

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 1 di 350	Rev. 0

**Metanodotto Potenziamento Bussero-Osnago
DN 750 (30"), DP 24 bar ed opere connesse**

Studio di Impatto Ambientale

0	Emissione	Giorgi	Mazzanti	Ricci	Lug. '13
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 2 di 350	Rev. 0

INDICE

INTRODUZIONE	9
SEZIONE I - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	11
1 SCOPO DELL'OPERA	11
2 INQUADRAMENTO DELL'OPERA	12
3 ATTI DI PROGRAMMAZIONE DI SETTORE	14
3.1 Agenda XXI e sostenibilità ambientale	14
3.2 Convenzione quadro sui cambiamenti climatici e piani nazionali sul contenimento delle emissioni	14
3.3 Conferenza nazionale energia e ambiente	15
3.4 Piano Energetico Nazionale e Piani Energetici Regionali	16
3.5 Liberalizzazione del mercato del gas naturale	19
3.6 Programmazione europea delle infrastrutture	20
4 EVOLUZIONE DELL'ENERGIA IN ITALIA	22
5 LA METANIZZAZIONE IN ITALIA	25
5.1 La produzione di gas naturale	25
5.2 Le importazioni	25
5.3 Rete dei metanodotti in Italia e nella Regione Lombardia	25
6 ANALISI ECONOMICA DEI COSTI E DEI BENEFICI	27
7 BENEFICI AMBIENTALI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO	28
8 OPZIONE ZERO	30
9 STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA	31
9.1 Strumenti di tutela e pianificazione nazionali	31
9.2 Strumenti di tutela e pianificazione regionali	32
9.3 Strumenti di tutela e pianificazione provinciali	32

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 3 di 350	Rev. 0

9.4	Strumenti di pianificazione locale	33
10	INTERAZIONE DELL'OPERA CON GLI STRUMENTI DI TUTELA E DI PIANIFICAZIONE	35
10.1	Strumenti a livello nazionale - Regio Decreto Legge n. 3267 del 30 Dicembre 1923	35
10.2	Strumenti a livello nazionale - DLgs 22 Gennaio 2004, n. 42 e s.m.i.	37
10.3	Strumenti a livello nazionale - DPR 08.09.1997, n. 357	44
10.4	Quadro riassuntivo degli strumenti di tutela e pianificazione a livello nazionale	45
10.5	Strumenti di tutela a livello regionale – Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Regionale di Montevecchia e della Valle del Curone	46
10.6	Strumenti di tutela a livello provinciale – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) – Provincia di Monza e Brianza	50
10.7	Strumenti di tutela a livello provinciale – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) – Provincia di Milano	50
10.8	Strumenti di tutela a livello provinciale – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) – Provincia di Lecco	57
10.9	Quadro riassuntivo degli strumenti di tutela e pianificazione a livello regionale/provinciale	60
10.10	Strumenti di pianificazione comunale	63
10.11	Quadro riassuntivo degli strumenti di tutela e pianificazione a livello locale	84
11	INTERFERENZE CON AREE A RISCHIO ARCHEOLOGICO	86
	SEZIONE II - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	87
1	CRITERI DI SCELTA DELLA DIRETTRICE DI PERCORRENZA	87
1.1	Generalità	87
1.2	Scostamenti tra metanodotti esistenti e nuove condotte	88
1.3	Criteri progettuali di base	88
1.4	Definizione del tracciato	89

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 4 di 350	Rev. 0

2	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	91
2.1	“Metanodotto Potenziamento Bussero – Osnago DN 750 (30”), DP 24 bar” in progetto	91
2.2	Metanodotto “Pessano - Calolziocorte DN 300 (12”), MOP 24 bar” in dismissione	96
2.3	Linee secondarie (Derivazioni e Allacciamenti)	101
3	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL’OPERA	107
3.1	Linea	108
3.1.1	Tubazioni	108
3.1.2	Materiali	109
3.1.3	Protezione anticorrosiva	109
3.1.4	Telecontrollo	110
3.1.5	Fascia di asservimento	110
3.2	Impianti e punti di linea	111
4	FASI DI REALIZZAZIONE DELL’OPERA	115
4.1	Fasi di costruzione	115
4.1.1	Realizzazione di infrastrutture provvisorie	115
4.1.2	Apertura dell’area di passaggio	116
4.1.3	Sfilamento dei tubi lungo l’area di passaggio	125
4.1.4	Saldatura di linea	125
4.1.5	Controlli non distruttivi delle saldature	126
4.1.6	Scavo della trincea	126
4.1.7	Rivestimento dei giunti	127
4.1.8	Posa della condotta	128
4.1.9	Rinterro della condotta e posa del cavo telecontrollo	129
4.1.10	Realizzazione degli attraversamenti	131
4.1.11	Opere in sotterraneo	137
4.1.12	Realizzazione dei punti e degli impianti di linea	138
4.1.13	Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta	139
4.2	Dismissione delle condotte esistenti	140
4.2.1	Apertura dell’area di passaggio	141

