti che l'opera potrà generare, sia in fase di costruzione, che in fase di esercizio, tenendo conto delle azioni di ottimizzazione e delle opere di ripristino previste.

Per quanto riguarda l'"Ambiente socio-economico", il progetto non determina significativi mutamenti, poiché l'opera non sottrae beni produttivi in maniera permanente, ad esclusione delle superfici necessarie all'ampliamento dei punti di linea; inoltre, non comporta modificazioni sociali, né interessa opere di valore storico e artistico, per questo viene trascurata. Anche la componente "Territorio" non viene analizzata in quanto ben rappresentata dalle altre componenti come "Paesaggio", "Suolo e sottosuolo", "Uso del suolo e patrimonio agroalimentare" e "Biodiversità".

In base alle considerazioni esposte, la stima dell'impatto è quindi stata effettuata prendendo in considerazione le componenti ambientali sopra citate:

- * Popolazione e salute umana;
- * Biodiversità;
- * Suolo e sottosuolo;
- * Uso del suolo e patrimonio agroalimentare;
- * Ambiente idrico terrestre e marino;
- * Clima, meteorologia e qualità dell'aria;
- * Paesaggio;
- * Rumore e vibrazioni.

maggiormente coinvolte durante la fase di costruzione dell'opera, in quanto la realizzazione dell'opera non comporta impatti rilevanti in fase di esercizio.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 167 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

FATTORI DI IMPATTO ED ATTIVITÀ DI PROGETTO

Fattore di impatto	Produzione di rumore										
Attività di progetto	Tutte le fasi di costruzione										
Sorgente	Uso di mezzi operativi										
Descrizione	<p>I valori tipici di pressione sonora in dB(A) a 10 m, per i mezzi operativi generalmente impiegati sono:</p> <table border="0"> <tr> <td>side-boom</td> <td>103 dB(A)</td> </tr> <tr> <td>escavatore</td> <td>105 dB(A)</td> </tr> <tr> <td>pala meccanica</td> <td>96 dB(A)</td> </tr> <tr> <td>autocarro</td> <td>80 dB(A)</td> </tr> <tr> <td>fuoristrada</td> <td>77 dB(A)</td> </tr> </table> <p>I mezzi saranno in funzione solo in orario diurno e non opereranno tutti contemporaneamente, inoltre la natura stessa del cantiere fa sì che esso sia temporaneo e mobile.</p>	side-boom	103 dB(A)	escavatore	105 dB(A)	pala meccanica	96 dB(A)	autocarro	80 dB(A)	fuoristrada	77 dB(A)
side-boom	103 dB(A)										
escavatore	105 dB(A)										
pala meccanica	96 dB(A)										
autocarro	80 dB(A)										
fuoristrada	77 dB(A)										

Fattore di impatto	Emissioni in atmosfera			
Attività di progetto	Tutte le fasi di costruzione			
Sorgente	Uso di mezzi operativi			
Descrizione	<p>I gas combustibili provenienti dal funzionamento dei mezzi di cantiere sono costituiti essenzialmente da NO_x, SO₂, CO e particolato.</p> <p>Per le emissioni atmosferiche delle macchine operatrici, si fa riferimento alla metodologia americana definita AQMD "Air Quality Analysis Guidance Handbook" (Handbook) <i>Off-Roads Mobile Source Emission Factors</i>, che utilizza i fattori di emissione SCAQMD/CARB.</p>			
Mezzo operativo	Fattori di emissione (lb/h)			
	PM10	NO _x	SO ₂	CO
Pala meccanica	0.0521	0.675	0.0008	0.393
Escavatore	0.0638	1.15	0.00130	0.558
Pay-Welder	0.0854	1.385	0.0013	0.641
Trattore Posatubi	0.0521	0.675	0.0008	0.393

Fattore di impatto	Sviluppo di polveri
Attività di progetto	Tutte le fasi di costruzione ad eccezione del collaudo idraulico
Sorgente	Movimentazione di suolo, scavo della trincea, transito su strade sterrate, uso di mezzi operativi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 168 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Descrizione	<p>La concentrazione di polveri emesse è funzione delle condizioni meteorologiche e del contenuto di particelle fini nel terreno. Le emissioni di Polveri Totali Sospese (PTS) in atmosfera sono costituite dalla somma di quattro contributi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • emissioni di PTS presenti nei fumi di scarico dei motori dei mezzi impegnati in cantiere; • emissioni di PTS dovute allo scavo della trincea e alla movimentazione del terreno; • emissioni di PTS causato dal movimento dei mezzi; • emissioni di PTS dovute allo scotico e sbancamento del materiale superficiale del terreno. <p>Per le emissioni dei fumi di scarico, si fa riferimento alla metodologia americana definita AQMD "Air Quality Analysis Guidance Handbook" (Handbook) <i>Off-Roads Mobile Source Emission Factors</i>, che utilizza i fattori di emissione SCAQMD/CARB.</p> <p>Per la stima della quantità di particolato sollevato in atmosfera durante le attività di scavo e movimentazione terra si fa riferimento alla metodologia "AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13.2.2: Miscellaneous Sources – Aggregate Handling And Storage Piles" (USEPA 2006).</p> <p>Per quanto riguarda l'emissione di polvere in atmosfera, dovuta alla circolazione degli automezzi su strade non pavimentate, si fa riferimento al documento "AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13.2.2: Miscellaneous Sources – Unpaved Roads" (USEPA 2006).</p> <p>Infine, per le emissioni di PTS dovute allo scotico e sbancamento del materiale superficiale del terreno, si procede secondo quanto indicato al paragrafo 13.2.3 del documento "Heavy construction operations" dell'AP-42, Fifth Edition, Volume I Chapter 13: Miscellaneous Sources.</p>
-------------	---

Fattore di impatto	Produzione di terre e rocce da scavo
Attività di progetto	Scavo della trincea e realizzazione degli attraversamenti con tecnologia trenchless
Sorgente	Produzione di materiale di scavo
Descrizione	<p>Il materiale scavato lungo la linea sarà completamente riutilizzato in sito per il sottofondo e il rinterro della condotta e per gli interventi di ripristino dell'area di passaggio (se non inquinato). In alternativa verrà trattato a norma di Legge.</p> <p>Il materiale di scavo prodotto invece dalle trivellazioni necessarie per la realizzazione degli attraversamenti trenchless sarà riutilizzato nel luogo di produzione per il ripristino delle postazioni di spinta delle trivellazioni con trivella spingitubo e per quelle di ingresso e uscita della TOC. Il materiale in esubero sarà smaltito secondo la normativa vigente in discariche autorizzate.</p>

Fattore di impatto	Emissioni solide in sospensione
Attività di progetto	Apertura dell'area di lavoro, scavo e rinterro della trincea
Sorgente	Attraversamenti di corsi d'acqua
Descrizione	<p>Durante lo scavo a cielo aperto degli attraversamenti di fossi e canali, si produrranno limitate quantità di particelle in sospensione che potrebbero causare un temporaneo e del tutto reversibile intorbidimento delle acque.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 169 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Fattore di impatto	Effluenti liquidi, consumo risorsa idrica
Attività di progetto	Collaudo idraulico
Sorgente	Collaudo idraulico della condotta
Descrizione	<p>La condotta posata verrà sottoposta a collaudo idraulico per la durata minima di 48 ore ad una pressione minima di 1,3 volte la pressione massima di esercizio e ad una pressione massima che non superi, nella sezione più sollecitata, una tensione pari al 95% del carico unitario al limite di allungamento totale per il tipo di materiale utilizzato.</p> <p>L'acqua verrà prelevata da corsi d'acqua superficiali e successivamente rilasciata nello stesso corpo idrico. Non è prevista alcuna additivazione dell'acqua utilizzata per il collaudo.</p>

Fattore di impatto	Interferenza temporanea con falda
Attività di progetto	scavo della trincea, trivellazioni ed attraversamenti corsi d'acqua
Sorgente	scavi
Descrizione	<p>La falda idrica profonda trae alimentazione dall'altopiano delle Murge e fluisce verso il mare, prevalentemente in pressione, con una cedente piezometrica modesta, generalmente inferiore ad 1‰.</p> <p>L'idrogeologia dell'area è fortemente condizionata dal fenomeno dell'intrusione marina continentale che determina una spiccata stratificazione salina delle acque sotterranee profonde.</p> <p>La falda profonda è sostenuta alla base da acqua di mare di invasione continentale con un'interfaccia, tra le due acque, di profondità variabile dell'ordine di alcune decine di metri a pochi decimetri nelle zone prossime alla costa.</p> <p>Le acque della falda profonda circolano generalmente a pelo libero, pochi metri al di sopra del livello marino (di norma, al massimo 2.50÷3.00 m.s.l.m. nelle zone più interne) e con bassissime cadenti piezometriche (0.1÷2.50 ‰). La falda risulta in pressione solo laddove i terreni miocenici e, talora anche quelli plio-pleistocenici, si spingono in profondità al di sotto della quota corrispondente al livello marino.</p> <p>Pertanto durante gli scavi si potrebbe verificare una interferenza temporanea soltanto con la falda superficiale ubicata a profondità maggiore dello scavo da realizzare per la posa della condotta, la quale non ha un collegamento diretto con la falda profonda essendo separate dalla presenza di livelli argillosi impermeabili.</p> <p>Inoltre durante le fasi di lavorazione non vengono utilizzate sostanze inquinanti particolari che possano inquinare la falda. Eventuali inquinamenti potrebbero essere causati, esclusivamente, da rotture o perdite accidentali dei mezzi meccanici utilizzati per l'esecuzione delle lavorazioni e sarà cura dell'impresa appaltatrice dei lavori provvedere all'attuazione di adeguate strategie necessarie per la salvaguardia delle acque.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 170 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Fattore di impatto	Modificazioni temporanee del regime idrico superficiale	
Attività di progetto	Attraversamento di corsi d'acqua	
Sorgente	Scavi	
Descrizione	<p>La presenza della condotta non provoca alcuna variazione di quello che è lo stato di equilibrio idrogeologico esistente, anche per i pozzi irrigui prossimi al tracciato. Le acque di infiltrazione del sottosuolo, quando intercettano la condotta non subiscono modifiche sostanziali delle linee di flusso ma solo un allineamento attorno alla tubazione e raggiungono l'equilibrio immediatamente a valle della stessa.</p> <p>Alcuni canali presenti lungo il metanodotto in progetto saranno attraversati con scavo a cielo aperto al quale seguiranno interventi di ripristino sia morfologici che vegetazionali al fine di ristabilire le condizioni <i>ante-operam</i>.</p> <p>Si riportano di seguito i canali attraversati dall'opera in costruzione.</p>	
	Comune	Corsi d'acqua
	Brindisi	Canale Fiume Grande
		Canale s.n.
		Canale s.n.
	Canale s.n.	

Fattore di impatto	Modificazioni temporanee del suolo e del sottosuolo	
Attività di progetto	Apertura dell'area di lavoro, realizzazione di infrastrutture provvisorie, scavo della trincea, trivellazioni, realizzazione impianti	
Sorgente	Scavi	
Descrizione	<p>La realizzazione dell'opera comporta l'occupazione temporanea di superficie in base alle caratteristiche dimensionali dell'opera.</p> <p>L'area di passaggio per il metanodotto in progetto è pari a: area di passaggio normale: 21 m (12+9).</p> <p>L'eventuale incremento di larghezza dell'area di passaggio si rende necessario per evidenti esigenze di natura esecutiva ed operativa. La realizzazione del metanodotto, come tutte le opere lineari interrato, richiede inoltre l'esecuzione di movimenti terra legati essenzialmente alle fasi di apertura dell'area di passaggio ed allo scavo della trincea.</p> <p>I movimenti di terra associati alla costruzione della condotta comportano accantonamenti temporanei del terreno scavato e la sua distribuzione lungo l'area di passaggio senza richiedere trasporto e movimenti del materiale longitudinalmente all'asse dell'opera o lontano da essa. Questa circostanza garantisce di per sé che tutto il materiale movimentato durante la costruzione venga impiegato nel rinterro degli scavi e nel ripristino delle aree interessate dai lavori.</p> <p>Al termine dei lavori di rinterro, si procederà al ripristino finale dell'area di passaggio e delle aree accessorie con la rimessa in sito di tutto il materiale precedentemente movimentato. Dalle normali fasi di lavoro per la posa della condotta, non si prevede eccedenza di materiale di scavo. Le uniche eccedenze sono relative ad una parte dello smarino, proveniente dalle fasi di trivellazione con TOC, che verrà opportunamente conferito a discarica autorizzata.</p>	

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 171 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Fattore di impatto	Modificazioni del soprassuolo / uso del suolo
Attività di progetto	Apertura dell'area di lavoro, realizzazione e presenza di impianti di linea
Sorgente	Taglio della vegetazione
Descrizione	<p>Le modificazioni del soprassuolo sono principalmente legate alla presenza del cantiere lungo il tracciato del metanodotto. Ad esclusione delle aree di nuova occupazione degli impianti e dei punti di linea per le quali il soprassuolo non verrà restituito alle sue condizioni originarie, tutte le altre modificazioni saranno sempre temporanee e ripristinabili.</p> <p>Per quanto riguarda i normali seminativi ed i filari alberati, l'impatto è legato alla temporanea occupazione del suolo dal cantiere. L'impatto è transitorio in quanto una volta ultimati i lavori il terreno agricolo sarà ripristinato in modo da conservare la sua originaria fertilità e sarà possibile coltivare su esso nella successiva stagione favorevole. L'impatto sarà invece permanente laddove vi sarà un cambio di destinazione d'uso del suolo irreversibile a causa della realizzazione degli impianti di linea.</p> <p>Il taglio di siepi e filari sarà limitato a formazioni arboree/arbustive a carattere lineare o di macchia eventualmente ricadenti all'interno della pista di lavoro per i quali si considera un impatto transitorio in quanto tali strutture saranno ripristinate a lavori ultimati.</p>

Fattore di impatto	Alterazioni estetiche e cromatiche
Attività di progetto	Tutte le fasi di costruzione ad eccezione del collaudo ed approvvigionamenti, presenza di segnalazioni ed impianti durante l'esercizio
Sorgente	Esecuzione dei lavori ed esercizio
Descrizione	La realizzazione dell'opera indurrà alterazioni estetiche e cromatiche: di carattere temporaneo lungo l'area di passaggio, poiché al termine dei lavori le superfici interessate saranno di nuovo riconducibili all'uso del suolo ante operam; di tipo permanente sulle superfici interessate dagli impianti e punti di linea.

Fattore di impatto	Presenza fisica
Attività di progetto	Tutte le fasi di costruzione, attività di monitoraggio e manutenzione
Sorgente	Mezzi operativi lungo il tracciato, esecuzione di monitoraggio e manutenzione
Descrizione	I mezzi saranno dislocati lungo il tracciato ed avanzeranno lungo l'area di lavoro con il procedere del cantiere. Durante l'esercizio dell'opera l'unica presenza fisica lungo la linea sarà quella degli addetti alla manutenzione.

Fattore di impatto	Traffico indotto
Attività di progetto	Tutte le fasi di costruzione
Sorgente	Mezzi di trasporto
Descrizione	La realizzazione dell'opera comporterà un limitato aumento del volume di traffico sulla viabilità ordinaria in prossimità del tracciato. Detto aumento avrà un carattere temporaneo strettamente connesso alle fasi di lavoro e si sposterà contemporaneamente all'avanzamento dei cantieri lungo il tracciato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 172 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Fattore di impatto	Vincoli alle destinazioni d'uso
Attività di progetto	Gestione dell'opera
Sorgente	Presenza punti di linea ed imposizione servitù <i>non aedificandi</i>
Descrizione	La superficie complessivamente occupata dagli ampliamenti e nuove realizzazioni punti di linea è di circa 0,06 ha. La fascia di servitù volta ad impedire l'edificazione a cavallo del metanodotto ha una larghezza per parte dall'asse della condotta pari a 19,5 m per le condotte DN 500 (20"), DP 75 bar.

Fattore di impatto	Ricomposizione paesaggi ed ecosistemi
Attività di progetto	Ripristini geomorfologici e vegetazionali
Sorgente	Inerbimenti, rimboschimenti e ripristini geomorfologici
Descrizione	Si tratta di azioni di ricomposizione paesaggistico-ambientali fondamentali al fine del recupero della situazione preesistente alla realizzazione dell'opera aventi quindi impatto decisamente positivo sulle componenti ambientali. Successivamente alla costruzione/rimozione della condotta sarà prevista una regimazione idraulica per tutti gli attraversamenti dei corsi d'acqua effettuati a cielo aperto (tipicamente mediante opere di riprofilatura spondale). In corrispondenza degli ecosistemi naturali interessati dal tracciato (filari alberati) si procederà a interventi di ripiantumazione con specie arboree e arbustive autoctone in grado di ricostituire in tempi relativamente brevi la situazione vegetazionale ante-operam. L'impatto è dunque limitato alle fasi di ripristino vero e proprio in cui mezzi e persone fisiche saranno impiegate al fine di ricostituire la situazione idraulica, morfologica e vegetazionale preesistente.

Tabella 6-4 - Fattori di impatto ed attività di progetto

6.1.2 Criteri per la stima degli impatti

La stima della sensibilità dell'ambiente alla realizzazione dell'opera si effettua sulle componenti individuate al precedente paragrafo.

Per ogni singola componente ambientale, la sensibilità è espressa attraverso una scala ordinale di quattro livelli:

- * trascurabile;
- * bassa;
- * media;
- * medio-alta
- * alta.

Le caratteristiche che, per ogni componente ambientale, ne definiscono la sensibilità sono riassunte nella seguente *Tabella 6-5*:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 173 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Popolazione e salute umana	
trascurabile	Aree ad uso esclusivamente industriale, periferie urbane e aree incolte; grandi aree agricole
bassa	Aree urbane, con intensa attività commerciale; aree rurali con forte attività agricola.
media	Aree urbane prettamente residenziali; aree incolto; aree prato / pascolo; aree umide.
alta	Aree prettamente residenziali, aree ricreative, come parchi, centri sportivi; aree protette, aree umide ricche di biodiversità.

Clima, meteorologia e qualità dell'aria	
trascurabile	Aree esclusivamente ad uso industriale.
bassa	Aree urbane, con intensa attività commerciale; aree rurali con forte attività agricola.
media	Aree urbane prettamente residenziali; aree incolto; aree prato / pascolo; aree umide.
alta	Aree protette come parchi, aree naturali, caratterizzate da paesaggi eterogenei, rifugio per la fauna selvatica, ricche di biodiversità

Ambiente idrico terrestre e marino	
trascurabile	Assenza della rete idrografica superficiale, ovvero limitata alla presenza di piccoli fossi, quali scoline di drenaggio e canali irrigui; presenza di falde con livelli piezometrici piuttosto profondi rispetto al piano campagna; presenza di falde confinate in acquiferi non sfruttati; aree urbane.
bassa	Presenza di corsi d'acqua a regime temporaneo; presenza di falde di bassa potenzialità in acquiferi fessurati non sfruttate; presenza di falde di media-elevata potenzialità, localmente sfruttate a scopi agricoli ed artigianali.
media	Presenza di corsi d'acqua a regime perenne; presenza di falde subaffioranti a media-elevata potenzialità, localizzate in terreni altamente permeabili, utilizzate a scopi irrigui. Presenza di falde ad elevata potenzialità in acquiferi fessurati (permeabilità in grande), non sfruttate.
alta	Presenza di falde idropotabili di media-bassa potenzialità utilizzate a scopi idropotabili

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 174 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Suolo e sottosuolo	
trascurabile	Aree subpianeggianti a morfologia leggermente ondulata, con suoli sottili non differenziati in orizzonti e con una elevata percentuale di rocciosità affiorante, suoli agricoli, aree antropizzate.
bassa	Aree subpianeggianti a morfologia leggermente ondulata, con suoli da mediamente profondi a profondi e una bassa percentuale di rocciosità affiorante.
media	Aree subpianeggianti a morfologia ondulata, con suoli da mediamente profondi a profondi e una bassa percentuale di rocciosità affiorante.
alta	Aree a morfologia ondulata situate all'interno della fascia lavori

Uso del suolo e patrimonio agroalimentare	
trascurabile	Aree esclusivamente ad uso industriale. Nessuna presenza di colture protette come indicazioni geografiche o denominazioni d'origine
bassa	Aree residenziali e naturali costituite da incolti. Nessuna presenza di colture protette come indicazioni geografiche o denominazioni d'origine
media	Aree con vigneti e uliveti giovani (età <10 anni) e con varietà ad ampio areale, filari arborei, canali e fossi con vegetazione elofitica con canna di palude e tife. Presenza di colture protette come Indicazioni Geografiche Protette (IGP) o Indicazioni Geografiche Tipiche (IGT)
medio-alta	Aree con vegetazione naturale o semi naturale, arborea e arbustiva, struttura articolata in piani di vegetazione ma tendenzialmente coetaneiforme; vigneti (età compresa tra 10 e 25 anni) e uliveti adulti, con varietà ad areale limitato. Presenza di colture protette come Denominazione d'Origine Controllata (DOC) o Denominazione d'Origine Protetta (DOP)
alta	Aree con popolamenti naturali o seminaturali, arborei, con struttura articolata in piani di vegetazione, complessa e tendenzialmente disetaneiforme. Cenosi di particolare valore naturalistico, con specie rare o endemismi. Vigneti anziani (età compresa tra 25 e 35 anni) e uliveti secolari, con varietà ad areale limitato. Presenza di colture protette come Denominazione d'Origine Controllata e Garantita (DOCG)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 175 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Biodiversità	
trascurabile	Ecosistemi dei sistemi agricoli con colture erbacee a carattere intensivo.
bassa	Ecosistemi agricoli con presenza di uliveti, incolti e prati privi di ambiti di frequentazione faunistica di interesse conservazionistico. Ecosistemi acquatici dei fossi e canali limitrofi a infrastrutture e aree agricole.
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 forma di gestione a turni brevi e rimboschimenti con specie non autoctone.
medio-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 forestali attualmente soggetti a forme di gestione con turni lunghi senza più una gestione attiva, in evoluzioni verso sistemi naturaliformi, tendenti ai massimi livelli della serie dinamica.
alta	Ecosistema dei prati aridi con specie endemiche o particolarmente ricche di biodiversità, frequentati da specie erpetologiche e rapaci di interesse conservazionistico. Superfici estese e ben conservate di Macchia mediterranea.

Paesaggio	
trascurabile	Aree fortemente antropizzate o con presenza di seminativi o incolti. Grado di visibilità dell'opera molto basso e poco persistente nel tempo.
bassa	Aree pianeggianti con presenza di seminativi o incolti, uliveti e impianti arborei in genere (compresi vigneti) di recente impianto (<10 anni). Grado di visibilità dell'opera basso e poco persistente nel tempo.
media	Aree subpianeggianti a morfologia leggermente ondulata, senza elementi che caratterizzano paesaggisticamente il territorio, uliveti e vigneti relativamente recenti. Grado di visibilità dell'opera medio.
medio-alta	Aree subpianeggianti a morfologia leggermente ondulata ma con elementi che caratterizzano paesaggisticamente il territorio (uliveti e vigneti di tardo impianto). Grado di visibilità dell'opera medio e con possibilità di protrarsi nel tempo.
alta	Aree in prossimità di particolari emergenze paesaggistiche o con un grado di visibilità dell'opera elevato e persistente nel tempo, aree destinate alla realizzazione degli impianti di linea

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 176 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Rumore e vibrazioni	
trascurabile	Aree fortemente antropizzate ad uso esclusivamente industriale.
bassa	Aree urbane densamente popolate, di intensa attività artigianale, commerciale; aree in prossimità di strade di grande comunicazione, o di linee ferroviarie; aree portuali, aree con limitata presenza di piccole industrie.
media	Aree urbane, interessate da traffico veicolare locale, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata attività artigianale, con assenza di attività industriale; incolti e aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
medio-alta	Aree prevalentemente residenziali, come le aree urbane con limitata presenza di attività umana ed assenza di attività industriali e artigianali; prati o pascoli.
alta	Aree particolarmente protette come centri urbani storici, aree ricreative, parchi, aree di particolare interesse storico/ambientale/paesaggistico.

Tabella 6-5 – Definizione delle classi di sensibilità per ogni componente ambientale interessata dal progetto

L'analisi dell'incidenza del progetto è, in primo luogo, volta ad accertare se la realizzazione e la gestione dell'opera inducono modificazioni significative alle caratteristiche dell'ambiente su cui la stessa viene ad insistere.

Per ciascuna componente ambientale, l'incidenza dell'opera è valutata considerando gli effetti che ogni singola azione di progetto, attraverso i fattori di perturbazione, comporta.

Le azioni di progetto relative alla fase di costruzione dell'opera sono:

- Approvvigionamenti logistici di cantiere;
- Realizzazione infrastrutture provvisorie e apertura fascia di lavoro;
- Sfilamento, saldatura tubazioni e controllo delle saldature;
- Scavo della trincea e accatastamento materiale di risulta;
- Posa della condotta;
- Rinterro della condotta;
- Realizzazione impianti e punti di linea;
- Realizzazione trivellazioni con tecnologia spingitubo e TOC;
- Collaudi idraulici;
- Ripristini morfologici e vegetazionali.

Le azioni relative alla gestione dell'opera sono:

- Segnalazione dell'infrastruttura;
- Presenza di impianti di linea;
- Imposizione della servitù;
- Esecuzione di attività di monitoraggio e manutenzione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 177 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Come evidenziato dalla matrice di attenzione (vedi par. 6.1.1), ciascuna azione di progetto viene ad incidere, attraverso gli specifici fattori di impatto, sulle componenti ambientali in diversa misura e con modalità differenziate lungo il tracciato della infrastruttura.

L'incidenza dell'opera è, quindi, valutata sulla base di criteri e parametri di ordine tecnico-operativo connessi principalmente ad aspetti dimensionali significativi, che nel caso della realizzazione di condotte per il trasporto del gas, risultano legati essenzialmente alle attività di apertura della fascia di passaggio, allo scavo della trincea ed alla presenza degli impianti di linea, che vengono ad incidere sulle componenti ambientali di maggior rilievo.

Per quanto riguarda l'**apertura della fascia di lavoro**, si è considerata un'incidenza:

- bassa nel caso in cui la pista di lavoro abbia una larghezza fino a 10 m;
- media nel caso in cui la fascia di passaggio abbia una larghezza compresa tra 10 m e 16 m;
- alta nel caso in cui abbia una larghezza compresa tra 16 m e 19 m;
- molto alta nel caso in cui l'intera fascia di lavoro abbia una larghezza superiore a 19 m.

Per quanto attiene lo **scavo della trincea**, l'incidenza del progetto è stata considerata:

- molto bassa nel caso di coperture della condotta inferiori a 2 m;
- bassa nel caso di coperture della condotta pari a 2 m;
- media nel caso di coperture della condotta comprese tra 2 e 3 m;
- alta nel caso di coperture della condotta comprese tra 3 e 7 m;
- molto alta nel caso di coperture della condotta superiori a 7 m.

Per quanto **attiene**, infine, gli **impianti di linea**, che costituiscono l'unico elemento fuori terra dell'opera la cui presenza permane per l'intera durata della stessa, l'incidenza del progetto, al termine della fase di costruzione, è stata considerata in ogni caso e per qualsivoglia tipologia di impianto alta.

Alla luce di quanto sopra riportato, per la stima degli impatti si attribuiscono, ai soli fini della compilazione della successiva *Tabella 6-6*, ai diversi gradi di sensibilità e di incidenza valori numerici crescenti da 1 a 5. Il livello di impatto per ogni singola componente è, quindi, ottenuto dal prodotto dei due valori numerici ed espresso, lungo il tracciato della condotta, nelle seguenti quattro classi di merito:

	impatto trascurabile
	impatto basso
	impatto medio
	impatto alto

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 178 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Sensibilità della componente	Grado di incidenza del progetto				
	1 molto bassa	2 bassa	3 media	4 alta	5 molto alta
1 trascurabile	1	2	3	4	5
2 bassa	2	4	6	8	10
3 media	3	6	9	12	15
4 medio-alta	4	8	12	16	20
5 alta	5	10	15	20	25

Tabella 6-6 – Determinazione del livello di impatto

6.2 Popolazione e salute umana

6.2.1 Impatti in fase di cantiere

L'area di sviluppo del progetto risulta un'area prettamente agricola, prive di centri urbani, per questo l'apertura della pista e lo scavo della trincea con tutte le sue fasi di lavoro risulta di impatto **basso**.

6.2.2 Impatti in fase di esercizio

La particolarità dell'opera e la semplicità di contesto nel quale si inserisce, comporta che in fase di esercizio l'impatto sulla componente risulti totalmente **trascurabile**.

6.3 Biodiversità

6.3.1 Impatti in fase di cantiere

La componente "Biodiversità" è strettamente collegata a quella della "Uso del suolo e patrimonio agroalimentare": per questo motivo il grado di incidenza su tale componente dipende sostanzialmente dallo stato evolutivo della vegetazione interferita, dall'uso del suolo della zona interessata, e da fattori quali il tipo e la durata delle operazioni condotte nella fascia interessata dai lavori. In aggiunta a questo vanno considerati anche eventuali disturbi temporanei di tipo indiretto dovuti, in modo particolare, alla produzione di rumore e presenza di mezzi e operai in movimento, che comunque possono costituire un fattore di impatto anche a distanza.

L'analisi faunistica ha permesso di evidenziare la presenza di una fauna piuttosto tipica di ambienti agricoli e suburbani (volpi, faine, micromammiferi roditori, ecc...). Per quanto riguarda gli impatti agli ecosistemi, poiché l'apertura della pista lavori riguarda esclusivamente aree agricole, l'impatto transitorio sarà **basso** in funzione della stagionalità con cui vengono gestite le produzioni: la modificazione di destinazione d'uso sarà solo momentanea e già l'anno successivo sarà possibile ritornare a coltivare nell'area sotto cui è stato posato il metanodotto.

Gli impianti di linea in progetto hanno una superficie limitata e localizzata e non sono previsti in posizioni tali da compromettere la funzionalità dei corridoi ecologici o ambiti di spostamento faunistico. Per quanto esposto, la classificazione dell'impatto degli impianti e punti di linea sulla componente "Biodiversità" risulta essere **media**.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 179 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

6.3.2 Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio, dato l'interramento totale della condotta in progetto, ad eccezione degli impianti e punti di linea, l'impatto risulta **trascurabile**.

Per quanto riguarda gli impianti e punti di linea, in fase di esercizio l'impatto risulta **basso**, poiché gli impianti ad inizio e fine tracciato si inseriscono in aree fortemente antropizzate o in ampliamento di impianti già esistenti, mentre per quanto riguarda il punto di linea P.I.L. n.2, dato anche il mascheramento con essenze arboree e arbustive, tale fascia potrebbe essere utilizzata dalla componente faunistica terrestre come area di rifugio.

6.4 Suolo e sottosuolo

6.4.1 Impatti in fase di cantiere

L'intero tracciato del metanodotto attraversa aree pianeggianti costituiti da sabbie. Incrociando i dati tra la sensibilità e incidenza, l'impatto risulta **basso** per quasi tutto il tracciato. In corrispondenza delle trivellazioni con tecnologia trenchless l'impatto risulta essere **trascurabile**. Nelle aree in cui si ha la presenza degli impianti di linea, l'impatto risulta **medio**.

6.4.2 Impatti in fase di esercizio

A ripristini morfologici avvenuti e considerando che al termine della messa in opera, il terreno sia stato riprofilato adeguatamente ed il suolo fertile, relativo alle operazioni iniziali di scotico, abbia trovato opportuna sistemazione, l'impatto stimato risulta **trascurabile** lungo l'intero tracciato comprese le aree di attraversamento con tecnologia trenchless. Invece, nelle aree in cui si ha la presenza degli impianti di linea, l'impatto rimane **medio**.

6.5 Uso del suolo e patrimonio agroalimentare

6.5.1 Impatti in fase di cantiere

La maggior parte del tracciato di progetto interessa aree a seminativo e un vigneto di impianto giovane (età inferiore a 10 anni) alla KP 1+000 circa. Alla luce di ciò l'impatto risulterà **basso** su buona parte della lunghezza del tracciato, mentre nei pressi degli impianti e punti di linea e del vigneto giovane l'impatto sarà **medio**.

Alcuni tratti prevedono l'utilizzo di tecnologia trenchless (trivellazione spingitubo e TOC), le quali vengono utilizzate anche per evitare l'interessamento di vigneti e uliveti, ed anche in questo caso l'impatto in fase di cantiere risulterà **basso**.

Per quanto riguarda il patrimonio agroalimentare, vale quanto indicato prima, per cui si avrà impatto **medio** sulla parte di tracciato che interessa con l'apertura della pista il vigneto di impianto giovane (età inferiore a 10 anni) alla KP 1+000 circa, mentre nei punti in cui si prevede attraversamento con tecnologia trenchless, l'impatto risulterà **basso**.

6.5.2 Impatti in fase di esercizio

L'impatto in fase di esercizio per la maggior parte del metanodotto risulterà **trascurabile** viste le caratteristiche del territorio principalmente agricolo condotto a seminativo, ad esclusione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 180 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

delle aree impianto che l'impatto rimarrà **medio**. Per la parte di tracciato che interessa l'area a vigneto l'impatto sia per l'uso del suolo che per il patrimonio agroalimentare risulterà **basso**.

6.6 Ambiente idrico terrestre e marino

6.6.1 Impatti in fase di cantiere

L'impatto sulla componente ambiente idrico risulta **bassa** sulla maggior parte del tracciato del metanodotto.

La sensibilità della componente ambientale analizzata risulta, per la maggior parte del tracciato, trascurabile in quanto si tratta di aree con rete idrografica superficiale costituita da canali irrigui, fossi, scoline di drenaggio e corsi d'acqua minori con falda a media e bassa potenzialità, confinate in acquiferi localmente sfruttati a scopi agricoli.

In considerazione che la posa della condotta è prevista ad una profondità di 2 m si ha un'incidenza bassa.

Il Canale Foggia di Rau verrà interessato da una Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.). L'impatto sulla componente in esame è da considerarsi **media** in quanto l'opera andrà ad interferire temporaneamente con la circolazione idrica sotterranea.

6.6.2 Impatti in fase di esercizio

L'impatto in fase di esercizio per la componente "ambiente idrico" risulta **trascurabile** ad eccezione dell'attraversamento del Canale Foggia di Rau, in corrispondenza del quale l'impatto stimato risulta **basso**. Infatti per tali aree, è vero che l'azione progettuale risulta avere la minima incidenza, ma è vero che la sensibilità dell'ambiente rimane alta.

6.7 Clima, meteorologia e qualità dell'aria

6.7.1 Impatti in fase di cantiere

L'impatto sulla componente sarà esclusivamente legato alla fase di cantiere, legata esclusivamente alla movimentazione dei mezzi da cantiere. Trattandosi di un'area prettamente agricola l'impatto risulterà generalmente **basso**.

L'impatto **medio** si avrà solo nei tratti di tubo che rientrano nell'area di rispetto dei parchi e delle riserve regionali in quanto l'incidenza del cantiere si rapporta con un'area ad alta sensibilità.

6.7.2 Impatti in fase di esercizio

La particolarità dell'opera priva di qualsiasi emissione, comporta che in fase di esercizio l'impatto sulla componente risulti totalmente **trascurabile**.

6.8 Paesaggio

6.8.1 Impatti in fase di cantiere

La componente "Paesaggio" non si discosta molto dalla componente "Biodiversità" in quanto il taglio della vegetazione influisce sensibilmente anche sul paesaggio.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20”), DP 75 bar	Pagina 181 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Trattandosi principalmente di aree agricole, l’impatto transitorio sul paesaggio, legato essenzialmente alle caratteristiche del cantiere, risulta essere **basso** lungo tutto il tracciato, compresi i punti in cui è previsto l’utilizzo di tecnologia trenchless.

Impatti **medi** sono riscontrabili invece, nelle aree di costruzione di punti di linea, i quali rappresentano delle strutture fuori terra che vanno ad incidere sulla valutazione del paesaggio anche a lungo termine.

6.8.2 Impatti in fase di esercizio

Come sottolineato per l’impatto in fase di cantiere, tutto il progetto non comporterà impatto in fase di esercizio, riportando un impatto del tutto **trascurabile**. Il punto di linea P.I.L. n.2 presenta un impatto **basso**, poiché verrà effettuato il mascheramento con essenze arboree e arbustive lungo il perimetro dell’impianto. Gli altri punti di linea mantengono un impatto **medio**, in quanto questi manufatti fuori terra non si inseriscono perfettamente nel quadro ambientale. In ogni caso è importante sottolineare che interagiscono in un contesto ambientale che ha perso la sua valenza paesaggistica dovuto allo sviluppo industriale dell’area.

6.9 Rumore e vibrazioni

6.9.1 Impatti in fase di cantiere

L’impatto sulla componente “rumore” sarà esclusivamente legato alla fase di cantiere, l’apertura della pista e lo scavo della trincea comporteranno un piccolo incremento areale del rumore di fondo dell’area. Trattandosi di un’area prettamente agricola l’impatto risulterà generalmente **basso**.

L’impatto **medio** si avrà solo nei tratti di tubo che rientrano nell’area di rispetto dei parchi e delle riserve regionali in quanto l’incidenza del cantiere si rapporta con un’area ad alta sensibilità acustica.

6.9.2 Impatti in fase di esercizio

La particolarità dell’opera priva di qualsiasi emissione dal punto acustico, comporta che in fase di esercizio l’impatto sulla componente risulti totalmente **trascurabile**.

6.10 Impatti cumulativi

Ai sensi della Direttiva 2011/92/UE del 13 dicembre 2011, come modificata dalla Direttiva 2014/52/UE del 16 aprile 2014, nella valutazione di impatto ambientale, “la descrizione dei possibili effetti significativi sui fattori specificati (...) include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto”.

Per valutare tali elementi si è preso a riferimento il documento che la commissione Europea ha emanato nel 2017 quale linea guida per la Via, ovvero la “Environmental Impact Assessment of Projects – Guidance on the preparation of the Environmental Impact Assessment Report”.

La norma verifica l’effetto cumulativo dei singoli impatti (positivi o negativi, diretti o indiretti, a lungo ed a breve termine derivanti da una gamma di attività in una determinata area o regione), che presi separatamente risultano non significativi. Gli impatti cumulativi includono una

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 182 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

dimensione temporale, in quanto essi dovrebbero calcolare l'impatto sulle risorse ambientali risultante dai cambiamenti prodotti dalle azioni passate, presenti e future (ragionevolmente prevedibili).

A livello normativo nazionale occorre far riferimento al Decreto del Ministro dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare n. 52 del 30.03.2015 che emana, in allegato le "Linee guida per la verifica di assoggettabilità a VIA dei progetti di competenza delle Regioni e Province autonome (allegato IV alla parte seconda del D. Lgs.152/2006)".

Un singolo progetto deve essere considerato anche in riferimento ad altri progetti localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale. Tale criterio consente di evitare:

- la frammentazione artificiosa di un progetto, di fatto riconducibile ad un progetto unitario, eludendo l'assoggettamento obbligatorio a procedura di verifica attraverso una riduzione «ad hoc» della soglia stabilita nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006;
- che la valutazione dei potenziali impatti ambientali sia limitata al singolo intervento senza tenere conto dei possibili impatti ambientali derivanti dall'interazione con altri progetti localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale.

Il criterio del «cumulo con altri progetti» deve essere considerato in relazione a progetti relativi ad **opere o interventi di nuova realizzazione**:

- appartenenti alla stessa categoria progettuale indicata nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006;
- ricadenti in un ambito territoriale entro il quale non possono essere esclusi impatti cumulati sulle diverse componenti ambientali;
- per i quali le caratteristiche progettuali, definite dai parametri dimensionali stabiliti nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006, sommate a quelle dei progetti nel medesimo ambito territoriale, determinano il superamento della soglia dimensionale fissata nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006 per la specifica categoria progettuale.

L'ambito territoriale è definito dalle autorità regionali competenti in base alle diverse tipologie progettuali ed ai diversi contesti localizzativi, con le modalità previste al paragrafo 6 delle linee guida. Qualora le autorità regionali competenti non provvedano diversamente, motivando le diverse scelte operate, l'ambito territoriale è definito da:

- una fascia di 1 chilometro per le opere lineari (500 m dall'asse del tracciato);
- una fascia di 1 chilometro per le opere areali (a partire dal perimetro esterno dell'area occupata dal progetto proposto).

La Regione Puglia, in merito alla tipologia di opera in oggetto, non ha definito precise linee guida.

La sussistenza dell'insieme delle condizioni sopra elencate comporta una riduzione del 50% delle soglie relative alla specifica categoria progettuale indicate nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006.

Per valutare eventuali impatti cumulativi si è certato quali altri interventi interessano l'area prossima all'opera in progetto. L'intervento in esame è:

- Metanodotto allacciamento A2A Energiefuture Spa, DN 200 (8") DP 75 bar.

Questo intervento si trova a 1,5 km. Gli impatti delle due opere non sono cumulabili vista la temporaneità e delimitazione degli interventi. Gli impatti sull'ambiente di un metanodotto sono

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 183 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

limitati sia per il fatto che le condotte vengono completamente interrate, sia perché, in fase di esercizio non si ha alcuna emissione né sul suolo e sottosuolo, né in atmosfera. L'impatto stimato è in massima parte del tutto temporaneo, reversibile e limitato alla sola fase di costruzione.

Si escludono quindi eventuali effetti cumulativi con altri progetti.

6.11 Sintesi delle problematiche ambientali in fase di esercizio

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.

In fase di esercizio le uniche interferenze effettive sono quelle relative alle opere fuori terra ed alle attività di manutenzione.