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 5 di 350	Rev. 0

4.2.2	Scavo della trincea	144
4.2.3	Sezionamento della condotta nella trincea	144
4.2.4	Rimozione della condotta	145
4.2.5	Smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua	145
4.2.6	Smantellamento degli impianti e dei punti di linea	148
4.2.7	Rinterro della trincea	149
4.3	Esecuzione dei ripristini	149
4.4	Potenzialità e movimentazione di cantiere	150
5	SICUREZZA DELL'OPERA	151
5.1	Considerazioni generali	151
5.2	La prevenzione degli eventi incidentali	153
5.2.1	Valutazione dei possibili scenari di eventi incidentali	154
5.2.2	Valutazioni finali	157
5.3	La gestione ed il controllo del metanodotto	157
5.4	Gestione del pronto intervento	158
5.4.1	Introduzione	158
5.4.2	L'attivazione delle procedure di pronto intervento	159
5.4.3	Le responsabilità durante l'intervento	159
5.5	Conclusioni	163
6	INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE, MITIGAZIONE E RIPRISTINO AMBIENTALE	164
6.1	Interventi di ottimizzazione e mitigazione	164
6.2	Interventi di ripristino	165
6.2.1	Ripristini morfologici ed idraulici	166
6.2.2	Ripristini idrogeologici	171
6.2.3	Ripristini vegetazionali	172
6.2.4	Quadro riassuntivo delle opere di mitigazione e ripristino	178
7	OPERA ULTIMATA	180
	SEZIONE III - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	186

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 6 di 350	Rev. 0

1	INDICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE DALL'OPERA	186
2	DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE	187
2.1	Caratterizzazione climatica	187
2.2	Ambiente Idrico	196
2.2.1	Idrologia superficiale	196
2.2.2	Caratteristiche idrografiche lungo il tracciato del metanodotto	197
2.2.3	Idrogeologia	198
2.3	Suolo e sottosuolo	203
2.3.1	Inquadramento geologico	203
2.3.2	Inquadramento geomorfologico	204
2.3.3	Assetto morfologico – litologico lungo le linee di progetto	205
2.3.4	Assetto morfologico – litologico lungo le linee in dismissione	207
2.3.5	Caratterizzazione della sismicità	210
2.3.6	Suolo	232
2.4	Vegetazione ed uso del suolo	239
2.4.1	Vegetazione potenziale	241
2.4.2	Vegetazione reale ed uso del suolo	246
2.5	Caratterizzazione ecosistemica e faunistica	260
2.6	Paesaggio	289
3	INTERAZIONE OPERA - AMBIENTE	316
3.1	Individuazione delle azioni progettuali e dei relativi fattori di impatto	317
3.2	Sensibilità dell'ambiente	322
3.3	Incidenza del progetto	329
3.4	Stima degli impatti	333
4	IMPATTO INDOTTO DALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO	334
4.1	Impatti transitori durante la fase di costruzione	334
4.1.1	Suolo e sottosuolo	335

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 7 di 350	Rev. 0

4.1.2	Ambiente idrico	335
4.1.3	Vegetazione ed Uso del Suolo	336
4.1.4	Paesaggio	336
4.1.5	Fauna ed ecosistemi	337
4.2	Impatto ad opera ultimata	337
4.2.1	Suolo e sottosuolo	337
4.2.2	Ambiente idrico	338
4.2.3	Vegetazione ed uso del suolo	338
4.2.4	Paesaggio	339
4.2.5	Fauna ed ecosistemi	340
4.3	Interazione dell'opera con le componenti ambientali interessate marginalmente	340
5	CONCLUSIONI	342
6	BIBLIOGRAFIA	345