Le problematiche ambientali in fase di esercizio, sono così riassunte:

- Alterazioni estetiche e cromatiche: la realizzazione dell'opera indurrà alterazioni estetiche e cromatiche di tipo permanente sulle superfici interessate dai punti di linea;
- Presenza fisica: legata all'intervento puntuale e circoscritto degli addetti alla manutenzione e ai loro mezzi lungo il tracciato;
- Vincoli alle destinazioni d'uso: la superficie complessivamente occupata dalla nuova realizzazione degli impianti e punti di linea è di circa 0,1 ha. La fascia di servitù volta ad impedire l'edificazione a cavallo del metanodotto ha una larghezza per parte dall'asse della condotta pari a 19,5 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 184 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

7 OBIETTIVI DI PROTEZIONE AMBIENTALE COMUNITARI E NAZIONALI PERTINENTI AL PROGETTO

Nel programma di azione ambientale in Italia è largamente condivisa l'esigenza di nuove forme di progettualità orientate alla sostenibilità: progettare gli equilibri ecologici, modificare i modelli di produzione e consumo, promuovere l'eco-efficienza, ristabilire gli elementi di equità sociale. Lo sviluppo sostenibile è stato definito, dunque, come "un processo nel quale l'uso delle risorse, la direzione degli investimenti, i cambiamenti istituzionali, concorrono tutti assieme a mantenere uno sviluppo economico compatibile con l'equità sociale e gli ecosistemi, operante, quindi, in regime di equilibrio ambientale senza compromettere la possibilità delle future generazioni di perdurare nello sviluppo preservando la qualità e la quantità del patrimonio e delle riserve naturali. Il concetto di sviluppo sostenibile è caratterizzato da molteplici definizioni, ma in sintesi, si può dire che lo sviluppo sostenibile è:

- a. uno sviluppo che permette di ottenere una duratura soddisfazione dei bisogni umani e un miglioramento della qualità della vita umana;
- b. uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la capacità di soddisfazione dei bisogni delle generazioni future;
- c. un requisito in base al quale l'uso attuale delle risorse non dovrebbe ridurre i redditi reali nel futuro, garantendo un equo accesso allo stock di risorse da parte di ogni generazione;
- d. una prospettiva che richiede un sistema di produzione che rispetti l'obbligo di preservare la base ecologica per lo sviluppo.

Riconoscere il principio della sostenibilità implica la condivisione di un impegno orientato a ridurre l'uso di risorse non rinnovabili, ottimizzare il ciclo completo del prodotto, prestare particolare attenzione alle risorse critiche, integrare economia ed ecologia nelle decisioni di ogni livello. L'assunzione della sostenibilità come modello di sviluppo deve tenere conto di quattro dimensioni:

- sostenibilità ambientale, come capacità di mantenere nel tempo qualità e riproducibilità delle risorse naturali; mantenimento della integrità dell'ecosistema per evitare che l'insieme degli elementi da cui dipende la vita sia alterato; preservazione della diversità biologica;
- sostenibilità economica, come capacità di generare, in modo duraturo, reddito e lavoro per il sostentamento della popolazione; eco-efficienza dell'economia intesa, in particolare come uso razionale ed efficiente delle risorse, con la riduzione dell'impiego di quelle non rinnovabili;
- sostenibilità sociale, come capacità di garantire condizioni di benessere umano e accesso alle opportunità (sicurezza, salute, istruzione, ma anche divertimento, serenità, socialità), distribuite in modo equo tra strati sociali, età e generi, ed in particolare tra le comunità attuali e quelle future;
- sostenibilità istituzionale, come capacità di rafforzare e migliorare la partecipazione dei cittadini alla gestione dei processi decisionali; i processi di decisione politica devono corrispondere ai bisogni ed alle necessità degli individui, integrando le aspettative e le attività di questi ultimi.

In generale la definizione degli obiettivi di sostenibilità deve soddisfare in primo luogo le condizioni di accesso alle risorse ambientali coerentemente con i seguenti principi:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20”), DP 75 bar	Pagina 185 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- il tasso di utilizzazione delle risorse rinnovabili non sia superiore al loro tasso di rigenerazione;
- l'immissione di sostanze inquinanti e di scorie nell'ambiente non superi la capacità di carico dell'ambiente stesso;
- lo stock di risorse non rinnovabili resti costante nel tempo.

Nel rispetto di tali principi di seguito sono riproposti i dieci criteri chiave di sostenibilità introdotti nel “Manuale per la valutazione ambientale dei Piani di Sviluppo Regionale e dei Programmi dei Fondi Strutturali dell'Unione Europea” per la definizione degli obiettivi di sostenibilità:

1. Minimizzare l'utilizzo di risorse non rinnovabili
2. Utilizzare le risorse rinnovabili entro i limiti delle possibilità di rigenerazione
3. Utilizzare e gestire in maniera valida sotto il profilo ambientale le sostanze e i rifiuti pericolosi o inquinanti
4. Preservare e migliorare la situazione della flora e della fauna selvatiche, degli habitat e dei paesaggi
5. Mantenere e migliorare il suolo e le risorse idriche
6. Mantenere e migliorare il patrimonio storico e culturale
7. Mantenere e aumentare la qualità dell'ambiente locale
8. Tutela dell'atmosfera su scala mondiale e regionale
9. Sviluppare la sensibilità, l'istruzione e la formazione in campo ambientale
10. Promuovere la partecipazione del pubblico alle decisioni in materia di sviluppo.

Dall'assunzione di tali principi sono state definite diverse liste di obiettivi di sostenibilità più pertinenti per la situazione quale quella in oggetto, estrapolati dai piani sovraordinati e dai seguenti documenti:

Delibera CIPE 2.08.2002, Ministero dell'Ambiente “Strategie d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia”

La Strategia Nazionale d'Azione Ambientale garantisce la continuità con l'azione dell'Unione Europea, in particolare con il Sesto Piano di Azione Ambientale e con gli obiettivi fissati a Lisbona e poi a Göteborg dal Consiglio Europeo in materia di piena occupazione, di coesione sociale e di tutela ambientale.

Gli obiettivi e le azioni della Strategia devono trovare continuità nel sistema delle Regioni, delle Province autonome e degli Enti locali alla luce del principio di sussidiarietà, attraverso la predisposizione di strategie di sostenibilità, a tutti i livelli, per l'attuazione di tali obiettivi in relazione alle proprie specificità, adattando a queste contenuti e priorità in collaborazione e partnership con gli Enti locali e tutti i soggetti coinvolti.

Obiettivi della Delibera CIPE 2002

La Strategia d'Azione Ambientale si articola essenzialmente in quattro grandi aree tematiche prioritarie, le medesime indicate dal Sesto Piano d'Azione Ambientale dell'UE:

- cambiamenti climatici e protezione della fascia dell'ozono;
- protezione e valorizzazione sostenibile della Natura e della Biodiversità;
- qualità dell'Ambiente e qualità della vita negli ambienti urbani;
- prelievo delle risorse e produzione di rifiuti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 186 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Tra gli obiettivi individuati nella Delibera CIPE 2002 nei vari ambiti sono stati estrapolati quelli teoricamente più pertinenti per la situazione quale quella in oggetto e sono:

Con riferimento al clima ed atmosfera tra gli obiettivi principali si evidenzia l'esigenza di ridurre i consumi energetici nel settore dei trasporti e nei settori industriale, abitativo e terziario. L'obiettivo primario è quello di sviluppare l'efficienza e la sostenibilità del trasporto, sia passeggeri che merci, attraverso adeguate misure tecnologiche, organizzative, fiscali ed infrastrutturali, che incentivino il bilanciamento dell'utilizzo del trasporto su gomma - motorizzazione privata autotrasporto - con i servizi di trasporto collettivo urbano.

Progetto "Health 21" dell'O.M.S., maggio 1998"

La finalità della politica HEALTH21 per la Regione Europea dell'Organizzazione Mondiale della Sanità è il raggiungimento per tutti del massimo potenziale di salute. Ci sono due obiettivi principali:

- la promozione e la protezione della salute delle persone lungo l'intero arco della vita;
- la riduzione dell'incidenza delle malattie e delle lesioni principali e il sollievo dalle sofferenze che esse causano.

Tre valori costituiscono il fondamento etico di HEALTH21:

- la salute come diritto umano fondamentale;
- l'equità nella salute e la solidarietà nell'azione all'interno delle nazioni e fra di esse e i loro abitanti;
- la partecipazione e la responsabilità da parte di individui, gruppi, istituzioni e comunità per lo sviluppo permanente della salute.

Sono state scelte quattro strategie per l'azione per garantire che la realizzazione di HEALTH21 si basi sulla sostenibilità scientifica, economica, sociale e politica:

- strategie multisettoriali per affrontare i determinanti della salute, tenendo in considerazione le prospettive fisiche, economiche, sociali, culturali e relative alle differenze di sesso, e assicurando l'adozione della valutazione di impatto sulla salute;
- sviluppo di programmi e di investimenti in salute e assistenza clinica orientati ai risultati in termini di salute;
- assistenza sanitaria di primo livello integrata e orientata alla famiglia e alla comunità, sostenuta da una rete ospedaliera flessibile ed efficiente.

Sono stati individuati ventuno obiettivi per la Salute per tutti (HFA - Health for All) che fanno riferimento, in modo puntuale, ai bisogni dell'intera regione Europea e propongono le azioni necessarie per migliorare la situazione. Essi forniranno il "quadro di riferimento" sulla base del quale, misurare i progressi nel miglioramento e nella protezione della salute e nella riduzione dei rischi. L'insieme di questi ventuno obiettivi costituisce una utile struttura di idee per lo sviluppo delle politiche sanitarie nei Paesi della regione Europea.

Comunicazione della Commissione "Verso una Strategia Tematica per la Protezione del Suolo" COM (2002)179 definitivo Direttiva 2000/60/CE

Lo scopo di tale comunicazione è quello di portare avanti l'impegno politico per la protezione del suolo per realizzarla nei prossimi anni in maniera più completa e sistematica. Essendo la prima comunicazione sull'argomento, essa è contemporaneamente descrittiva e orientata all'azione per illustrare la complessità dell'argomento e può fungere da base per i lavori successivi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 187 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

La Commissione indica ne suolo il terzo comparto ambientale da proteggere in futuro, insieme ad acqua e aria. Il suolo è indispensabile alla sopravvivenza umana e contemporaneamente soggetto alle sue attività.

Nell'elaborare una strategia di protezione del suolo, la Commissione ha seguito un approccio pratico per adeguare le politiche esistenti rilevanti e contemporaneamente un approccio preventivo, attraverso l'individuazione di nuovi testi legislativi in materia di ambiente nonché un approccio integrativo relativamente alle politiche settoriali di particolare rilievo per il suolo. L'approccio integrativo è perfettamente in linea con il processo di Cardiff e lo sviluppo sostenibile.

La Commissione ha inoltre riconosciuto la necessità di fornire tramite il monitoraggio informazioni più concrete sulla base delle quali programmare le azioni future. Tali azioni avranno effetti positivi sul suolo e contribuiranno anche a ridurre la contaminazione idrica e alimentare ad opera di inquinanti pericolosi e quindi a limitare l'impatto dell'ambiente sulla salute umana.

La protezione del suolo ha una dimensione nazionale e comunitaria e richiede l'attuazione da parte degli Stati membri delle politiche nazionali e comunitarie del caso.

Strategia di Göteborg (priorità di intervento: "Lotta ai cambiamenti climatici e gestione sostenibile delle risorse naturali")

La presente strategia delinea un quadro politico comunitario a favore dello sviluppo sostenibile, ovvero la capacità di soddisfare i bisogni dell'attuale generazione senza compromettere la capacità di quelle future di rispondere alle loro.

Essa si concentra su misure che riguardano le principali sfide identificate, su misure trasversali, su un adeguato finanziamento, sul coinvolgimento di tutte le parti interessate e su un'attuazione e un efficace controllo delle politiche.

I principi su cui si fonda la strategia sono i seguenti:

- promozione e tutela dei diritti fondamentali,
- solidarietà intra ed intergenerazionale,
- garanzia di una società aperta e democratica,
- partecipazione dei cittadini, delle imprese e delle parti sociali, o coerenza e integrazione delle politiche,
- utilizzo delle migliori conoscenze disponibili,
- principi di precauzione e del "chi inquina paga".

Le linee principali della strategia proposta nel 2001 dalla Commissione sono state riprese nelle conclusioni del Consiglio europeo di Göteborg del giugno 2001.

Protocollo di Kyoto - COP III UNFCCC, 1997

Il protocollo di Kyoto, che fa seguito alla convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, è uno dei più importanti strumenti giuridici internazionali volti a combattere i cambiamenti climatici. Esso contiene gli impegni dei paesi industrializzati a ridurre le emissioni di alcuni gas ad effetto serra, responsabili del riscaldamento del pianeta. Le emissioni totali dei paesi sviluppati devono essere ridotte almeno del 5 % nel periodo 2008-2012 rispetto ai livelli del 1990.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 188 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Decisione 2002/358/CE del Consiglio, del 25 aprile 2002, relativa all'approvazione, in nome della Comunità europea, del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici e l'esecuzione congiunta degli impegni che ne derivano.

SINTESI

Il 4 febbraio 1991 il Consiglio ha autorizzato la Commissione a partecipare, a nome della Comunità europea, ai negoziati della convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, adottata a New York il 9 maggio 1992. La convenzione quadro è stata ratificata dalla Comunità europea con decisione 94/69/CE del 15 dicembre 1993 ed è entrata in vigore il 21 marzo 1994.

La convenzione quadro ha contribuito notevolmente alla definizione di principi chiave in materia di lotta internazionale ai cambiamenti climatici. Essa definisce in particolare il principio di "responsabilità comuni ma differenziate". Ha inoltre contribuito a una maggiore sensibilizzazione dei cittadini di tutto il mondo ai problemi collegati con i cambiamenti climatici. Tuttavia, la convenzione non contiene gli impegni quantificati e dettagliati di ciascun paese in termini di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.

Nella prima conferenza delle parti, svoltasi a Berlino nel marzo 1995, le parti contraenti della convenzione hanno allora deciso di negoziare un protocollo contenente misure atte a ridurre le emissioni nei paesi industrializzati per il periodo successivo all'anno 2000. Dopo lunghi lavori preparatori, l'11 dicembre 1997 è stato adottato a Kyoto il Protocollo di Kyoto.

La Comunità europea ha firmato il protocollo il 29 aprile 1998. Nel dicembre 2001, il Consiglio europeo di Laeken ha confermato che era volontà dell'Unione che il Protocollo di Kyoto entrasse in vigore prima del vertice mondiale sullo sviluppo sostenibile di Johannesburg (26 agosto – 4 settembre 2002). Per raggiungere questo obiettivo, la presente decisione approva il protocollo a nome della Comunità. Gli Stati membri si sono impegnati a depositare i loro strumenti di ratifica contemporaneamente alla Comunità e, per quanto possibile, prima del 1° giugno 2002.

L'allegato II della decisione riporta gli impegni di limitazione e riduzione delle emissioni convenuti dalla Comunità e dai suoi Stati membri per il primo periodo di impegno (2008-2012). Il contenuto del protocollo

Il protocollo di Kyoto concerne le emissioni di sei gas ad effetto serra:

- biossido di carbonio (CO₂);
- metano (CH₄);
- protossido di azoto (N₂O);
- idrofluorocarburi (HFC);
- perfluorocarburi (PFC);
- esafluoro di zolfo (SF₆).

Esso rappresenta un importante passo avanti nella lotta contro il riscaldamento planetario perché contiene obiettivi vincolanti e quantificati di limitazione e riduzione dei gas ad effetto serra. Il protocollo è entrato in vigore il 16 febbraio 2005, dopo la ratifica della Russia. Vari paesi industrializzati non hanno voluto ratificare il protocollo, tra cui gli Stati Uniti e l'Australia.

Legge 26 ottobre 1995, n. 447 Legge quadro sull'inquinamento acustico

Per inquinamento acustico si intende l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 189 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

La legge 447/95 stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione.

I principi generali desumibili dalla presente legge costituiscono per le regioni a statuto speciale e per le province autonome di Trento e di Bolzano norme fondamentali di riforma economico-sociale della Repubblica.

D.P.R. n.357 dell'8 settembre 1997 e s.m.i.

Il suddetto regolamento 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 della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali.

Le procedure disciplinate sono intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario.

Comunicazione della Commissione, del 4 febbraio 1998, su una strategia comunitaria per la diversità biologica [COM (1998) 42 - Non pubblicata sulla Gazzetta ufficiale]

In questa comunicazione la Commissione sottolinea la perdita di diversità biologica (specie, ecosistemi e patrimonio genetico) che sta colpendo il mondo intero, compresa l'Europa, e l'accelerazione mostrata da questa tendenza negli ultimi decenni. La comunicazione precisa che questo declino è causato principalmente dall'impatto delle attività umane, tra le quali alcune pratiche agricole, lo sviluppo delle infrastrutture e dell'urbanizzazione, il turismo di massa e l'inquinamento idrico e atmosferico.

La strategia si articola attorno a quattro temi principali, che riprendono gli obblighi assunti dalla Comunità in virtù della Convenzione sulla diversità biologica, e stabilisce gli obiettivi da raggiungere per rispettare tali obblighi. I temi sono: conservazione e utilizzazione sostenibile della diversità biologica; ripartizione dei vantaggi derivanti dallo sfruttamento delle risorse genetiche; ricerca, determinazione, controllo e scambio di informazioni; istruzione, formazione e sensibilizzazione.

Per quanto concerne la conservazione e l'utilizzazione sostenibile della diversità biologica, la strategia raccomanda una conservazione in situ (ovvero nell'ambiente naturale) ed ex situ (in banche dei geni, laboratori, giardini zoologici o botanici) delle specie e degli ecosistemi. Questo obiettivo viene conseguito anche tramite la ricostituzione degli ecosistemi e delle popolazioni e tramite la protezione delle specie coltivate o domestiche che hanno acquisito caratteristiche genetiche distintive.

L'obiettivo prevede inoltre una valutazione delle attività che hanno un impatto sulla diversità biologica e una riduzione di tale impatto tramite incentivi e divieti, allo scopo di promuovere un uso sostenibile degli elementi costitutivi della diversità biologica.

Per quanto riguarda la ripartizione dei vantaggi derivanti dallo sfruttamento delle risorse genetiche, l'UE dovrebbe promuovere la cooperazione tra gli Stati per garantire l'accesso alle risorse naturali, il trasferimento tecnologico e la cooperazione scientifica e tecnica. La

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 190 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Convenzione riafferma il diritto alla sovranità delle parti sulle loro risorse, stabilendo però che esse non possono imporre restrizioni inadeguate all'accesso a tali risorse.

Per consentire una corretta applicazione della Convenzione, occorre potenziare gli sforzi in materia di ricerca, determinazione, controllo e scambio di informazioni. A tal fine, particolare attenzione deve essere riservata ai progetti relativi all'approfondimento delle conoscenze, alla messa in rete delle informazioni e allo sviluppo degli indicatori.

Per modificare le percezioni e il comportamento umano, promuovendo una maggiore consapevolezza sull'importanza della protezione della diversità biologica, la strategia prevede di porre l'accento sull'istruzione, la formazione e la sensibilizzazione dell'opinione pubblica e dei soggetti incaricati di attuare le azioni collegate alla strategia stessa.

Nello specifico, la strategia indica gli ambiti di attività ed i relativi obiettivi principali da raggiungere:

Conservazione delle risorse naturali: creare e attuare la rete "Natura 2000", proteggere alcune specie minacciate, attuare strumenti come la direttiva quadro in materia di acque, sviluppare azioni internazionali, lottare contro il cambiamento climatico, ecc.

- Agricoltura: favorire la conservazione delle risorse genetiche importanti per l'alimentazione, promuovere le buone pratiche agricole che consentono di preservare la diversità genetica e ridurre l'inquinamento, in particolare condizionando il sostegno all'agricoltura al rispetto di criteri ecologici, rafforzare le misure agro-ambientali, promuovere le politiche commerciali favorevoli al rispetto della diversità biologica, ecc.
- Pesca: incentivare le pratiche che favoriscono la conservazione e l'utilizzazione sostenibile degli stock ittici e le pratiche con impatto limitato sugli ecosistemi costieri e marini, tutelare maggiormente le zone acquatiche di interesse ecologico particolare, ecc.
- Politica regionale e pianificazione territoriale: promuovere le iniziative per la pianificazione territoriale che contribuiscono alla protezione della diversità biologica, in particolare nei corridoi tra zone protette, nelle zone rurali e nelle zone sensibili non protette, garantire che le preoccupazioni ambientali vengano prese in considerazione in sede di finanziamenti di progetti concessi a titolo dei fondi strutturali, ecc.
- Foreste: assicurare che la gestione delle foreste non metta a rischio la diversità biologica né la qualità ecologica delle zone interessate e garantire il rimboschimento, promuovere la ricerca e la valutazione d'impatto, ecc.
- Energia e trasporti: combattere l'acidificazione e il cambiamento climatico, ridurre l'impatto negativo dovuto allo sviluppo di infrastrutture, trovare le fonti energetiche migliori, ecc.
- Turismo: promuovere il turismo sostenibile, determinare le attrazioni turistiche legate all'ambiente e alla diversità biologica, ecc.
- Sviluppo e cooperazione economica: incorporare gli obiettivi di conservazione della biodiversità nei rapporti di aiuto allo sviluppo e di cooperazione economica, favorire un'utilizzazione sostenibile delle risorse naturali nei paesi in via di sviluppo, garantire che le azioni nazionali (anche dei paesi terzi), internazionali e comunitarie siano coordinate e complementari, ecc.