Allegati

Vol. 1 di 5

LA-E-83011 rev. 0 SINTESI NON TECNICA

Vol. 2 di 5

LA-E-83012 rev. 0 INCIDENZA INDOTTA DURANTE LA FASE DI COSTRUZIONE DELL'OPERA SUI SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA (SIC) E SULLE ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS) NEL TERRITORIO DELLA REGIONE LOMBARDIA

Vol. 3 di 5

Elaborati grafici

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

1	LB-D-83203 rev. 0	STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE NAZIONALI (scala 1:10.000)
2	LB-D-83204 rev. 0	STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE PROVINCIALI (scala 1:10.000)
3	LB-D-83205 rev. 0	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE URBANISTICA

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 8 di 350	Rev. 0

(scala 1:10.000)

Vol. 4 di 5

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

4	LB-C-83213 rev. 0	COROGRAFIA DI PROGETTO (scala 1:100.000)
5	LB-D-83201 rev. 0	TRACCIATO DI PROGETTO (scala 1:10.000)
6	LB-D-83202 rev. 0	AEROFOTOGRAMMETRIA (riprese aeree)
7	LB-D-83206 rev. 0	OPERE DI MITIGAZIONE E RIPRISTINO (scala 1:10.000)
8	LB-D-83207 rev. 0	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
9	Disegni tipologici	

Vol. 5 di 5

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

10	LB-D-83208 rev. 0	ATTRAVERSAMENTI DI CORSI D'ACQUA E PERCORRENZE FLUVIALI
11	LB-D-83209 rev. 0	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, IDROGEOLOGIA (scala 1:10.000)
12	LB-D-83210 rev. 0	USO DEL SUOLO (scala 1:10.000)
13	LB-D-83211 rev. 0	IMPATTO AMBIENTALE TRANSITORIO (scala 1:10.000)
14	LB-D-83212 rev. 0	IMPATTO AMBIENTALE AD OPERA ULTIMATA (scala 1:10.000)

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 9 di 350		Rev. 0

INTRODUZIONE

Il metanodotto "Potenziamento Bussero-Osnago DN 750 (30")", DP 24 bar", oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale, della lunghezza di 20,295 km, ricade nel territorio della regione Lombardia ed interessa le province di Milano, Monza-Brianza e Lecco estendendosi fra i territori comunali di Bussero, Pessano con Bornago, Caponago, Cambiago, Agrate Brianza, Cavenago di Brianza, Ornago, Burago di Molgora, Vimercate, Bellusco, Bernareggio, Carnate, Osnago e Lomagna.

Il progetto in esame si articola in una serie di interventi che, oltre a riguardare la posa di una nuova condotta DN 750 (30"), di maggior diametro rispetto al metanodotto esistente "Pessano – Calolziocorte DN 300 (12")", MOP 24 bar" di cui è prevista la rimozione, comportano anche l'adeguamento delle linee di vario diametro che prendono origine da quest'ultima e che dovranno essere ricollegate alla nuova condotta.

L'opera, per le sue caratteristiche dimensionali e per l'interferenza con aree protette ai sensi della Legge Quadro n. 394/91, rientra fra i progetti di competenza regionale da sottoporre alla procedura di VIA ai sensi del DLgs 152/06 e s.m.i. "Norme in materia ambientale", Allegato IV alla Parte Seconda, lettera f "installazione di oleodotti e gasdotti con la lunghezza complessiva superiore ai 20 km" .

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

Gruppo di lavoro

Gabriele Lanza	ingegnere, progettista
Sara Mazzanti	ambientalista, coordinatrice dello studio di impatto ambientale
Silvia Giorgi	architetto, analisi degli strumenti di tutela e pianificazione e stesura studio di impatto ambientale
Luigi Ricci	geometra, progettista pipeline
Carlo Caffarelli	ingegnere, coordinatore e progettazione di opere idrauliche e di ripristino
Guido Guidotti	geologo, ambiente idrico, sottosuolo, progettazione ripristini e stima dell'impatto
Vincenzo Nisii	geologo, sismica e stress analysis
Roberto Scioscia	geologo, coordinatore elaborazione allegati
Euro Buongarzone	agronomo, coordinatore suolo, fauna e paesaggio
Paolo Schillaci	forestale, vegetazione naturale, uso del suolo, paesaggio
Elena Moselli (*)	progettazione ripristini, stima dell'impatto naturalista, fauna

* Studio EMYS

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 10 di 350	Rev. 0

Lo studio si articola su tre sezioni:

Sez. I QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Dove s'illustrano le finalità dell'opera in progetto e la compatibilità della stessa con gli atti di programmazione di settore e con gli strumenti di tutela (nazionali, regionali, provinciali) e di pianificazione urbanistica;

Sez. II QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Dove vengono descritti i criteri che hanno comportato la scelta della direttrice di tracciato, la normativa di riferimento cui l'opera attiene, le caratteristiche tecniche e fisiche del progetto, le fasi di realizzazione e gli interventi di ottimizzazione e di mitigazione ambientale;

Sez. III QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Dove viene inquadrata la situazione ambientale, vengono descritte le componenti ambientali interessate dall'opera. Indicando le azioni progettuali ed i fattori d'impatto coinvolti e la stima degli stessi.

Lo studio include inoltre:

- allegati cartografici, documentazioni fotografiche e schede tecniche illustrative dei principali attraversamenti fluviali;
- "SINTESI NON TECNICA" che riassume le principali caratteristiche dell'opera, l'interazione della stessa con le componenti ambientali interessate e i previsti interventi di mitigazione e ripristino ambientale;
- "VALUTAZIONE DI INCIDENZA" che esamina gli effetti indotti durante la fase di realizzazione dell'opera nell'ambito degli areali dei Siti di Importanza Comunitaria e delle Zone di Protezione Speciale interessati direttamente dall'opera in esame o limitrofi ai tracciati delle condotte in progetto ed in dismissione.

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

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

Dette attività hanno permesso di identificare, secondo una dimensione temporale, gli impatti sull'ambiente naturale ed antropico e, di conseguenza, definire le azioni di mitigazione più opportune per minimizzare gli effetti provocati dalla realizzazione dell'opera.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 11 di 350	Rev. 0

SEZIONE I - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

1 SCOPO DELL'OPERA

Il progetto di potenziamento in oggetto prevede la realizzazione di un metanodotto DN 750 (30") alla pressione massima di 24 bar rel, dello sviluppo di circa 20 km, in sostituzione del tratto Pessano–Osnago dell'esistente metanodotto DN 300 (12") Pessano–Calolziocorte, realizzato nel 1971, di cui è prevista la rimozione.

Sono inoltre previsti i ricollegamenti e/o i rifacimenti delle reti e degli allacciamenti derivati dal metanodotto esistente sopra citato per ulteriori 6,295 km, con diametri da DN 100 (4") a DN 400 (16").

L'opera costituisce il completamento di un più vasto potenziamento della rete della Brianza precedentemente definito ed a fronte del quale sono già stati avviati i seguenti progetti:

- Metanodotto Osnago-Besana, impianto di Riduzione di Casatenovo e Ricollegamento a Missaglia (2008);
- Metanodotto Besana Brianza–Giussano e ricollegamenti (2009).

Unitamente ai suddetti potenziamenti, la nuova infrastruttura consentirà di disporre di una nuova e più efficace alimentazione della rete esistente, ripristinando assetti di trasporto in linea con gli standard di affidabilità e flessibilità richiesti, incrementando le capacità di trasporto a disposizione dei punti di riconsegna interessati.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 12 di 350		Rev. 0

2 INQUADRAMENTO DELL'OPERA

Il metanodotto in progetto "Potenziamento Bussero - Osnago DN 750 (30")", DP 24 bar" verrà a sostituire il metanodotto in esercizio "Pessano - Calolziocorte DN 300 (12")", MOP 24 bar" percorrendo il territorio, per quanto possibile, nello stesso corridoio individuato dalla condotta esistente.

Il progetto in esame si articola in una serie di interventi che, oltre a riguardare la posa di una nuova condotta DN 750 (30"), di maggior diametro rispetto al metanodotto esistente DN 300 (12") di cui è prevista la dismissione e successiva rimozione, comporta l'adeguamento delle linee di vario diametro che, prendendo origine da quest'ultima, garantiscono l'allacciamento a diverse utenze nel settore lombardo attraversato dalla stessa condotta. Detto adeguamento si attua attraverso la contestuale realizzazione di alcune nuove linee di trasporto e la dismissione di condotte esistenti.

In sintesi, il progetto prevede la messa in opera di :

- una condotta principale DN 750 (30") lunga 20,295 km;
- quindici linee secondarie di vario diametro per una lunghezza complessiva pari a 6,295 km (vedi tab. 2/A);

e la dismissione di :

- una condotta DN 300 (12") per uno sviluppo lineare complessivo di 16,055 km;
- undici linee di vario diametro per uno sviluppo totale di 4,550 km (vedi tab. 2/B) .