Per raggiungere gli obiettivi sopraelencati, nella strategia si raccomanda di sviluppare ed attuare piani d'azione settoriali negli ambiti della protezione delle risorse naturali, dell'agricoltura, della pesca e dell'aiuto allo sviluppo e della cooperazione economica. Gli altri

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 191 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

settori di attività non rientreranno nel piano d'azione bensì saranno integrati negli strumenti esistenti o saranno oggetto di trattamenti specifici, ad esempio nell'ambito della strategia forestale dell'Unione europea o della riforma della politica agricola comune.

Direttiva 91/689/CEE del Consiglio, del 12 dicembre 1991, relativa ai rifiuti pericolosi

La direttiva introduce una definizione precisa ed uniforme dei rifiuti pericolosi e mira a garantire una gestione rispettosa dell'ambiente del flusso di tali rifiuti. La direttiva integra la direttiva quadro sui rifiuti (direttiva 2006/16/CE) imponendo nuovi controlli sulla gestione dei rifiuti pericolosi, in particolare requisiti di tracciabilità, il divieto di mescolare i rifiuti pericolosi con altri rifiuti e l'obbligo di notificare alla Commissione i rifiuti che presentano proprietà pericolose, ma che non sono registrati come tali.

I rifiuti pericolosi disciplinati dalla presente direttiva sono raggruppati in un elenco * stilato in base alle categorie, ai costituenti e alle caratteristiche riportati in allegato alla direttiva. La presente direttiva non riguarda i rifiuti domestici. Gli allegati alla direttiva possono essere modificati per adeguarli ai progressi scientifici e tecnici in materia.

Gli Stati membri verificano che tali rifiuti pericolosi siano catalogati e identificati, e non siano mescolati né tra loro, né con rifiuti non pericolosi, a meno che non siano state adottate le necessarie misure per salvaguardare la salute e l'ambiente.

Qualsiasi stabilimento o impresa che effettui operazioni di smaltimento deve ottenere un'autorizzazione. Ciò è valido anche nel caso in cui tali operazioni siano finalizzate ad un recupero. In quest'ultimo caso è possibile una deroga se il tipo di recupero non è tale da nuocere alla salute o all'ambiente, o se lo Stato membro ha adottato e comunicato alla Commissione le misure generali che stabiliscono le condizioni da rispettare per effettuare questo genere di recupero.

Gli stabilimenti o le imprese che effettuano operazioni di smaltimento o finalizzate al recupero dei rifiuti pericolosi, nonché i produttori di questi, sono soggetti a ispezioni periodiche, in relazione soprattutto alle origini e alle destinazioni di questi rifiuti. I trasportatori, i produttori, gli stabilimenti e le imprese tengono un registro delle loro attività e lo trasmettono alle autorità competenti designate per ogni Stato.

Le autorità competenti rendono pubblici i piani di gestione dei rifiuti pericolosi che la Commissione poi valuterà. Nei casi di emergenza o di grave pericolo, gli Stati membri prendono tutte le misure necessarie, comprese, se del caso, deroghe temporanee alla presente direttiva, al fine di garantire che i rifiuti pericolosi non costituiscano una minaccia per la popolazione o per l'ambiente. Gli Stati membri informano la Commissione di tali deroghe.

Il regolamento (CE) n. 166/2006, che istituisce un registro europeo delle emissioni e dei trasferimenti di sostanze inquinanti (PRTR), armonizza le norme relative alla comunicazione abituale d'informazioni relative alle sostanze inquinanti, compresi i rifiuti, da parte degli Stati membri alla Commissione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 192 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

8 MISURE PER RIDURRE, MITIGARE GLI IMPATTI

Nel presente capitolo si descrivono le misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali stimati nel Capitolo 6 sulle diverse componenti.

Vengono forniti tutti gli elementi utili per illustrare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati, con riferimento all'intero ciclo di vita del Progetto (fasi di costruzione ed esercizio).

8.1 Criteri per la mitigazione ed il contenimento degli impatti

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

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

Il tracciato della nuova condotta è stato definito andando ad occupare territori in cui le interferenze con le aree urbanizzate e vincolate fossero minime, tenuto conto delle infrastrutture Snam Rete Gas esistenti cui la linea va collegata: in questo modo è stato possibile usufruire delle servitù esistenti, compatibilmente con gli sviluppi dei piani territoriali, rispettando altresì l'assetto del territorio. In particolare, nel caso specifico, si è cercato di sfruttare al massimo il corridoio tecnologico già esistente sul territorio legato all'oleodotto Enel e all'asse attrezzato polifunzionale, ponendovi la tubazione in stretto parallelismo per quasi tutta la sua percorrenza.

In generale, il tracciato di progetto di una condotta per il trasporto di gas metano 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.

Sono, di norma, adottate alcune scelte di base che, di fatto, permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con il contesto paesaggistico e ambientale in cui si inseriscono (si veda paragrafo 3.3.4.14).

Alcune soluzioni 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 e contribuiscono a garantire i risultati dei futuri ripristini ambientali.

Nello specifico, al fine di salvaguardare un uliveto di pregio, collocato a monte e valle del Canale Foggia di Rau, si è deciso di prevedere un'opera trenchless (TOC) con la quale, contestualmente, si attraversa anche il canale stesso: in questo modo si evita qualunque interferenza diretta con gli ulivi, evitandone l'abbattimento o l'espianto. Le aree di cantiere, allo stesso modo, sono collocate esternamente alle aree interessate da uliveti.

Interventi di mitigazione

Gli interventi di mitigazione sono finalizzati a limitare l'impatto derivante dalla costruzione dell'opera sul territorio, attraverso l'applicazione di alcune modalità operative funzionali ai risultati dei futuri ripristini ambientali, come ad esempio:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 193 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- in fase di apertura dell'area di passaggio, il taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione e l'accantonamento del terreno fertile;
- in fase di scavo della trincea, l'accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra;
- in fase di ripristino dell'area di passaggio, il riporto e la riprofilatura del terreno, rispettandone la morfologia originaria e la giusta sequenza stratigrafica: in profondità, il terreno più sterile ed in superficie, la componente fertile.

8.2 Costruzione

8.2.1 Biodiversità e paesaggio

La componente faunistica caratteristica dell'ambito territoriale in cui si sviluppa il progetto, è rappresentata da specie ubiquitarie come mammiferi campestri quali ricci, volpi e lepri, assieme a rettili come la Lucertola campestre (*Podarcis sicula*), la Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), il Ramarro occidentale (*Lacerta viridis*), il Biacco (*Hierophis viridiflavus*) e la crocidura minore (*Crocidura suaveolens*).

Per cui sia in fase progettuale sia di cantiere verranno previste misure atte a minimizzare qualsiasi eventuale effetto di disturbo sulla fauna selvatica presente. Generalmente si definisce disturbo qualsiasi cambiamento della condizione momentanea di un individuo come risultato di uno stimolo esterno imprevisto ed imprevedibile.

Nel caso di animali a vita libera possiamo parlare di disturbo ogniqualvolta si manifesta uno stimolo che li costringe a modificare il loro comportamento e/o il loro luogo di soggiorno. Questa definizione comprende infatti anche fattori naturali, come predatori, agenti atmosferici ed altre condizioni ambientali.

Non tutte le attività umane costituiscono comunque uno stimolo scatenante per un animale e quindi, a lunga scadenza, un disturbo. Allo stesso modo non tutti gli stimoli scatenanti causano automaticamente un disturbo importante. Questa differenza è importante affinché si possa differenziare tra eventi più o meno importanti e, quindi, tra minacce trascurabili ed effettive per la fauna selvatica.

Le reazioni degli animali a vita libera nei confronti delle attività umane sono molto diversificate e si possono suddividere principalmente in processi a breve, medio e lungo termine, in relazione alla durata dell'effetto causato dalla reazione.

In questi termini il progetto può considerarsi un fattore di disturbo a medio termine in quanto il cantiere è mobile e occupa solo temporaneamente (nell'ordine di pochi giorni) la stessa superficie.

Questo disturbo può essere minimizzato attraverso l'applicazione di determinate soluzioni progettuali (descritte nei paragrafi successivi) volte a diminuire i fattori di impatto che accompagnano la realizzazione delle opere.

Scelta del periodo migliore per l'esecuzione dei lavori

In riferimento all'analisi delle caratteristiche fenologiche delle specie possibilmente interessate nei siti posti in prossimità dell'area di progetto, è stato possibile definire un periodo di maggior sensibilità delle specie alle eventuali perturbazioni dovute alla realizzazione dei lavori.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 194 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Nei mesi tardo-primaverili e estivi, la fauna presente affronta fasi di riproduzione, nidificazione e nascita della prole. Si tratta di momenti delicati del ciclo vitale delle specie che comunque, proprio in funzione della maggiore sensibilità, tendono a sfruttare nicchie ecologiche ben definite e solitamente poco frequentate, interne a contesti fluviali (Canale Foggia di Rau).

Il tracciato non interessa direttamente in alcun modo tali siti di riproduzione e nidificazione in quanto si sviluppa prevalentemente su seminativi.

A fini cautelativi si prevede di evitare l'esecuzione delle fasi di cantiere più impattanti (apertura della pista di lavoro, movimenti terra, ecc.) nel periodo compreso tra maggio e giugno (2 mesi) così da annullare completamente qualunque possibile disturbo, anche minimo, con la fauna potenzialmente presente.

8.2.2 Risorse naturali suolo e acque

In fase di costruzione, sulle componenti risorse naturali, suolo ed acque si prevede di adottare le misure descritte nel seguito per minimizzare i potenziali impatti.

Gli interventi di mitigazione sono finalizzati a limitare l'impatto derivante dalla costruzione dell'opera sul territorio, attraverso l'applicazione di alcune modalità operative funzionali ai risultati dei futuri ripristini ambientali, come ad esempio:

- in fase di apertura dell'area di passaggio, il taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione e l'accantonamento del terreno fertile;
- in fase di scavo della trincea, l'accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra;
- in fase di ripristino dell'area di passaggio, il riporto e la riprofilatura del terreno, rispettandone la morfologia originaria e la giusta sequenza stratigrafica: in profondità, il terreno più arido e in superficie, la componente fertile.

Inoltre, anche se la profondità degli scavi è generalmente contenuta nell'ambito dei primi 2-3 m dal piano campagna, i lavori di realizzazione dell'opera possono localmente interferire con il sistema di circolazione idrica sotterranea, come nel caso di tratti particolari quali gli attraversamenti in subalveo o quelli caratterizzati da condizioni di prossimità della falda freatica.

In relazione alla variabilità delle possibili cause ed effetti d'interferenza, le misure da adottare per il ripristino dell'equilibrio idrogeologico saranno stabilite di volta in volta scegliendo tra le seguenti tipologie d'intervento:

- rinterro della trincea di scavo con materiale granulare, al fine di preservare la continuità della falda in senso orizzontale;
- esecuzione, per l'intera sezione di scavo, di setti impermeabili in argilla e bentonite, al fine di confinare il tratto di falda intercettata ed impedire in tal modo la formazione di vie preferenziali di drenaggio lungo la trincea medesima;
- rinterro della trincea, rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario;
- tempestivo confinamento delle fratture beanti e realizzazione di vincoli impermeabili per il ripristino degli esistenti limiti di permeabilità, qualora si verificino emergenze idriche localizzate in litotipi permeabili per fratturazione (ammassi lapidei).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 195 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

8.2.3 Emissioni in atmosfera

Durante la fase di cantiere, in particolare nei periodi siccitosi e come conseguenza alla movimentazione di terra e transito di automezzi, si verifica un sollevamento delle polveri. Queste costituiscono una possibile perturbazione in modo particolare per la vegetazione limitrofa in quanto il pulviscolo, depositandosi sulle foglie, ne può determinare una riduzione dell'efficienza fotosintetica. Ma anche per la fauna può rappresentare un disturbo dovuto all'inalazione della polvere e alla sua deposizione sui siti di nidificazione.

La scelta del periodo di esecuzione, in pertinenza a quanto già descritto, permette già di minimizzare questo fattore di disturbo, poiché i periodi dell'anno consigliati non sono di norma siccitosi o comunque manifestano precipitazioni periodiche che mantengono umido il substrato movimentato senza contare che non si ha nidificazione di avifauna.

Nel caso si verificassero comunque condizioni di eccessivo sollevamento delle polveri, una efficace misura di mitigazione che verrà adottata sarà quella che prevede la bagnatura periodica delle aree di cantiere e delle strade sterrate mediante sistemi manuali e/o apposte strumentazioni (es. autocisterne con sistemi di inaffiatura posteriori).

8.2.4 Emissioni acustiche

Per quanto riguarda la componente rumore, la modalità più opportuna per contenerne l'emissione in fase di cantiere è quella di provvedere ad una corretta programmazione e conduzione delle attività nonché attraverso l'utilizzo di attrezzature omologate secondo le direttive comunitarie.

8.3 Esercizio

Le misure di mitigazione, relative per lo più alla fase realizzativa dell'opera, interessano comunque anche la fase di esercizio: oltre alle ottimizzazioni progettuali che consentono di minimizzare gli impatti in questa fase (impiego di tecnologie di posa trenchless e localizzazione degli impianti di linea in aree a ridotta visibilità e scarsa valenza ambientale), sono previsti i ripristini ambientali che, sebbene realizzati come ultima operazione della fase di cantiere, forniscono i benefici attesi per la riduzione degli impatti durante la fase di esercizio.

8.3.1 Biodiversità e paesaggio

Il metanodotto in fase di esercizio è un'opera completamente interrata (ad accezione degli impianti).

Le ottimizzazioni progettuali e le misure di mitigazione individuate per minimizzare i potenziali impatti in fase di esercizio sulle componenti biodiversità e paesaggio sono:

- Ubicazione dell'impianto PIL 2 (unico impianto intermedio della linea) in aree di scarso pregio ambientale o a ridotta visibilità;
- mascheramento vegetazionale del PIL 2, tramite essenze arbustive, lungo il suo perimetro, al fine di inserire l'impianto nel contesto paesaggistico circostante. Per dettagli sulle specie e le altezze delle essenze previste, si rimanda al paragrafo 3.3.4.16;
- ripristini vegetazionali lungo la linea come descritto al paragrafo 3.3.4.16.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 196 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

8.3.2 Risorse naturali suolo e acque

Durante la fase di esercizio non è previsto alcun impatto sulle componenti in oggetto.

Le tecnologie adottate durante la fase di costruzione ed i ripristini effettuati consentiranno di annullare, durante l'esercizio delle opere, qualunque ripercussione sulle componenti risorse naturali, suolo ed acque.

8.3.3 Emissioni in atmosfera

In fase di esercizio, non sono previste mitigazioni poiché non si prevede alcuna emissione atmosferica.

Le periodiche attività di manutenzione ordinaria e straordinaria della rete saranno eseguite con normali mezzi stradali le cui emissioni sono del tutto paragonabili con quelle di fondo del normale contesto antropico.

8.3.4 Emissioni acustiche

In fase di esercizio, non sono previste mitigazioni poiché non si prevede alcuna emissione acustica.

Le periodiche attività di manutenzione ordinaria e straordinaria della rete saranno eseguite con normali mezzi stradali le cui emissioni sono del tutto paragonabili con quelle di fondo del normale contesto antropico.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 197 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

9 DISPOSIZIONI DI MONITORAGGIO

Nel presente capitolo si illustra il Piano di Monitoraggio Ambientale (dettagliato nell'allegato "RE-PMA-001" a cui si rimanda), finalizzato alla individuazione dei controlli da effettuare per verificare la reale incidenza del progetto sulle componenti ambientali analizzate durante la realizzazione e l'esercizio delle opere.

9.1 Introduzione

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 e s.m.i., il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art.28, la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA.

Il monitoraggio ambientale assicura il controllo degli impatti significativi sull'ambiente provocati dalle opere, nonché la loro corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale, anche al fine di individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisi e di consentire all'autorità competente di essere in grado di adottare le opportune misure correttive (art. 28, comma 1 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Per monitoraggio ambientale (MA) si intende l'insieme dei controlli, effettuati periodicamente o in maniera continua, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere.

9.2 Obiettivi del monitoraggio ambientale

In base ai principali orientamenti tecnico scientifici e normativi comunitari ed alle vigenti norme nazionali il monitoraggio rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

Il monitoraggio ambientale nella VIA rappresenta l'insieme di attività da porre in essere successivamente alla fase decisionale (*EIA follow-up 4*) finalizzate alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA ed a concretizzare la sua reale efficacia attraverso dati qualitativi misurabili (parametri), evitando che l'intero processo si riduca ad una mera procedura amministrativa e ad un esercizio formale. Il follow-up comprende le attività riconducibili sostanzialmente alle seguenti quattro principali fasi:

1. *Monitoraggio*: l'insieme di attività e di dati ambientali caratterizzanti le fasi antecedenti e successive la realizzazione del progetto;
2. *Valutazione*: la valutazione della conformità con le norme, le previsioni o aspettative delle prestazioni ambientali del progetto;
3. *Gestione*: la definizione delle azioni appropriate da intraprendere in risposta ai problemi derivanti dalle attività di monitoraggio e di valutazione;
4. *Comunicazione*: l'informazione ai diversi soggetti coinvolti sui risultati delle attività di monitoraggio, valutazione e gestione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 198 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Secondo quanto riportato nelle Linee Guida (rev. 1 del 16.06.2014) per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), il MA persegue i seguenti obiettivi:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la fase di costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale

9.3 Componenti ambientali monitorate (sulla base degli impatti stimati)

In base alle analisi e alla caratterizzazione dell'ambiente interessato dall'opera, si sono individuate, per le principali componenti ambientali considerate, le seguenti aree e fattori di attenzione:

- Ambiente idrico:** per quanto attiene le acque superficiali, non sono stati evidenziati particolari punti critici, in quanto la idrografia principale è costituita da alcuni fossi e canali a carattere stagionale, poco significativi dal punto di vista idraulico e naturalistico, peraltro attraversati nella quasi totalità con tecnologia trenchless.
 Per tale motivo non vengono previsti punti di monitoraggio delle acque superficiali;
- Ambiente idrico acque sotterranee:** il metanodotto in progetto non andrà ad alterare l'equilibrio idrogeologico, interferendo solo localmente con la falda idrica superficiale alimentata prevalentemente dagli apporti idrici meteorici. L'intercettazione della falda superficiale si potrebbe verificare durante la fase di scavo della trincea, laddove la superficie piezometrica, in concomitanza di eventi meteorici importanti, è prossima al piano campagna.
 In ogni caso sarà eseguito un monitoraggio della falda superficiale nei tratti in cui si potrebbe verificare una possibile interferenza con le operazioni di scavo della trincea di posa della condotta;
- Suolo e sottosuolo:** con riferimento al contesto pedogenetico interessato dal corridoio, si ritiene opportuno eseguire un monitoraggio sia ante che post operam della componente suolo al fine di verificare la ricostituzione della coltre pedogenetica, sia in termini di fertilità che di capacità d'uso dei suoli al fine di restituirli alla loro destinazione attuale;
- Vegetazione:** in riferimento alle caratteristiche fisiche del territorio interessato, l'ambiente vegetazionale in cui si inserirà l'opera è stato profondamente influenzato dalle attività antropiche (industrializzazione e agricoltura) che nel tempo hanno impoverito e semplificato sia la flora che la vegetazione naturale originaria. Il risultato

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 199 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

è che il tracciato si trova ad insistere quasi esclusivamente su seminativi e, in misura minore, su vigneti e oliveti. Al km 1+040 circa ed al km 3+525 circa, l'area lavori necessaria alla realizzazione dell'intervento, interessa due filari costituiti da esemplari arborei non di pregio. Tali filari, sottoposti a taglio, verranno ricostituiti attraverso ripristini vegetazionali che consisteranno essenzialmente in posa a dimora delle specie soggette al taglio, per la maggior parte eucalipti (*Eucalyptus globulus*).

In ragione di quanto sopra esposto, la componente vegetazione non sarà oggetto di monitoraggio;

5. **Fauna:** l'intervento in progetto è localizzato in un contesto antropizzato. Gli unici elementi di naturalità dell'area oggetto di studio risultano essere il Parco Naturale Regionale "Saline di Punta della Contessa" a 35 m di distanza dal tracciato di progetto e la Riserva Naturale Orientata Regionale "Bosco di Cerano" a circa 1,34 km.

Per i motivi esposti sopra si ritiene utile monitorare nelle fasi ante operam, corso d'opera e post operam la componente avifauna al fine di verificarne eventuali cambiamenti significativi sulle popolazioni esistenti;

6. **Paesaggio:** l'opera in progetto ricade interamente nell'ambito della campagna brindisina. Il paesaggio è inoltre dominato, nella parte terminale dell'opera dai manufatti della Centrale Enel e dalle opere industriali realizzate a servizio di quest'ultima (asse attrezzato policombustibile).

A causa della mancanza di evidenti e caratteristici segni morfologici e della scarsa valenza paesaggistica del corridoio interessato dall'opera in progetto non si ritiene necessario monitorare la componente paesaggio;

7. **Rumore:** nell'ambito della realizzazione del metanodotto in progetto le emissioni di rumore sono legate alla sola fase di realizzazione dell'opera. Tali disturbi non sono costanti, ma variano e si spostano con l'avvicinarsi delle fasi di lavoro e il progredire delle stesse lungo il tracciato della condotta. Risultano, quindi, transitori e completamente reversibili. I punti d'attenzione s'individuano pertanto in corrispondenza dei pochi recettori, sia di origine antropica (edifici), sia connessi alla presenza di aree naturali in prossimità del tracciato.

In corso d'opera verrà eseguito il monitoraggio del rumore;

8. **Atmosfera:** analogamente a quanto illustrato per il rumore, i disturbi connessi alla realizzazione dell'opera sono del tutto temporanei e reversibili e si verificano unicamente durante la fase di costruzione della stessa in corrispondenza dei recettori sensibili.

In corso d'opera verrà eseguito il monitoraggio della componente atmosfera.

In riferimento a quanto esposto in precedenza, in Tabella 9-1 viene rappresentato il quadro riassuntivo delle aree di attenzione considerate per la scelta dei punti di monitoraggio ambientale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 200 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Componente	Punti di attenzione	Monitoraggio
Ambiente idrico – acque superficiali	Canali e fossi a carattere stagionale con assenza di valore idrologico e naturalistico Attraversati con tecnologia trenchless	NO
Ambiente idrico – acque sotterranee	Falda superficiale di bassa potenzialità, utilizzata unicamente a scopi irrigui di piccoli appezzamenti di terreno	SI Controllo dei livelli di falda e della qualità delle acque
Suolo e sottosuolo	Colture pedogenetiche delle aree coltivate (uliveti, seminativi)	SI Preservare le tipologie di suolo, verificarne il recupero di fertilità e della capacità d'uso
Vegetazione, flora	Coltivazioni, filari di Eucalipto	NO
Fauna ed ecosistemi	Aree limitrofe al Parco Saline di Punta della Contessa	SI - AVIFAUNA Verifica di eventuali cambiamenti sulle popolazioni nidificanti e migratorie esistenti
Paesaggio	Tratti caratterizzati da coltivazioni o seminativo, assenza di tratti morfologici e paesaggistici significativi	NO
Atmosfera	Tratti in prossimità dei recettori di origine antropica (edifici), sia connessi alla presenza di aree naturali.	SI Monitoraggio da eseguirsi soltanto in corso d'opera
Rumore	Tratti in prossimità dei recettori, sia di origine antropica (edifici), sia connessi alla presenza di aree naturali.	SI Monitoraggio da eseguirsi soltanto in corso d'opera

Tabella 9-1 - Aree di attenzione per il monitoraggio ambientale

Per ognuna delle componenti ambientali sopra evidenziate da monitorare, sono stati selezionati gli indici e gli indicatori ambientali in funzione dello specifico obiettivo di ognuna di esse (vedi Tabella 9-2):

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio	Indici ed indicatori ambientali
Suolo	Conservazione della fertilità e della capacità d'uso del suolo	Profili pedologici - Analisi chimico-fisiche – QBS-ar

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 201 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio	Indici ed indicatori ambientali
Acque sotterranee	Conservazione della potenzialità e della qualità della falda	Misure piezometriche – Analisi chimico e fisiche
Avifauna	Conservazione degli ecosistemi naturali e protetti	Abbondanza/dominanza – diversità (uccelli)
Atmosfera	Verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere	Concentrazione polveri sottili PM ₁₀ – PM _{2,5} parametri meteoclimatici
Rumore	Verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere	Limite di immissione in L _{eq} in dB(A) periodo diurno (6-22) Limite differenziale diurno

Tabella 9-2 – Indicazione ambientali

9.4 Criteri di acquisizione, archiviazione e restituzione dei dati di monitoraggio

Il monitoraggio in oggetto si focalizzerà sulle componenti abiotiche (suolo e ambiente idrico, acque sotterranee) e biotiche, rappresentate in particolare dall'avifauna.

Relativamente alle componenti abiotiche, il suolo e l'acqua di falda sono risorse naturali limitate, insostituibili e non rinnovabili, preziose e importanti poiché svolgono servizi ecosistemici indispensabili non solo all'uomo, ma anche alla vita sulla Terra.

Per quanto concerne la componente suolo, poiché i lavori necessari alla realizzazione del metanodotto determineranno un'alterazione di tale componente, si ritiene utile monitorarla al fine di verificarne il recupero della fertilità. Il parametro fertilità sarà misurato attraverso le principali caratteristiche chimico e fisiche dei suoli, le quali possono variare anche in un lasso di tempo breve, in funzione della capacità del suolo stesso di ricreare l'equilibrio preesistente (ante operam).

Con riferimento all'ambiente idrico sotterraneo, dai dati scaturiti dallo studio idrogeologico di base e dal censimento pozzi eseguito direttamente in campo si evince che per la maggior parte del tracciato è possibile escludere interferenze della falda con le operazioni di scavo: solo in tratti limitati potrebbe verificarsi una potenziale interferenza con la falda acquifera superficiale, la cui alimentazione è legata quasi esclusivamente alle precipitazioni meteoriche.

Con riferimento alle altre componenti abiotiche (rumore, qualità dell'aria) il monitoraggio verrà eseguito soltanto in corso d'opera, al fine di verificare eventuali superamenti dei valori soglia fissati dalla normativa vigente.

Per quanto riguarda le componenti biotiche, il monitoraggio dell'avifauna sarà eseguito sulle specie nidificanti e migratorie, in corso d'opera ed anche in ante e post operam, laddove, grazie al monitoraggio ante e post operam, sarà possibile verificare eventuali modifiche sulla componente indotte dai lavori di posa in opera della condotta. Sarà importante verificare la presenza di avifauna, specie nidificanti e migratorie, valutando eventuali modifiche che possano intercorrere durante la fase di costruzione dell'opera, rispetto alla fase ante operam.

Il monitoraggio in esame si articolerà nelle seguenti fasi:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 202 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- **fase ante operam:** è prevista una campagna di monitoraggio di tutte le componenti ambientali individuate fatta esclusione per il rumore e l'atmosfera. Il rilievo in fase ante operam dovrà essere effettuato in tempistiche tali da non accavallarsi con nessuna delle fasi di avvio della costruzione in modo da presentare una situazione realistica dello status dei luoghi, priva di qualunque alterazione dovuta alla realizzazione dell'opera e atta a rappresentare i cosiddetti sondaggi "in bianco", su cui successivamente trarre deduzioni e confronti scientifici delle eventuali variazioni;
- **fase di cantiere:** durante il periodo in cui sarà presente il cantiere si prevede una campagna di monitoraggio per la componente idrica acque sotterranee, l'avifauna, il rumore e l'atmosfera al fine di valutare eventuali effetti perturbativi;
- **fase post operam:** per le componenti suolo, avifauna è prevista una campagna di monitoraggio all'anno per almeno 5 anni successivi alla messa in esercizio dell'opera. Per la componente acque sotterranee sono previste misure trimestrali del livello di falda nel periodo di sei mesi successivi alla data di completamento delle opere e un prelievo delle acque per le analisi chimico/fisiche da eseguirsi entro i due mesi successivi al termine dei lavori.

Attualmente qualsiasi analisi ambientale costituisce un insieme di dati che se gestiti in modo organico può dare una serie di informazioni utili non soltanto a capire lo stato attuale della dinamica ambientale ma anche a prevenire una serie di eventi che possono mettere a rischio il delicato equilibrio degli ecosistemi.

Nella fase di attuazione del PMA sarà previsto lo sviluppo di procedure dedicate a:

- controllo e validazione dei dati;
- archiviazione dei dati e aggiornamento degli stessi;
- esecuzione di analisi spaziali e temporali;
- predisposizione di rappresentazioni tematiche;
- informazione sui risultati delle attività di monitoraggio, sia mediante pubblicazioni divulgative che con relazioni tecniche.

I dati saranno validati ed archiviati con tutte le informazioni necessarie (metadati) alla completa riconoscibilità del dato e alla ripetibilità della misura. Ogni dato sarà georeferenziato in scala adeguata e organizzato in un apposito "geo-database" (GIS). Saranno inoltre previsti sia procedure per il controllo sia la validazione dei dati da parte di organismi terzi.

Al fine di garantire l'acquisizione, la validazione, l'archiviazione, la consultazione e l'elaborazione delle informazioni acquisite nello sviluppo del PMA verrà implementato un sistema informativo che gestisca i dati misurati e le analisi relative alle diverse componenti ambientali.

I Sistemi Geografici Informativi (GIS) consentono non solo l'immagazzinamento dei dati ma anche la loro elaborazione e successiva rappresentazione cartografica del territorio analizzato. L'utilizzo del GIS è finalizzato alla rappresentazione del contesto geografico e all'analisi ed elaborazione dei dati raccolti durante le diverse fasi di monitoraggio al fine di caratterizzare e di valutare lo stato della qualità ambientale dei territori interessati dal progetto.

Per raggiungere tale obiettivo sarà realizzato un sistema basato sulla tecnologia GIS in grado di effettuare una:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 203 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- gestione integrata di tutti i dati, cartografici e alfanumerici, connessi al progetto di monitoraggio ambientale;
- visualizzazione in diverse modalità, tabellare, grafica e geografica dei dati della base informativa;
- caricamento, controllo e validazione dei dati di misura;
- confronto delle misure con i riferimenti normativi e gli standard di riferimento esistenti;
- analisi spaziale e temporale dei dati;
- elaborazione dei dati per la produzione di risultati di sintesi;
- controllo dello stato di avanzamento del monitoraggio.

In particolare i dati ottenuti dal monitoraggio saranno inseriti in appositi database e processati tramite l'ausilio del GIS.

9.5 Piano di monitoraggio ambientale

Le attività di monitoraggio ambientale proposte in questa fase sono sintetizzate in forma tabellare nella Tabella 9-3: per ogni componente ambientale monitorata si riportano i punti di campionamento, le relative metodiche, i parametri, le fasi e le frequenze di monitoraggio.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al documento allegato "*Progetto di monitoraggio ambientale*", "*RE-PMA-001*".

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio ⁽¹⁾	Parametro	Modalità	Frequenza
-----------------------	--------------------------------------	-----------	----------	-----------

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 204 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Componente idrica delle acque sotterranee	PZ 01 – kp 0,030	Parametri chimico -fisici delle acque e dei sedimenti;	Misurazioni in campo, prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<p><u>Ante-operam:</u> 3 misure dell'altezza di falda, con cadenza trimestrale, nei sei mesi precedenti l'apertura del cantiere; 1 prelievo delle acque per le analisi chimiche da effettuare nei due mesi precedenti l'apertura del cantiere;</p> <p><u>Corso d'Opera:</u> n. 1 lettura ogni 2 mesi dell'altezza di falda; 1 prelievo delle acque per le analisi chimiche da effettuare a valle della fase di scavo della trincea, 1 prelievo a valle della fase di rinterro della tubazione</p> <p><u>Post-operam:</u> 3 misure dell'altezza di falda, con cadenza trimestrale, nei sei mesi successivi alla chiusura del cantiere; 1 prelievo delle acque per le analisi chimiche da effettuare nei due mesi successivi alla chiusura del cantiere.</p>
	PZ 02 – kp 3,610			
	PZ 03 kp 5,250			
Suolo	SUO 01 – kp 1,470	Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche; Analisi biologiche (QBS)	Prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<p><u>Ante-operam:</u> n. 1 monitoraggio preferibilmente in primavera o in autunno;</p> <p><u>Post-operam:</u> n. 1 monitoraggio all'anno a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni.</p>
	SUO 02 – kp 6,480			
Rumore	RUM 01 kp 2,600	Rilievo fonometrici	Campagne di rilevamento	<p><u>Corso d'Opera:</u> n. 4 rilievi, ovvero 1 rilievo fonometrico per ognuna delle attività di cantiere per le quali potrebbero determinarsi delle criticità: Apertura pista; Scavo della trincea; Posa della condotta; Rinterro</p>
	RUM 02 kp 3,270			
	RUM 03 kp 5,200			
Atmosfera	ATM 01 – kp 2,600	Rilievo polveri	Campagne di rilevamento	<p><u>Corso d'Opera:</u> per ogni ricettore verrà installata una stazione di monitoraggio per il periodo diurno. La durata del monitoraggio di ogni fase in corrispondenza del singolo ricettore sarà variabile e sarà funzione della velocità di avanzamento del cantiere. Non sono comunque previste più di quattro campagne di rilevamento.</p>
	ATM 02 – kp 3,270			
	ATM 03 kp 5,200			
Avifauna	FAU 01 kp 0,030	Monitoraggio Avifauna	Campagne di rilevamento delle dinamiche faunistiche	<p><u>Ante-operam:</u> il rilevamento sarà effettuato durante le prime ore del mattino ed in orario notturno nei mesi di aprile-maggio-giugno;</p> <p><u>Corso d'Opera:</u> è prevista una campagna di monitoraggio annuale per rilevare le specie in tutto l'arco temporale del periodo di nidificazione; tale campagna sarà condotta ripetendo il censimento, sia durante le prime ore del mattino sia in orario notturno, per 3 volte per ogni stazione, nella prima decade dei mesi di aprile-maggio-giugno</p> <p><u>Post-operam:</u> è prevista una campagna di monitoraggio annuale, per i cinque anni successivi alla realizzazione dell'opera, condotta durante le prime ore del mattino ed in orario notturno per 3 volte durante la prima decade dei mesi di aprile-maggio-giugno.</p>
	FAU 02 kp 3,610			

Note: 1) si veda per maggiori particolari le relative tabelle dei punti di monitoraggio

Tabella 9-3 - Sintesi della proposta di PMA

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 205 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

10 INTERFERENZE E IMPATTI CON BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI

Come riportato in Tabella 3-1, il tracciato di progetto interferisce con le seguenti aree vincolate ai sensi dell'art.142 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.:

- lettera c) *"Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti agli elenchi previsti dal T.U. approvato con R.D.1775 e relative sponde per una fascia di 150 m";*
- lettera f) *"parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi".*

Le interferenze con le aree vincolate sopra citate risultano essere compatibili poiché l'opera in progetto risulta completamente interrata, per maggiore dettaglio si rimanda alla relazione specialistica annessa "Relazione Paesaggistica" (Doc. RE-PAE-001).

Per quanto riguarda gli impatti in tali aree, vale quanto detto in precedenza per le interferenze. Infatti, poiché l'opera in progetto risulta completamente interrata, l'impatto sarà temporaneo e dovuto alla fase di cantiere per l'apertura della pista lavori, la posa della condotta e il successivo rinterro. Inoltre, l'attraversamento del Canale Foggia di Rau avverrà tramite l'utilizzo di tecnologia trenchless (T.O.C.).

A fine lavori, non si avranno impatti ad opera ultimata, poiché nelle aree vincolate a livello culturale e paesaggistico le opere risulteranno completamente interrate, e non saranno presenti opere fuori terra in tali aree.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 206 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

11 VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI, ATTIVITÀ DI PROGETTO E CALAMITÀ NATURALI

11.1 Rischi associati a gravi eventi incidentali

Il metanodotto in oggetto è un'opera progettata, realizzata ed esercita in ottemperanza alla legislazione italiana in vigore, in particolare nel rispetto del Decreto 17 aprile 2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8", emesso dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Interno. In quanto tale, essa garantisce il rispetto delle prescrizioni di sicurezza richieste dalla legislazione italiana.

In ogni caso, la sicurezza e la salute delle persone, la tutela ambientale e la continuità del servizio sono obiettivi di primaria e costante importanza per SNAM RETE GAS, che si impegna per il loro miglioramento continuo, anche nell'ottica di svolgere un'attività di pubblico interesse (D.Lgs. n° 164/2000).

Snam Rete Gas in materia di salute, sicurezza ed ambiente opera secondo due direttrici tra loro strettamente collegate:

- **la prevenzione** degli scenari incidentali che possono compromettere l'integrità delle tubazioni tramite l'adozione di adeguate misure progettuali, costruttive e di esercizio.
- **la gestione** di eventuali situazioni anomale e di emergenza attraverso un controllo continuo della rete ed una struttura per l'intervento adeguata.

Queste direttrici si articolano in conformità ai principi della politica di Snam Rete Gas, relativa alla protezione dell'ambiente ed alla salvaguardia della sicurezza dei lavoratori e delle popolazioni. Tale politica prevede tra l'altro:

- gestire le attività nel rispetto delle leggi e delle prescrizioni amministrative, delle disposizioni aziendali integrative e migliorative, nonché delle best practices nazionali ed internazionali;
- garantire, attraverso adeguati strumenti procedurali, gestionali ed organizzativi, il diritto dei clienti alla accessibilità ed alla fruizione dei servizi;
- ottimizzare i processi aziendali al fine di raggiungere il massimo livello di efficacia ed efficienza, nel rispetto della salute e sicurezza dei lavoratori e con la massima attenzione all'ambiente;
- progettare, realizzare, gestire e dismettere impianti, costruzioni e attività, nel rispetto della tutela della salute e sicurezza dei lavoratori, dell'ambiente, e del risparmio energetico, ed allineandosi alle migliori tecnologie disponibili ed economicamente sostenibili;
- condurre e gestire le attività in ottica di prevenzione di incidenti, infortuni e malattie professionali;
- assicurare l'informazione la formazione, e la sensibilizzazione del personale per una partecipazione attiva e responsabile all'attuazione dei principi e al raggiungimento degli obiettivi;
- attuare l'utilizzo sostenibile delle risorse naturali, la prevenzione dell'inquinamento e la tutela degli ecosistemi e della biodiversità;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 207 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- attuare interventi operativi e gestionali per la riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra, con un approccio di mitigazione del cambiamento climatico;
- gestire i rifiuti al fine di ridurre la produzione e di promuoverne il recupero nella destinazione finale;
- selezionare e promuovere lo sviluppo dei fornitori secondo i principi della propria politica, impegnandoli a mantenere comportamenti coerenti con essa;
- elaborare e attivare tutte le soluzioni organizzative e procedurali necessarie per prevenire incidenti e situazioni di emergenza;
- effettuare verifiche, ispezioni e audit, per valutare le prestazioni e riesaminare gli obiettivi e i programmi, e sottoporre a periodico riesame la politica per valutarne l'efficacia e adottare le misure conseguenti.

La gestione della salute, della sicurezza e dell'ambiente, di Snam Rete Gas è quindi strutturata:

- su disposizioni organizzative ed ordini di servizio interni, che stabiliscono le responsabilità e le procedure da adottare nelle fasi di progettazione, realizzazione, esercizio per tutte le attività della società, in modo da assicurare il rispetto delle leggi e delle normative interne in materia di salute sicurezza e ambiente;
- sulla predisposizione di idonee ed adeguate dotazioni di attrezzature e materiali e risorse interne e su contratti con imprese esterne per la gestione delle condizioni di normale funzionamento e di emergenza sulla propria rete di trasporto.

Nell'ambito di detta organizzazione, Snam Rete Gas dispone, inoltre, come dettagliatamente descritto nel paragrafo 6.3, di un sistema centralizzato di acquisizione, gestione e controllo dei parametri di processo per il servizio di trasporto gas, tra cui pressioni, temperature e portate, nei punti caratteristici della rete. Il sistema viene gestito da una struttura centralizzata di Dispacciamento, ubicata presso la sede societaria a San Donato Milanese, che svolge tutti i giorni dell'anno nell'arco delle ventiquattrore, un complesso di azioni finalizzate ad assicurare l'esercizio del sistema di trasporto ed il coordinamento durante gli eventuali interventi.

Tale sistema consente, in particolare, di controllare l'assetto della rete in modo continuativo, di individuarne eventuali anomalie o malfunzionamenti e di assicurare le necessarie attività di coordinamento in condizioni sia di normalità che al verificarsi di eventi anomali.

Quanto esposto in termini generali è applicabile al metanodotto in progetto, che una volta in esercizio, sarà perfettamente integrato nella rete gestita da Snam Rete Gas.

Per quanto riguarda detto metanodotto inoltre nei successivi paragrafi si analizzano con maggior dettaglio alcune tematiche strettamente correlate alla sicurezza dell'opera in particolare riguardo alla:

- prevenzione degli eventi incidentali;
- gestione ed il controllo del metanodotto;
- gestione del Pronto Intervento.

11.1.1 La prevenzione degli eventi accidentali: metanodotti

L'efficacia delle politiche di sicurezza e di mantenimento dell'integrità dell'opera adottate da SNAM RETE GAS può essere valutata partendo dall'analisi dei possibili scenari incidentali cui potrebbe andare soggetta ed evidenziando le principali misure preventive messe in atto sia

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20”), DP 75 bar	Pagina 208 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

nelle fasi di progettazione e costruzione che in quella di gestione. In particolare questa valutazione risulta più completa se supportata da elaborazioni statistiche sulle frequenze di incidente ed i loro trend nel tempo su base storica.

Questa impostazione è quella utilizzata nel presente paragrafo.

Uno strumento completo e consolidato per effettuare tale valutazione è rappresentato dalla banca dati di incidenti europea del Gruppo **EGIG “European Gas Incident Data Group”** (www.egig.eu) che nel 2019 è composto dalle seguenti Società di trasporto del gas:

- Danish Gas Technology Centre (DK)
- Enagas S.A. (E)
- Eustream (SK)
- Fluxys (B)
- Gas Connect Austria (A)
- Gas Networks Ireland (IRL)
- Gasum (FIN)
- Gasunie (NL/D)
- GRT Gaz (F)
- National Grid (UK)
- Net4Gas (CZ)
- Open Grid Europe (D)
- REN Gasodutos S.A. (P)
- Snam Rete Gas (I)
- Swedegas A.B. (S)
- Swissgas (CH)
- TIGF (F).

Tale banca dati rappresenta il riferimento europeo più conosciuto ed utilizzato per valutare i livelli di sicurezza del trasporto di gas naturale ad alta pressione attraverso l’analisi storica degli incidenti.

Valutazioni dei possibili scenari di eventi incidentali

Le valutazioni utilizzate per analizzare le politiche di prevenzione degli incidenti sono basate sulle informazioni contenute nella più recente pubblicazione di EGIG che analizza i dati incidentali dal **1970 al 2016** (10th EGIG Report “Gas pipeline incidents” – Marzo 2018); la pubblicazione è aggiornata ogni 3 anni.

L’EGIG raccoglie informazioni su incidenti avvenuti a metanodotti onshore progettati per una pressione superiore ai 15 bar.

Per incidente si intende “qualsiasi fuoriuscita di gas accidentale” a prescindere dall’entità del danno verificatosi. Nel presente paragrafo il termine “incidente” sarà utilizzato con lo stesso significato.

Una tale ampia definizione si è resa necessaria per poter raccogliere un numero sufficiente di informazioni per elaborazioni statistiche significative, che non sarebbero state possibili, per mancanza di dati, nel caso la definizione si fosse focalizzata sulla sola esposizione delle popolazioni o dell’ambiente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 209 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

La rete dei metanodotti monitorati dall'EGIG ha una lunghezza complessiva di circa **143.000 km** (a tutto il 2016) ed è rappresentativa di un'esperienza operativa pari a **4,48·10⁶ km·anno**.

Per il periodo 1970 - 2013 la frequenza complessiva di incidente è stata pari a $3,10 \cdot 10^{-4}$ eventi/(km·anno) (corrispondente ad un incidente ogni 3030 anni per km di condotta); tale valore è costantemente diminuito negli anni a testimonianza di una sempre migliore progettazione, costruzione e gestione dei metanodotti.

Essendo il caso in esame relativo ad una nuova costruzione è, però, più corretto assumere per il presente studio, come frequenza di incidente di riferimento, quella calcolata considerando i soli dati del quinquennio 2009-2013, che rappresenta il periodo più recente e quindi quello più rispondente alle filosofie di progettazione, costruzione e gestione del metanodotto in progetto.

Per questo quinquennio si rileva che la frequenza di incidente diminuisce di circa il 52% rispetto al periodo 1970-2013 ed è pari a $1,34 \cdot 10^{-4}$ eventi/(km·anno), cioè un evento ogni 6250 anni per km di condotta.

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;
- la corrosione;
- i difetti di costruzione o di materiale;
- l'instabilità del terreno;
- 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 la cui causa non è nota.

Nel seguito si riportano considerazioni e valutazioni, desumibili dal rapporto dell'EGIG, relative ai differenti scenari di incidente, 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 risulta che le interferenze esterne sono la causa di incidente in circa il 51% dei casi registrati sull'intero periodo (1970-2016).

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 2012-2016, una frequenza di incidente dovuta a interferenze esterne di **0,32·10⁻⁴ eventi/(km·anno)**, ben inferiore rispetto al valore di $1,44 \cdot 10^{-4}$ eventi/(km·anno) relativo all'intero periodo (1970-2016).

Tra le caratteristiche del metanodotto in progetto più efficaci per la prevenzione delle interferenze esterne si elencano:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 210 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- l'utilizzo di tubi con spessori e caratteristiche meccaniche superiori a quanto prescritto dal DM 17/04/2008 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0.8";
- l'utilizzo del tubo di protezione in corrispondenza degli attraversamenti ferroviari e delle strade più importanti;
- il mantenimento di una fascia di servitù non edificandi a cavallo del tracciato del metanodotto. In tale area i proprietari sono vincolati ad effettuare solo normali lavorazioni agricole limitando eventuali lavori edili a distanze minime predefinite dalla tubazione dal contratto di costituzione della servitù stessa;
- l'adozione di profondità di interrimento della tubazione superiore a quanto prescritto dal DM 17/04/2008;
- la segnalazione della presenza del metanodotto, attraverso apposite paline poste in corrispondenza del suo tracciato. La presenza di cartelli segnalatori è un costante monito ad operare comunque con maggiore cautela in corrispondenza del metanodotto stesso; su tali cartelli è inoltre sempre presente un numero telefonico di riferimento cui potersi rivolgere per segnalazioni o informazioni 24 ore su 24.

La scelta del tracciato è stata effettuata dopo un attento esame delle zone da attraversare evitando per quanto possibile le aree abitate e le aree con presenza di altre tipologie di impianti, evitando cioè quelle zone in cui le attività antropiche possono essere frequenti e di notevole impatto sul territorio.

La linea sarà inoltre soggetta a periodici controlli da parte del personale SNAM RETE GAS, per individuare qualunque tipo di attività nelle vicinanze della condotta. Le ispezioni garantiscono tra l'altro che le condizioni del terreno in cui è posata la tubazione non subiscano modificazioni sostanziali per qualunque motivo, che tutte le attività di terzi non costituiscano un pericolo e che la segnalazione della linea sia mantenuta in maniera efficace.

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

Corrosione

Dal "10th EGIG- report 1970-2016- Gas pipeline incidents – March 2018" risulta che, per l'intero periodo monitorato (1970-2016), la corrosione rappresenta il 25% circa dei casi di incidente, collocandosi così al terzo posto tra le cause di incidente.

L' 84% di questi incidenti è dovuto a corrosione esterna e solo il 12% è attribuibile a corrosione interna (per il restante 4% non è possibile stabilire la tipologia del fenomeno corrosivo).

Il gas trasportato dal metanodotto in oggetto non è corrosivo ed è quindi da escludere il fenomeno della corrosione interna.

Per quanto riguarda la corrosione esterna per il metanodotto sono previste misure di protezione sia di tipo passivo che attivo.

La protezione passiva esterna è costituita da un rivestimento in polietilene estruso applicato in fabbrica ed un rivestimento interno in vernice epossidica, mentre i giunti di saldatura saranno rivestiti in linea con fasce termorestringenti.

La protezione attiva (catodica) è realizzata 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.).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20”), DP 75 bar	Pagina 211 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Inoltre l'integrità del metanodotto in oggetto da questo tipo di fenomeno verrà garantita attraverso l'ispezione periodica con il pig intelligente che permetterà di intervenire tempestivamente, qualora un attacco corrosivo sensibile dovesse manifestarsi.

Tutte le considerazioni sopra esposte portano a ritenere trascurabile la probabilità di avere perdite da corrosione nel metanodotto in esame.

Difetti di costruzione

La prevenzione di incidenti da difetti di costruzione o di materiale viene realizzata operando secondo le più moderne tecnologie:

- in regime di qualità nell'acquisizione dei materiali, prodotti da fornitori qualificati secondo precise disposizioni aziendali ed in linea con i più aggiornati standard internazionali;
- con una continua supervisione dei lavori di costruzione;
- con verifiche su tutte le saldature tramite controlli non distruttivi;
- con un collaudo idraulico prima della messa in esercizio della condotta.

I dati statistici della banca dati EGIG mostrano una sensibile riduzione dei ratei di incidente di questa causa di danneggiamento per le costruzioni di metanodotti nei decenni più recenti, a riprova dell'efficacia delle azioni adottate.

Rotture per instabilità del terreno

Il metanodotto "Allacciamento A2A Energiefuture Spa DN 200 (8") – DP 75 bar", sarà costruito su aree stabili e quindi non risultano applicabili i ratei di incidente dell'EGIG legati ai movimenti franosi.

Valutazioni finali

Per tutte le considerazioni sopra esposte, il rateo di incidente di **1,34·10⁻⁴ eventi/(km·anno)**, corrispondente ad ogni fuoriuscita di gas incidentale (a prescindere dalle dimensioni del danno), calcolabile dai dati EGIG per il quinquennio 2012-2016, seppur molto basso, risulta estremamente conservativo se applicato ai metanodotti in progetto.

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 che tramite pig intelligente, ha portato a stimare che la frequenza di incidente per il metanodotto in oggetto sia realisticamente sensibilmente inferiore al dato sopra riportato.

11.1.2 La gestione, controllo e manutenzione del metanodotto in esercizio

Ad integrazione del quadro sopra descritto si evidenzia inoltre che il metanodotto in oggetto, tra gli elementi che consentono una gestione degli aspetti di sicurezza ed in particolare un controllo di eventuali scenari incidentali, presenta:

- apparecchiature di intercettazione che consentono il sezionamento in tronchi di lunghezza rispondente a quella prescritta dal DM 17/04/2008;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 212 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- idonei dispositivi di scarico che consentono di procedere rapidamente allo svuotamento del tratto di tubazione, ottenuto a seguito di eventuale sezionamento qualora se ne determini la necessità;
- idonei dispositivi di sicurezza che intervengono nel caso la pressione effettiva abbia superato la pressione massima di esercizio stabilita.

Il metanodotto sarà esercito dalla unità SNAM RETE GAS territorialmente competente, attualmente il Centro di manutenzione di Brindisi, alle dipendenze del Distretto SUD ORIENTALE di Bari, fermo restando eventuali future riorganizzazioni delle strutture territoriali dell'Azienda.

Il Centro di manutenzione mediante squadre di operatori esegue i programmi di sorveglianza, manutenzione ed esercizio delle reti nel rispetto delle Normative aziendali. Tali attività vengono pianificate, supervisionate e controllate dal responsabile di Centro coadiuvato da un adeguato numero di tecnici. Nell'ambito del Distretto poi opera uno staff di tecnici a supporto, coordinamento e supervisione dell'attività del Centro.

Per il personale che svolge operazioni o attività di manutenzione ed esercizio negli impianti, sono stati individuati ed eseguiti i percorsi formativi connessi ai rischi legati alla specifica attività, ai sensi del D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro" e s.m.i. e conformemente anche a quanto previsto dal Decreto 17 aprile 2008.

Tutto il personale è costantemente formato e perfettamente addestrato ai compiti assegnati sia in condizioni di normale attività sia al verificarsi di eventi anomali.

11.1.3 Gestione del pronto intervento

Introduzione

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

Snam Rete Gas dispone di procedure interne che definiscono i criteri organizzativi ed attuativi per la gestione di qualunque situazione anomala dovesse verificarsi sulla rete di trasporto. Di tali procedure sono di seguito trattati, con un maggiore dettaglio, i seguenti aspetti:

- l'attivazione delle procedure di pronto intervento;
- le responsabilità durante l'intervento;
- i mezzi di trasporto e comunicazione, i materiali e le attrezzature;
- i criteri generali di svolgimento del pronto intervento;
- le principali azioni previste in caso di intervento.

L'attivazione delle procedure di pronto intervento

Le procedure di pronto intervento possono essere attivate da:

- la ricezione di eventuali segnalazioni telefoniche di terzi in merito a problematiche connesse con l'attività di trasporto, che possono essere comunicate al numero verde dedicato al servizio di pronto intervento (800.970.911) predisposto da Snam Rete Gas e pubblicato sul proprio sito Internet (www.snam.it). Il sistema, attivo in modo

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 213 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

continuativo, è centralizzato presso il Dispacciamento di San Donato Milanese. Per la massima sicurezza di esercizio, inoltre, le chiamate dirette ai numeri telefonici pubblici dei Centri di Manutenzione territoriali, al di fuori del normale orario di lavoro, vengono automaticamente commutate ai terminali telefonici del Dispacciamento;

- il costante e puntuale monitoraggio a cura del Dispacciamento di parametri di processo del sistema di trasporto, tramite un sistema centralizzato di acquisizione, gestione e controllo di tali parametri (tra i quali pressioni, temperature e portate, nei punti caratteristici della rete). Tale sistema consente, in particolare, di controllare l'assetto della rete in modo continuativo, di individuare eventuali anomalie o malfunzionamenti della rete e di assicurare le necessarie attività di coordinamento in condizioni di normalità o, al verificarsi di un'anomalia, di operare autonomamente sia mediante telecomandi sugli impianti e sulle valvole di intercettazione sia attivando il personale reperibile competente per territorio;
- le segnalazioni a cura del personale aziendale preposto, durante le normali attività lavorative, alle attività di manutenzione, ispezione e controllo della linea e degli impianti.

Le responsabilità durante l'intervento

Le procedure di pronto intervento di SNAM RETE GAS prevedono una capillare e specifica struttura organizzativa, con personale in servizio di reperibilità in modo continuativo nell'arco delle ventiquattro ore, in tutti i giorni dell'anno, in grado di poter intervenire in tempi brevi sulla propria rete. La struttura prevede idonee competenze e responsabilità operative ben definite ed è organizzata gerarchicamente onde permettere di far fronte ad eventi complessi, avendo la possibilità di adottare tempestivamente le necessarie decisioni.

In particolare, per il metanodotto in oggetto, il Responsabile di Pronto Intervento del Centro territorialmente competente assicura l'analisi e l'attuazione dei primi interventi e provvedimenti atti a ripristinare le preesistenti condizioni di sicurezza dell'ambiente e degli impianti coinvolti dall'evento e a garantire il ripristino delle normali condizioni di esercizio.

A livello superiore è definita una struttura articolata, nella fattispecie quello SUD ORIENTALE, con sede a Bari, ed Area Territoriale Sud, che fornisce il necessario supporto tecnico e di coordinamento operativo al responsabile locale, nella gestione di condizioni di situazioni complesse. Tale struttura assicura gli opportuni provvedimenti a fronte di fatti di rilevante importanza e gestisce i rapporti decisionali e di coordinamento con le autorità istituzionalmente competenti. La struttura assicura inoltre il necessario supporto tecnico specialistico per problemi di rilevante importanza.

Più nel dettaglio:

- il Responsabile di supporto del Distretto assicura il supporto tecnico-operativo al Centro ed al Responsabile di Area Territoriale ed il coordinamento delle altre unità periferiche del Distretto eventualmente coinvolte in relazione alla natura e all'entità dell'evento;
- il Responsabile di Area Territoriale assicura, a fronte di eventi di rilevante importanza, la gestione dell'intervento in coordinamento con le unità eventualmente interessate dall'evento, compresa la gestione dei rapporti nei confronti di Autorità di Pubblica Sicurezza e di eventuali Enti coinvolti, nei casi di eventi la cui gestione richieda un coordinamento più esteso e complesso;
- a livello centralizzato, il Responsabile di Pronto Intervento presso il Dispacciamento di S. Donato Milanese garantisce, in caso di necessità, il coordinamento delle operazioni

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 214 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

verso le reti interconnesse ed assicura il flusso informativo verso gli Utenti e verso i Clienti finali/Imprese di distribuzione coinvolti da eventuali riduzioni o interruzioni del servizio di trasporto di gas.

I criteri generali di svolgimento del pronto intervento

Le procedure di pronto intervento prevedono che debba essere assicurato in ordine di priorità:

- l'eliminazione nel minor tempo possibile di ogni causa che possa pregiudicare la sicurezza delle persone, delle cose e dell'ambiente;
- l'eliminazione nel minor tempo possibile di ogni causa che possa ampliare l'entità dell'evento e/o delle conseguenze ad esso connesse;
- il ripristino, ove tecnicamente ed operativamente possibile, del normale esercizio e del corretto funzionamento degli impianti.

Le procedure lasciano ai preposti la responsabilità di definire nel dettaglio le azioni mitigative più opportune, fermi restando i seguenti principi:

- l'intervento deve svilupparsi con la maggior rapidità possibile e devono essere coinvolti ed informati tempestivamente i responsabili competenti;
- per tutto il perdurare dell'evento si dovrà presidiare il punto nel quale esso si è verificato e dovranno essere raccolte tutte le informazioni necessarie.

Le principali azioni previste in caso di intervento

Il Responsabile del Pronto Intervento di Centro è responsabile di attuare il primo intervento in loco: messo al corrente della condizione pervenuta, configura i limiti dell'intervento e provvede nel più breve tempo possibile, tra le altre cose, a:

- acquisire tutte le informazioni necessarie ad una corretta valutazione e localizzazione dell'evento;
- richiedere, se necessario, la chiamata, tramite il Dispacciamento, di altro personale reperibile;
- segnalare al Dispacciamento gli elementi in proprio possesso utili a delineare la situazione, fornendo altresì ogni ulteriore dato utile per seguire l'evolversi della situazione;
- assicurare gli interventi necessari alla messa in sicurezza degli impianti e dell'area coinvolta dall'evento;
- gestire i rapporti con le Autorità di Pubblica Sicurezza e gli Enti, qualora sia richiesto un coinvolgimento operativo diretto ed immediato;
- coinvolgere, tramite Dispacciamento, il Responsabile di Area Territoriale qualora sia necessario coordinamento operativo, in relazione alla complessità dell'evento fornendogli gli elementi informativi necessari;
- richiedere, se del caso, l'assistenza tecnico-operativa del Responsabile di supporto di Distretto e concordare con lo stesso ulteriori azioni (quali l'intervento di personale, mezzi e attrezzature delle Ditte Terze convenzionate, l'invio di materiale di pronto intervento eventualmente non presente nel proprio Centro, il coinvolgimento di reperibili di altre Unità).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 215 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

I Responsabili di livello superiore, in base alle loro attribuzioni, quando richiesto ed in accordo con il responsabile locale, svolgono un complesso di azioni, quali:

- assicurare e coordinare il reperimento e l'invio di materiali e attrezzature di pronto intervento;
- richiedere l'intervento di ulteriori Unità operative di SNAM RETE GAS e, se necessario, attivare le Ditte terze convenzionate che dispongono di personale, mezzi ed attrezzature idonee per far fronte alle specifiche necessità;
- assicurare l'informazione e il coordinamento con Dispacciamento;
- assicurare il supporto tecnico specialistico e di coordinamento al responsabile a livello locale durante l'intervento.

Presso il Dispacciamento, il dispacciatore in turno:

- valuta attraverso l'analisi dei valori strumentali, rilevati negli impianti telecomandati, eventuali anomalie di notevole gravità, e attua qualora necessario, le opportune manovre o interventi;
- assicura, in relazione alle situazioni contingenti, gli assetti rete ottimali e le relative manovre, da attuare sia mediante telecomando dalla Sala Operativa, sia mediante l'intervento diretto delle Unità Territoriali interessate;
- segue l'evolversi delle situazioni ed effettua operazioni di coordinamento ed appoggio operativo alla struttura di pronto intervento nelle varie fasi dell'intervento.

Il responsabile dell'intervento presso il Dispacciamento:

- coordina le operazioni verso le reti connesse e collegate (reti estere, altre reti nazionali, fornitori nazionali, stoccaggi e servizi di terzi per la rete SNAM RETE GAS, ecc.);
- assume la responsabilità degli adempimenti necessari al riassetto distributivo dell'intero sistema di trasporto, conseguenti all'evento;
- assicurare i necessari collegamenti informativi con gli utenti ed i clienti finali/imprese di distribuzione coinvolti dall'interruzione o riduzione del servizio di fornitura gas.

11.2 Rischi associati ad attività di progetto

In relazione alle diverse attività progettuali, nel presente paragrafo si riporta in forma tabellare l'identificazione dei potenziali impatti ambientali, diretti ed indiretti, e la valutazione qualitativa del loro rischio associato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 216 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

PROCESSO/ ATTIVITÀ	SEDE	ASPETTI AMBIENTALI	IMPATTI AMBIENTALI INDIVIDUATI	PRESENZA	CONDIZIONI DI OPERATIVITÀ		RIF. NORMATIVO / REQUISITO	GRAVITÀ G	PROBABILITÀ P	DURATA TEMPORALE D	RISCHIO
					N	E					
PROGETTAZIONE	IN UFFICIO	EMISSIONI IN ATMOSFERA	Emissione polveri sottili	x			D. Lgs. 155/2010	0	0	0	0
			Emissioni gas incombusti	x			D. Lgs. 155/2010	0	0	0	0
			Emissioni FGas e gas serra	✓	✓			2	1	2	4
			Odori	x				0	0	0	0
		SCARICHI IDRICI	Scarichi acque reflue	✓	✓			1	1	2	2
			Sversamento in corpi idrici superficiali e/o sotterranei	x				0	0	0	0
		PRODUZIONE E GESTIONE DI RIFIUTI	Produzione rifiuti ed effluenti liquidi	✓	✓			1	4	2	4
		RILASCI LIQUIDI E INTERFERENZE CON SUOLO/SOTTOSUOLO	Rilascio o sversamento di sostanze chimiche (inquinanti, tossiche, cancerogene etc.)	x				0	0	0	0
		RUMORE	Emissioni acustiche	x				0	0	0	0
		VIBRAZIONI, RADIAZIONI	Emissioni vibrazionali	x				0	0	0	0
			Radiazioni ionizzanti	x			D. Lgs. 230/1995	0	0	0	0
			Radiazioni non ionizzanti	x				0	0	0	0
			Emissioni elettromagnetiche	x				0	0	0	0
		CONSUMO DI RISORSE NATURALI ED ENERGETICHE	Consumi materiali	✓	✓			1	5	1	5
			Consumi idrici	✓	✓			1	5	1	5
			Consumi energetici	✓	✓			1	5	1	5
TRASVERSALI	Rischio incendio	✓		✓		2	1	2	4		
	Traffico veicolare	✓	✓			1	5	1	5		
	Disturbo a fauna/flora/habitat naturali	x				0	0	0	0		
PROGETTAZIONE *	IN CAMPO	EMISSIONI IN ATMOSFERA	Emissione polveri sottili	✓	✓		D. Lgs. 155/2010	1	5	1	5
			Emissioni gas incombusti	✓	✓		D. Lgs. 155/2010	1	5	1	5
			Emissioni FGas e gas serra	x				0	0	0	0
			Odori	x				0	0	0	0
		SCARICHI IDRICI	Scarichi acque reflue	x				0	0	0	0
			Sversamento in corpi idrici superficiali e/o	x				0	0	0	0
		PRODUZIONE E GESTIONE DI RIFIUTI	Produzione rifiuti ed effluenti liquidi	x				0	0	0	0
		RILASCI LIQUIDI E INTERFERENZE CON SUOLO/SOTTOSUOLO	Rilascio o sversamento di sostanze chimiche (inquinanti, tossiche, cancerogene etc.)	x				0	0	0	0
		RUMORE	Emissioni acustiche	x				0	0	0	0
		VIBRAZIONI, RADIAZIONI	Emissioni vibrazionali	x				0	0	0	0
			Radiazioni ionizzanti	x			D. Lgs. 230/1995	0	0	0	0
			Radiazioni non ionizzanti	x				0	0	0	0
			Emissioni elettromagnetiche	x				0	0	0	0
		CONSUMO DI RISORSE NATURALI ED ENERGETICHE	Consumi materiali	x				0	0	0	0
			Consumi idrici	x				0	0	0	0
			Consumi energetici	x				0	0	0	0
TRASVERSALI	Rischio incendio	✓		✓		2	1	2	4		
	Traffico veicolare	✓	✓			1	5	1	5		
	Disturbo a fauna/flora/habitat naturali	✓	✓			1	5	1	5		

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 217 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

*NOTA: Attività di progettazione in campo:

- RILIEVI ELETTROSTRUMENTALI
- RILIEVI TOPOGRAFICI / PLANIMETRICI ED ATTIVITÀ GEOLOGICHE / GEOTECNICHE IN CAMPO E IN LINEA

I valori attribuibili ai singoli parametri sono riportati nella tabella seguente:

	1	2	3	4	5
GRAVITÀ G <i>Severity</i>	Effetto lievemente dannoso per l'ambiente nella zona di accadimento. <i>Effect slightly harmful to the environment in the area of occurrence.</i>	Effetto dannoso per l'ambiente nella zona di accadimento. <i>Effect harmful to the environment in the area of occurrence.</i>	Effetto dannoso per l'ambiente nel raggio di 1 km dalla zona di accadimento. <i>Effect harmful to the environment within 1 km from the area of occurrence.</i>	Effetto molto dannoso per l'ambiente nel raggio di 1 km dalla zona di accadimento. <i>Effect very harmful to the environment within 1 km from the area of occurrence.</i>	Effetto molto dannoso per l'ambiente nel raggio > 3 km dalla zona di accadimento. <i>Effect very harmful to the environment in the radius > 3 km from the area of occurrence.</i>
PROBABILITÀ P <i>Probability</i>	Impatto / emissione si manifesta con frequenza pluriennale <i>Impact / emission occurs with a multi-year frequency</i>	Impatto / emissione si manifesta con frequenza annuale <i>Impact / emission occurs annually</i>	Impatto / emissione si manifesta con frequenza mensile <i>Impact / emission occurs monthly</i>	Impatto / emissione si manifesta con frequenza settimanale <i>Impact / emission occurs on a weekly basis</i>	Impatto / emissione si manifesta con frequenza giornaliera <i>Impact / emission occurs daily</i>
DURATA TEMPORALE D <i>Time duration</i>	L'effetto dura qualche ora <i>The effect lasts a few hours</i>	L'effetto dura qualche giorno <i>The effect lasts a few days</i>	L'effetto dura qualche mese <i>The effect lasts a few months</i>	L'effetto dura degli anni <i>The effect lasts for years</i>	L'effetto è irreversibile <i>The effect is irreversible</i>

Tabella 11-1 – Valori attribuiti ai singoli parametri

11.3 Rischi associati alle calamità naturali

11.3.1 Eventi sismici

Particolare attenzione viene adottata per la progettazione in zona sismica: la metodologia seguita è articolata in tre fasi distinte e successive:

- valutazione della pericolosità sismica di base;
- valutazione della risposta del terreno alle sollecitazioni sismiche (deformazioni transitorie causate dall'amplificazione del moto e deformazioni permanenti indotti da movimenti di faglie attive, da fenomeni franosi e da liquefazione);
- analisi della risposta sismica delle condotte (alle deformazioni transitorie e permanenti del terreno stimate nella fase precedente).

A valle delle tre fasi sono esaminati i criteri per la mitigazione delle condizioni di rischio sismico, da attuarsi nel caso in cui siano richiesti dalla progettazione.

Gli aspetti specifici del territorio impongono adeguate valutazioni sulla scelta del tracciato di massima e sulla definizione del tracciato di progetto, specialmente nei casi in cui si riscontri la sussistenza di condizioni di vulnerabilità geomorfologica che possono essere amplificate e attivate in coincidenza con i terremoti. La sismicità costituisce un fattore che condiziona sensibilmente la progettazione, pertanto appropriate analisi e verifiche sono eseguite preliminarmente con lo scopo di caratterizzare in continuo le possibili linee di tracciato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 218 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

L'estrema attenzione in fase di progettazione, lo studio attento delle caratteristiche geologico strutturali del territorio, la qualità dei materiali impiegati e le avanzate tecniche e modalità realizzative fanno sì che il rischio di un metanodotto legato agli eventi sismici sia pressoché nullo.

Come si evince, infatti, dal "10th EGIG - report 1970-2016 - Gas pipeline incidents – March 2018", nell'intero periodo monitorato (1970-2016) non sono stati registrati incidenti causati da terremoti.

11.3.2 Fenomeni sismoindotti

Il danneggiamento di condotte interrate per effetto dei terremoti può essere determinato da deformazioni permanenti del suolo indotte dal sisma, originate da:

- frane sismo-indotte (par 11.3.2.1);
- rotture di faglia in superficie (par 11.3.2.2);
- cedimenti del terreno dovuti a liquefazione (par 11.3.2.3).

11.3.2.1 Frane

L'analisi e la verifica degli effetti tensionali provocati sulle tubazioni interrate da fenomeni di trascinarsi di frane o crolli (indotte anche da eventi sismici) riveste particolare importanza: gli spostamenti permanenti del terreno conseguenti a scorrimenti di frana costituiscono, infatti, uno degli effetti più severi per le condotte interrate.

Come si può verificare dalla Figura 11-1 (fonte 10th EGIG - report 1970-2016 - Gas pipeline incidents – March 2018), nell'ultimo decennio analizzato, il "movimento di terreno" (ground movement) in generale, è responsabile di circa il 15% degli incidenti sui gasdotti.

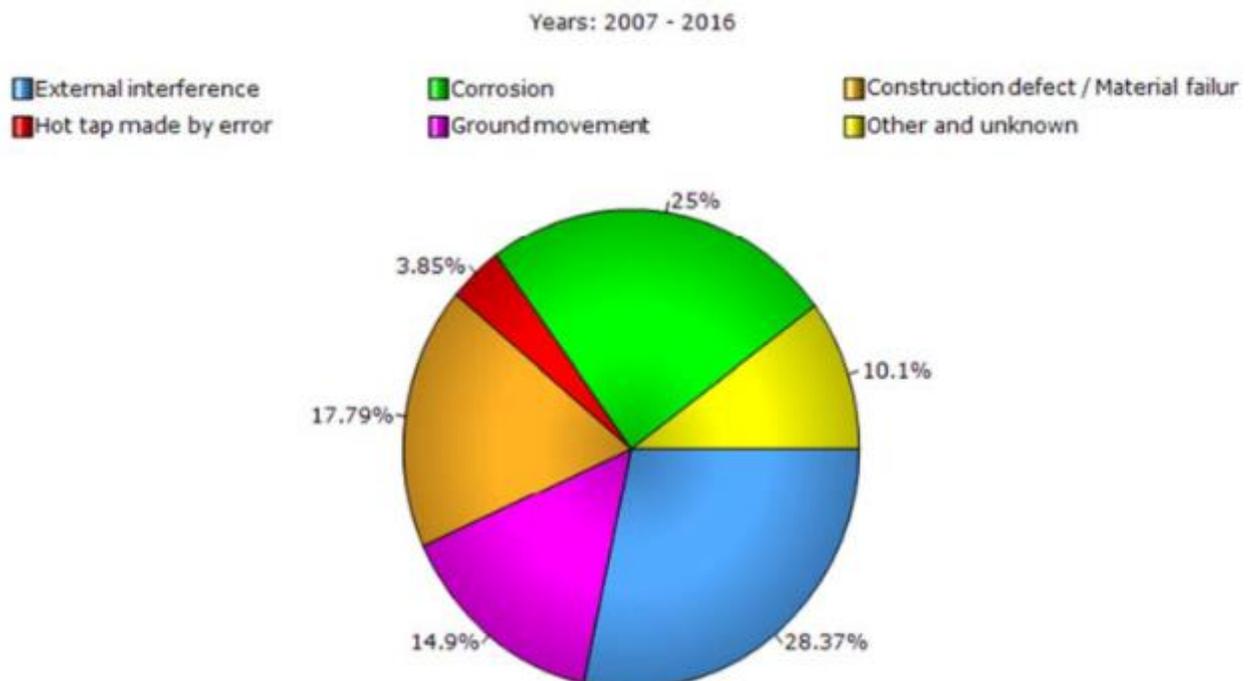


Figura 11-1 - Distribuzione di incidenti sui gasdotti nel periodo 2007-2016.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 219 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Tra i movimenti di terreno, le frane (landslide) sono di gran lunga la causa principale (oltre il 90%) di incidente sui metanodotti (Figura 11-2).

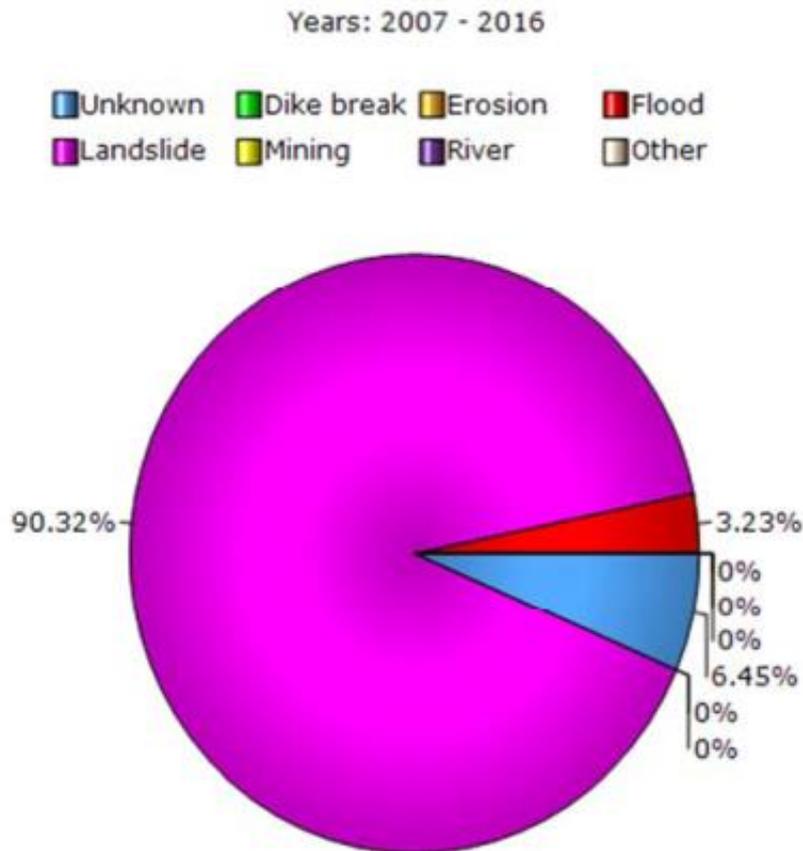


Figura 11-2 - Distribuzione delle sotto-cause di movimenti terra nel periodo 2007-2016.

In considerazione dei dati sopra esposti, risulta esplicitamente riconosciuto che, se nella definizione del tracciato dell'opera non risulti possibile evitare zone soggette a potenziali fenomeni di deformazione permanente, la struttura potrà essere ugualmente realizzata, a patto ovviamente che tali deformazioni vengano opportunamente considerate in fase di progetto.

La stessa EGIG sottolinea il fatto che "gli incidenti causati da interferenze esterne e movimenti del suolo sono caratterizzati da conseguenze potenzialmente gravi".

Dal punto di vista strutturale, c'è poca differenza c'è tra l'interazione tubo-terreno da analizzare per la classica situazione di instabilità gravitazionale di un pendio e quella conseguente ad una frana indotta dallo scuotimento sismico del terreno.

I metodi utilizzati per analizzare la risposta delle condotte interrate al trascinarsi per frana sono prevalentemente statici. I fattori che principalmente influenzano la risposta strutturale della tubazione sono i seguenti:

- l'entità e l'angolo di incidenza degli spostamenti di frana attesi lungo e rispetto l'asse della tubazione;
- la geometria di progetto della porzione di tubo trascinato dal corpo in frana;
- la geometria della tubazione, a monte e valle della frana, fino alle lunghezze ancoranti;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 220 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- le caratteristiche fisico-meccaniche del suolo di reinterro trincea e la profondità di interrimento del tubo;
- il diametro e lo spessore di parete del tubo, unitamente alle caratteristiche meccaniche del materiale;
- le condizioni operative massime della condotta.

Il territorio interessato dal progetto è considerato stabile e non soggetto a frane.

11.3.2.2 Faglie

Gli spostamenti permanenti del terreno conseguenti a scorrimenti di faglia, costituiscono uno degli effetti sismici più severi per una condotta interrata e si hanno sulla faglia generatrice di un terremoto, così come sulle faglie inerti rimesse in moto da una causa esterna.

Le faglie vengono ricomprese nei "ground movement" e sono, come le frane, tra le principali cause legate ai movimenti di terreno.

La condotta che attraversa la zona di faglia è sollecitata a seguire il terreno nel suo spostamento relativo e, come sempre accade quando il suolo limita il libero movimento del tubo oppure quando quest'ultimo resiste agli spostamenti trasferitigli dal terreno circostante, nasce un'interazione tra i due sistemi che non può essere trascurata.

In fase di progettazione, i metodi utilizzati per analizzare la risposta delle condotte interrate agli scorrimenti di faglia sono prevalentemente statici. I fattori che principalmente influenzano la risposta strutturale della tubazione sono i seguenti:

- l'entità e il cinematismo del movimento di faglia;
- l'angolo di attraversamento della linea di faglia;
- la geometria di progetto della tubazione fino alle lunghezze ancoranti;
- le caratteristiche meccaniche del suolo di reinterro della trincea e la profondità di interrimento del tubo;
- il diametro e lo spessore del tubo, unitamente alle caratteristiche meccaniche;
- le condizioni operative massime della condotta.

Nel territorio interessato dalle opere in progetto non ci sono faglie (si veda Figura 5-5) come confermato anche dalla consultazione del D.I.S.S. vers. 3.2.1 (si veda Figura 11-3).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 221 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001



Figura 11-3 - Database of Individual Seismogenic Sources vers. 3.2.1

11.3.2.3 Fenomeni di liquefazione

La liquefazione consiste nella perdita di resistenza e rigidità di strati di terreno non coesivi (granulari) e saturi per effetto delle oscillazioni cicliche provocate principalmente da un fenomeno sismico.

Particolare importanza riveste pertanto, in fase progettuale, l'analisi e la verifica degli effetti tensionali provocati sulle condotte interrate dai fenomeni geotecnici associati ad eventuale liquefazione indotta sul terreno dalla propagazione delle onde sismiche.

I metodi utilizzati per analizzare il comportamento delle condotte interrate al trascinarsi del suolo sono prevalentemente statici. I fattori che principalmente influenzano la risposta strutturale della tubazione sono i seguenti:

- l'entità degli spostamenti attesi;
- la dimensione e la posizione dello strato soggetto a liquefazione;
- l'estensione della porzione di suolo in lateral spread (larghezza del flusso di suolo in movimento) insistente sulla tubazione;
- la profondità di posa della condotta;
- il diametro della tubazione.

Secondo quanto previsto nelle NTC 2018, la verifica alla liquefazione deve essere eseguita nel caso in cui gli eventi sismici attesi abbiano una magnitudo M_w superiore a 5, l'accelerazione orizzontale attesa in superficie sia maggiore di 0,1 g, la soggiacenza della falda freatica sia inferiore ai 15 m e la distribuzione granulometrica sia interna ai fusi granulometrici liquefacibili riportati nelle norme stesse.

Nell'ambito di una modellazione strutturale, per valutare lo stato tensionale sulla condotta provocato dagli effetti della liquefazione, occorre disporre delle seguenti informazioni:

- il contorno della porzione di terreno suscettibile a liquefazione, unitamente alla geometria di progetto della condotta fino alle lunghezze ancoranti esterne;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 222 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- la posizione dello strato liquefabile rispetto alla collocazione della condotta;
- il campo di spostamenti per 'lateral spread' attesi lungo l'asse o trasversalmente alla tubazione in termini di entità, direzione e forma;
- l'entità dei cedimenti verticali attesi per la fase di densificazione del terreno liquefatto successivamente all'espulsione dell'acqua di falda;
- l'interramento del tubo e le caratteristiche del materiale di reinterro in trincea;
- le caratteristiche di interazione tubo-terreno, trasversale e longitudinale, per le caratteristiche del terreno in liquefazione.

Necessitano inoltre le caratteristiche della condotta in termini di:

- diametro e spessore della tubazione;
- caratteristiche meccaniche del materiale costituente il tubo;
- le condizioni operative massime della condotta.

L'estensione del flusso di suolo in movimento definirà l'entità del carico complessivo trasferito alla condotta, mentre la forma dello spostamento del terreno all'interno del corpo in movimento e la repentinità della transizione tra il suolo fermo e quello instabile, rappresentano elementi di complicazione aggiuntivi di impatto sulla criticità strutturale a parità di tutti gli altri dati di input.

Il territorio interessato dal progetto è caratterizzato generalmente da una scarsa sismicità: viene, pertanto, considerato stabile e non soggetto a fenomeni di liquefazione.

11.3.2.4 Misure di mitigazione

Gli interventi di mitigazione del rischio sismo-indotto sulle condotte interrato dipendono principalmente dal tipo di pericolosità considerata e possono essere messi in atto intervenendo su:

- ottimizzazione del tracciato di progetto: comprende le variazioni finalizzate a migliorare la geometria dell'interferenza tra il tracciato e gli effetti dell'azione sismica. Tra queste il rerouting, l'ottimizzazione dell'andamento planimetrico e/o altimetrico.

REROUTING

L'intervento cerca di evitare che il tracciato del gasdotto attraversi zone suscettibili di movimenti del terreno in grado di produrre danni alla condotta.

Il cambiamento di tracciato è applicabile quando il rischio è circoscritto ad una determinata zona di limitata estensione, pertanto è solitamente utilizzato per i rischi derivanti dalle deformazioni permanenti del terreno causate, specialmente, da frane sismo-indotte.

Può essere impiegato per i rischi collegati alla riattivazione di faglia se il punto iniziale e finale della linea si trovano entrambi sullo stesso lato della faglia.

Per quanto riguarda il rischio di liquefazione, bisogna accertare l'effettiva dimensione dell'area interessata per stabilire se è possibile variare il tracciato del gasdotto.

È invece un intervento meno efficace per i danni causati dalla propagazione delle onde sismiche, poiché tale pericolosità sussiste, solitamente, in aree decisamente più ampie.

In generale, tale soluzione è più semplice da attuare se ci si trova a progettare una nuova condotta, rispetto al caso in cui sia richiesto il cambiamento di percorso di una linea esistente; inoltre è più agevole attuarla per linee di trasmissione, per le quali è

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 223 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

disponibile, solitamente, un maggior numero di opzioni del percorso rispetto alle linee di distribuzione.

OTTIMIZZAZIONE DELL'ANDAMENTO PLANIMETRICO

Considerando il rischio derivante dall'attraversamento di frane, l'orientamento planimetrico ottimale richiede alcuni accorgimenti progettuali descritti di seguito.

Data la similitudine, si può fare riferimento anche alle indicazioni presentate dalle "Guidelines for the Seismic Design of Oil and Gas Pipeline Systems" a proposito degli attraversamenti di faglia:

- 1) Il primo e più importante accorgimento progettuale è di garantire, laddove possibile, un adeguato andamento planimetrico della tubazione in corrispondenza della frana, in modo da assicurare la presenza di sollecitazioni di trazione (e, in misura minore, di flessione), ed evitare la possibilità che si possano realizzare tensioni di compressione, in considerazione della molto minore capacità delle condotte di resistere a tale tipo di sollecitazione.

Allo scopo, preferire l'attraversamento del pendio potenzialmente instabile in direzione trasversale alla sua massima pendenza piuttosto che conformemente, evitando di configurare la tubazione in curvatura con la concavità verso la parte bassa del pendio (comportamento strutturale ad arco compresso).

Inoltre, potendo prevedere le future superfici di scorrimento della frana, è opportuno ridurre (con accorgimenti tecnici o progettuali) l'interazione tra tubo-terreno nelle zone di transizione.

- 2) Le sollecitazioni di compressione devono essere anche limitate a valori che garantiscono un adeguato coefficiente di sicurezza nei confronti dell'instabilità di parete e al carico di punta. Adottare per la tubazione uno spessore maggiorato, rispetto a quello normale di linea, nelle sezioni critiche fornisce sicuramente un contributo strutturale.
- 3) Minimizzare l'interramento della condotta realizzando una trincea avente forma di "V", con pareti inclinate di 30-40° rispetto l'orizzontale e reinterrare con idoneo materiale granulare sciolto. L'adozione di un rivestimento tubazione tale da minimizzare il coefficiente di attrito tubo-terreno ed un reinterro della trincea con argilla espansa, consente di ridurre ulteriormente l'azione di trascinamento del terreno sulla condotta, in particolare nelle zone di transizione tra le parti di suolo in movimento ove si hanno spostamenti relativi tubo-terreno e la tubazione è sottoposta ad azione assiale e momento flettente.
- 4) Nel caso in cui il movimento atteso di frana sia elevato e in compressione, appare inevitabile collocare la condotta fuori terra, appoggiata direttamente al terreno o su supporti, interrata superficialmente con materiale a bassa interazione o in berme.
- 5) Evitare ancoraggi virtuali e reali (ad esempio curve, derivazioni, blocchi di ancoraggio, ecc.) a ridosso delle zone di transizione, internamente ed esternamente alla frana per una lunghezza di almeno 100 metri. La presenza di un elemento curvo in corrispondenza di una porzione di condotta trascinata in compressione, se adeguatamente progettato e realizzato in termini di strutturali (angolo, raggio e spessore della curva) e di reinterro di trincea, può fornire un valido accorgimento progettuale per indirizzare/scaricare la compressione in sezioni di tubazione potenziate e dimensionate allo scopo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 224 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

6) Negli attraversamenti stradali interni alla frana, collocare la condotta in un tubo esterno (detto casing), di sufficiente larghezza, per consentirgli d'assorbire gli spostamenti trasversali relativi tra tubazione e terreno che potrebbero verificarsi sia a ridosso delle zone di transizione, che nel tratto centrale della frana a fronte di un diagramma di spostamento del suolo di forma parabolica. All'interno del casing, si suggerisce di collocare la tubazione sopra uno strato di terreno sufficientemente compattato così da evitare contatti tra rivestimento condotta e calcestruzzo, nonché concentrazioni di tensioni dovuti a movimenti altimetrici differenziali del suolo. Laddove l'appoggio del tubo è previsto su supporti fuori terra sarà opportuno realizzare il contatto attraverso una cravatta solidale alla tubazione.

OTTIMIZZAZIONE DELL'ANDAMENTO ALTIMETRICO

Una possibile soluzione di mitigazione può essere quella di modificare l'andamento altimetrico del tracciato variando la quota di posa della condotta (anche prevedendo il ricorso a metodologie trenchless) per riuscire ad interessare terreni che reagiscono alle azioni sismiche in maniera meno pericolosa, in termini di spostamenti, relativi e assoluti, e in termini di tensione trasmesse alla tubazione.

Per gli attraversamenti di zone soggette a frane sismoindotte o a liquefazione, si può far ricorso a tecnologie trenchless (Trivellazioni Orizzontali Controllate, TOC) per passare al di sotto del corpo di frana o del livello liquefacibile.

- modifica dei materiali di costruzione;

Dal punto di vista delle sue qualità intrinseche, il miglioramento della performance di una tubazione va ricercato nell'aumento della sua capacità di reagire alle sollecitazioni dovute agli spostamenti sismo-indotti, adeguandosi o contrastando gli effetti dell'azione sismica. Si può:

- utilizzare un materiale con caratteristiche superiori di resistenza e/o di duttilità;
- aumentare lo spessore delle pareti.

- modifica delle tecniche di costruzione.

Lo studio di tecniche di costruzione appositamente progettate riguarda la verifica dei carichi cui sono sottoposte le condotte, la valutazione degli effetti di ancoraggi o di appesantimenti della tubazione e le modifiche alle sezioni di scavo; un altro settore d'intervento consiste nella progettazione di specifiche opere di consolidamento, sostegno e/o stabilizzazione delle aree instabili.

Quanto precedentemente descritto riveste carattere generale e riguarda i criteri della corretta progettazione. Nel caso specifico, come ampiamente descritto in precedenza, l'area interessata dai lavori è pianeggiante e considerata stabile da un punto di vista sismico. Gli interventi di mitigazione del rischio sismo-indotto sulla condotta interrata si possono ricondurre al materiale, dalle alte performances, con cui è progettata la stessa condotta.

11.3.3 Subsidenza

Il lento abbassamento del suolo (subsidenza) è un fenomeno naturale dei bacini sedimentari alluvionali, legato alla compattazione dei terreni superficiali ancora non consolidati e localmente accentuato da attività antropiche come l'emungimento di acqua dalle falde idriche.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 225 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Tale fenomeno, se presente, viene normalmente affrontato con un approccio numerico 3D multi-disciplinare in grado di considerare i principali aspetti che influenzano l'evoluzione del fenomeno multi-fisico in oggetto, ovvero: le caratteristiche strutturali e le proprietà litologiche/petrofisiche delle formazioni oggetto di analisi, le caratteristiche dei fluidi coinvolti e il loro flusso nei mezzi porosi, la risposta tenso-deformativa del sistema al variare delle pressioni dei fluidi nel sottosuolo.

L'area in cui si inserirà il metanodotto in progetto non è interessato da fenomeni di subsidenza.

11.3.4 Eventi meteorologici estremi

In base alle normative vigenti, un metanodotto è progettato, costruito e monitorato in fase di esercizio (sia per gli impianti sia per la rete di trasporto del gas) allo scopo di garantire elevati standard di sicurezza ed affidabilità del sistema di trasporto stesso.

Qualora si verificassero eventi meteorologici estremi che possano creare criticità sull'esercizio della rete si attueranno procedure per la messa in sicurezza (si veda quanto già descritto al paragrafo 11.1.3). Snam Rete Gas è dotata infatti di proprie procedure di pronto intervento ai fini della gestione delle emergenze di servizio o di verifiche e controlli impiantistici urgenti attivati a seguito di segnalazioni del sistema di monitoraggio dell'esercizio della rete o da parte di personale Snam Rete Gas o di soggetti terzi.

Qualunque situazione anomala, imprevista e transitoria che interferisce con l'esercizio in sicurezza della rete di trasporto o che impone speciali vincoli al suo svolgimento e può risultare pregiudizievole per l'incolumità delle persone o causare danni alle cose o all'ambiente viene gestita come emergenza di servizio.

Il servizio di pronto intervento di Snam Rete Gas si pone gli obiettivi di seguito indicati:

- eliminare nel minor tempo possibile ogni causa che possa compromettere la sicurezza di persone ed ambiente;
- eliminare nel più breve tempo possibile ogni causa che possa ampliare l'entità dell'evento estremo o delle conseguenze ad esso connesse;
- limitare l'impatto sulla capacità di trasporto della rete;
- eseguire il più rapidamente possibile, in relazione alla natura dell'evento meteorologico estremo, le azioni necessarie al mantenimento ed al ripristino dell'esercizio.

11.3.5 Incendi

Il verificarsi di un incendio comporta l'immediata attivazione della procedura di emergenza.

Il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco e Snam Spa collaborano continuamente nel formare il rispettivo personale tecnico attraverso corsi sulla gestione in sicurezza delle infrastrutture gas, sulla prevenzione antincendio e su altre tematiche di comune interesse legate alle attività di trasporto, stoccaggio e rigassificazione.

Gli accordi di collaborazione tra le due società puntano sulla formazione tecnica, la sicurezza, lo scambio di informazioni e dati e l'analisi delle principali innovazioni tecnologiche che caratterizzano il settore delle infrastrutture gas sul territorio nazionale.

Inoltre, è stato avviato di recente uno scambio di informazioni in tempo reale tra il Dispacciamento Snam – "cervello" tecnologico e centro di controllo della rete nazionale del

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20”), DP 75 bar	Pagina 226 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

gas naturale – e la Sala Operativa Centrale dei Vigili del Fuoco, volto a ottimizzare il monitoraggio delle infrastrutture sul territorio nazionale.

11.4 Conclusioni

Il costruendo metanodotto “Allacciamento centrale Enel di Brindisi DN 500 (20”) – DP 75 bar” per le sue caratteristiche progettuali e costruttive e per le politiche gestionali descritte nel presente Studio di Impatto Ambientale può considerarsi pienamente in linea, per quanto riguarda i livelli di sicurezza per le popolazioni e l’ambiente, con i metanodotti costruiti ed eserciti dall’Industria Europea di trasporto di gas naturale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 227 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

12 ELENCO DELLE FONTI UTILIZZATE E REFERENZE

- AA.VV (2013). Rapporto Ambientale – Valutazione Ambientale Strategica del Piano Faunistico Venatorio 2009-2014 – Regione Puglia
- Bianco P., Medagli P., D’Emerico S., Livio R. (1986) Aspetti interessanti della flora di Torre Minervino (Puglia meridionale). *Thalassia Salentina*. 16:43-58, 1986
- Biondi E., Biscotti N., Casavecchia S., Marrese M. (2007). Oliveti secolari: habitat nuovo proposto per l’inserimento nell’Allegato I della Direttiva (92/43 CEE). *Fitosociologia*, 44 (2) suppl. 1: 213-218
- Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R. & Zivkovic L. (2009). Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE. Società Botanica Italiana. Ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio e del mare, D.P.N. <http://vnr.unipg.it/habitat>
- Biondi E., Casavecchia S., Beccarisi L., Marchiori S., Medagli P., Zuccarello V. (2010a). Le serie di vegetazione della Regione Puglia. In: Carlo Blasi (ed.) “La vegetazione d’Italia”. Pp: 390 – 409. Palombi & Partener S.r.l., Roma
- Biondi E., Casavecchia S., Gigante D. (2003). Contribution to the syntaxonomic knowledge of the *Quercus ilex* L. woods of the Central European Mediterranean Basin. *Fitosociologia* 40(1): 129-156
- Calabrese G., Tartaglini N., Ladisa G. (2012). Studio sulla biodiversità negli oliveti secolari. CIHEAM - Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari. ISBN 2-85352-505-8
- Ciavatta C. e Vianello G. “Bilancio idrico dei suoli: applicazioni tassonomiche, climatiche e cartografiche”, C.L.U.E.B., Bologna 1989
- Cremaschi M. e Rodolfi G. “Il suolo”, la Nuova Italia Scientifica, 1991
- Cotecchia V. “Le acque sotterranee e l’intrusione marina in Puglia: dalla ricerca all’emergenza nella salvaguardia della risorsa”, ISPRA Vol. 92/2014
- FAO, Food and Agricultural Organization of United Nations (1983). Land evaluation for rainfed agriculture. *Soils Bulletins* n° 52, FAO, Roma
- FAO, Food and Agricultural Organization of United Nations (1985). Land evaluation for irrigated agriculture. *Pedological Bulletins* n° 10, FAO, Roma
- FAO, ISRIC and ISSS (2006). World Reference Base for soil resources. *World Soil Resources Report* 84
- FAO-UNESCO “Soil map of the world. Revised legend with corrections”, Technical Paper, 20, ISRIC, Wageningen, 1994
- Klingebiel A.A., Montgomery P.H. (1961). - Land Capability Classification. *Soil Conservation Survey*. U.S.D.A., Handbook, pp. 210
- Lavarra P., P. Angelini, R. Augello, P. M. Bianco, R. Capogrossi, R. Gennaio, V. La Ghezza, M. Marrese. (2014). Il sistema Carta della Natura della regione Puglia. ISPRA, Serie Rapporti, 204/2014
- Minelli, C Chemini, R. Argano, S. Ruffo (a cura di) (2002). *La fauna in Italia*. Touring Editore, Milano e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del territorio, Roma, 448 pp

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 228 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

- Pedrotti F. e Venanzoni R (1973). Geobotanica, in Enciclopedia delle Scienze. De Agostini, Novara
 - Perrino E. V., Ladisa G., Tartaglini N., Veronico G., Calabrese G. (2013). Vegetazione degli oliveti monumentali in Puglia: dati preliminari. In Vol. 3 "Territorio, Paesaggio e Servizi Eco-sistemici" - Atti del convegno, IX CONVEGNO NAZIONALE BIODIVERSITÀ. 5-7 settembre 2012- Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari- Valenzano, Bari (Italia)
 - REGIONE PUGLIA, ISTITUTO AGRONOMO MEDITERRANEO, UNIVERSITÀ DI BARI (1998). Progetto "ACLA 1". Studio per la caratterizzazione agronomica della Regione Puglia e la classificazione del territorio in funzione della potenzialità produttiva. Analisi pedologica. Relazione scientifica 2° anno di attività
 - Ruffo S., Stoch F. (eds.), (2005). Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2° serie, Sezione Scienze della Vita, 16
 - S.I.L.P.A. - Società Italiana dei Laboratori Pubblici Agrochimici "Metodo unico per interpretare l'analisi del terreno", Terra e Vita, 26, 54-56, 1994
 - Sanchez P.A., Couto W., Buol S.W. "The fertility capability soil classification system: interpretation, applicability and modification", Geoderma, 21, 283-309, 1982
 - Servizio Geologico Nazionale: Carta Geomorfologica d'Italia, scala 1:50000 – Guida al rilevamento; a cura del Gruppo di lavoro per la cartografia geomorfologica – Quaderni serie III, Ist. Poligr. e Zecca dello Stato (Roma 1984)
 - Silvano Marchiori S., Stefano Margiotta S., Silvia Scandura S., Giorgio Leo G. (2007). Approccio integrato geologico – vegetazionale per lo studio della desertificazione. Periodico dell'Ordine dei Geologi della Puglia n. 3-4/2007, pp. 87-94
 - USDA - Soil Survey Staff "Keys to Soil Taxonomy 10th", Soil Conservation Service - SMSS, Technical Monograph, 2010.
 - Van Wambeke A. "Newhall Simulation Model, a Basic Program for the IBM PC", Department of Soil, Crop and Atmospheric Sciences, Cornell University, Ithaca, New York 1991
 - J. Boersma, D. Yntema, Valesio, Storia di un insediamento apulo dall'Età del Ferro all'epoca tardoromana, Milano 1987
 - Sistema informatico VIR (Vincoli In Rete) MIBACT
 - PUTT/P Regione Puglia
 - "Environmental Impact Assessment of Projects - Guidance on the preparation of the Environmental Impact Assessment Report", Commissione Europea 2017
 - "Linee guida per la verifica di assoggettabilità a VIA dei progetti di competenza delle Regioni e Province autonome (allegato IV alla parte seconda del D. Lgs. 152/2006)", Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2015
 - European Gas Pipeline Incident Data Group (EGIG), "10thEGIG - report 1970-2016- Gas pipeline incidents – March 2018", doc. Number VA 17.R.0395
 - GASD.04.01.50-Manuale per la progettazione di gasdotti in aree a rischio sismico–SIS 1
- Per la bibliografia relativa all'archeologia, si rimanda a quanto riportato nell'annesso "Documento di valutazione del potenziale archeologico" (Doc. RE-VPJA-001).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 229 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

SITI INTERNET

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
www.ingv.it/

IUCN, Unione Mondiale per la Conservazione della Natura
<http://www.iucn.it/>

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale della Puglia
www.arpa.puglia.it/

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare
<http://www.minambiente.it/>

Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale
<https://www.isprambiente.gov.it/it>

Regione Puglia
www.regione.puglia.it/

Piano paesaggistico Regione Puglia
<http://paesaggio.regione.puglia.it/>

Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Brindisi (PTCP)
<http://sit.provincia.brindisi.it/ptcp/>

Comune di Brindisi
<http://www.comune.brindisi.it/>

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 230 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

13 RIEPILOGO DELLE DIFFICOLTÀ INCONTRATE

Le opere in progetto si inseriscono in un territorio in cui le infrastrutture presenti condizionano le varie scelte tecniche.

Sotto l'aspetto specifico del documento non si sono riscontrate particolari difficoltà. Le criticità sono legate a:

- presenza del SIN di Brindisi: conosciuta la caratterizzazione dei suoli sarà possibile fare considerazioni precise sull'utilizzo dei materiali movimentati;
- le caratteristiche dei corridoi tecnologici sfruttati implicano il passaggio obbligato in zone in cui il progetto di dettaglio dovrà definire la reale occupazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 231 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

14 ALLEGATI

Strumenti di tutela e pianificazione

Dis. PG-SR-001 "Planimetria generale con Strumenti di pianificazione nazionale e regionale"
 Dis. PG-PRG-001 "Planimetria generale con Strumenti di pianificazione urbanistica"

Corografia

Dis. PG-CO-001 "Corografia di progetto"
 Dis. PG-NA-001 "Corografia con Aree ZSC/ZPS"

Planimetrie

Dis. PG-TP-001 "Tracciato di progetto"
 Dis. PG-AT-001 "Corografia Alternative di Tracciato"

P.A.I.

Dis. PG-PAI-001 "Piano di Assetto Idrogeologico"

Rappresentazione fotografica

Dis. PG-OF-001 "Planimetria generale con foto aerea"
 Doc. RE-DF-001 "Documentazione fotografica"

Geologia

Doc. RE-GEO-001 "Relazione geologica" e relativi allegati

Opere di mitigazione e ripristino

Dis. PG-OM-001 "Opere di mitigazione e ripristino"

Uso del Suolo

Dis. PG-US-001 "Carta uso del suolo"

Carta della vegetazione naturale

Dis. PG-VEG-001 "Carta della vegetazione"

Patrimonio agroalimentare

Dis. PG-PAG-001 "Carta del Patrimonio agroalimentare"

Impatto ambientale Transitorio

Dis. PG-ITR-001 "Planimetria generale Impatto transitorio"
 Dis. PG-ITR-002 "Planimetria generale Impatto transitorio componenti ambientali aggiuntive"

Impatto ambientale Opera Ultimata

Dis. PG-IOU-001 "Planimetria generale Impatto opera ultimata"
 Dis. PG-IOU-002 "Planimetria generale Impatto opera ultimata componenti ambientali aggiuntive"

Impianti in progetto

Dis. I-001 "Punto di Intercettazione di Derivazione Importante (P.I.D.I.) - Planimetria e prospetti"
 Dis. I-002 "Punto di Intercettazione di Linea (P.I.L. n.2) - Planimetria e prospetti"
 Dis. I-003 "Punto di Intercettazione con discaggio di Allacciamento (P.I.D.A. n.3) - Planimetria e prospetti"

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 232 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

Elaborati di progetto

Dis. STD-001 "Elenco disegni tipologici"

Siti di Interesse Nazionale

Dis. PG-SN-001 "Planimetria generale con area SIN"

Attraversamenti

Doc. AT-110 "Attraversamento Nuovo Raccordo Ferroviario Zona Retroportuale Brindisi – Rete RFI"

Doc. AT-111 "Attraversamento Affluente Canale Fiume Grande"

Doc. AT-112 "Attraversamento Canale Foggia di Rau Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)"

Doc. AT-113 "Attraversamento Asse Attrezzato Policombustibile Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)"

Doc. AT-114 "Attraversamento Canale delle Chianche e Strada Provinciale n.88"

Schede attraversamenti corsi d'acqua

Dis. SC-CA-001 "Attraversamenti corsi d'acqua"

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19373	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	RE-SIA-001	
	PROGETTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENEL DI BRINDISI SUD DN 500 (20"), DP 75 bar	Pagina 233 di 233	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-007-RE-SIA-001

15 ANNESSI

Valutazione di Impatto Acustico Previsionale

Doc. RE-ACU-001 "Valutazione previsionale di impatto acustico" e relativi allegati

Relazione Paesaggistica

Doc. RE-PAE-001 "Relazione Paesaggistica" e relativi allegati

Valutazione di incidenza

Doc. RE-VINCA-001 "Screening Valutazione di incidenza Ambientale" e relativi allegati

Studio qualità dell'aria

Doc. RE-QA-001 "Studio della qualità dell'aria"

Verifica di scuotimento sismico

Doc. RE-SIS-002 "Verifica di scuotimento sismico"

Piano del traffico

Doc. RE-PTR-001 "Piano previsionale del traffico"

Archeologia

Doc. RE-VPIA-001 "Relazione verifica preventiva interesse archeologico" e relativi allegati

Relazione idrogeologica

Doc. RE-IDRO-001 "Relazione idrogeologica" e relativi allegati

Studio Sismico

Doc. RE-SIS-001 "Studio sismico"

Cronoprogramma

Doc. SC-CRP-001 "Cronoprogramma"

Piano di monitoraggio ambientale

Doc. RE-PMA-001 "Progetto di monitoraggio ambientale" e relativo allegato

Compatibilità con aree PAI

Doc. SC-CRP-001 "Relazione di Compatibilità con aree PAI" e relativi allegati

Indagini geognostiche

Doc. RE-PMA-001 "Relazione indagini geognostiche" e relativi allegati e annessi