In ragione del fatto che le attività di posa e di rimozione vengono, a tratti, ad insistere su differenti porzioni territoriali e che prevedono l'adozione di diverse metodologie di intervento, le analisi e le caratterizzazioni ambientali sono state effettuate separatamente per ogni tracciato, in progetto ed in dismissione.

Le tavole riguardanti i metanodotti in progetto, tutte elaborate nel senso di trasporto del gas, sono state ordinate con numerazione crescente facendo seguire a quelle relative alla condotta principale DN 750 (30") (Tav. 1-6) quelle relative agli allacciamenti in progetto (Tav. 7-14).

Le tavole riguardanti i metanodotti in dismissione sono state contraddistinte affiancando al numero la lettera "A" e, allo steso modo di quelle dedicate al progetto, sono state ordinate facendo seguire a quelle della condotta principale DN 300 (12") (Tav. 1/A-5/A) quelle dei relativi allacciamenti (Tav. 6/A-13/A), come specificato nella seguente tabella.

Non sono stati prodotti elaborati cartografici dedicati agli allacciamenti in progetto ed in dismissione di lunghezza inferiore a 50 m, ma essi sono stati evidenziati sulla tavola relativa alla linea principale da cui si staccano.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 13 di 350	Rev. 0

Tab. 2/A: Elenco linee secondarie in progetto

Denominazione metanodotti in progetto	Diametro Nominale	Pressione (bar)	Lung.za (km)	Comune (Provincia)	Tav.
Ric. Com. di Gessate	150 (6")	24	1,735	Cambiago, Gessate, Pessano con Bornago (MI)	7
Rif. All. Comune di Cambiago	200 (8")	24	0,025	Cambiago (MI)	3
Ric. All. Eni Div. R&M	100 (4")	24	0,060	Agrate Brianza (MB)	3
Rif. All. Comune di Burago M.	200 (8")	24	0,030	Ornago, Burago di Molgora (MB)	4
Ric. Pot. Der. Per Bellusco	200 (8")	24	0,015	Ornago (MB)	4
Rif. All. Hydro Alluminio	150 (6")	24	0,760	Ornago, Bellusco (MB)	8
Ric. Cabina di Riduzione n. 395 di Vimercate	400 (16")	24	0.030	Vimercate (MB)	5
Ric. All. Com. di Aicurzio e Bernareggio	250 (10")	24	0,980	Vimercate, Sulbiate (MB)	9
Rif. All. LampreSrl	200 (8")/ 150 (6")	24	1,530	Bernareggio, Carnate, Usmate Velate (MB)	10
Rif. All. Star SpA	150 (6")	24	0,080	Carnate (MB)	11
Rif. All. Comune di Ronco Briantino	150 (6")	24	0,080	Carnate (MB)	12
Rif. All. Comune di Carnate	150 (6")	24	0.080	Carnate (MB)	12
Rif. All. Comune di Lomagna	150 (6")	24	0,445	Osnago (LC)	13
Ric. Pot. Der. per Paderno d'Adda	300 (12")	24	0.145	Osnago (LC)	6
Ric. Met. Pessano-Calolziocorte	400 (16")	24	0,300	Osnago (LC)	14

Tab. 2/B: Elenco linee secondarie in dismissione

Denominazione metanodotti in dismissione	Diametro	Pressione (bar)	Lung.za (km)	Comune (Provincia)	Tav.
All. Comune di Cambiago	100 (4")	24	0.010	Cambiago (MI)	2/A
All. Eni Div. R&M Brianza Sud	100 (4")	24	0,350	Agrate Brianza (MB)	6/A
All. Comune di Burago M.	80 (3")	24	0,080	Burago di Molgora (MB)	3/A
All. Comune di Bellusco	100 (4")	24	1,000	Ornago (MB)	7/A
All. Hydro Alluminio SpA di Ornago	100 (4")	24	0,115	Bellusco, Ornago (MB)	8/A
All. Com. di Aicurzio e Bernareggio	150 (6")	24	0,630	Vimercate, Sulbiate (MB)	9/A
All. Star SpA	100 (4")	24	1,315	Carnate, Bernareggio (MB)	10/A
All. Lampre Srl	80 (3")	24	0,295	Carnate, Usmate Velate	11/A
All. Comune di Carnate e Ronco Briantino	80 (3")	24	0,395	Carnate (MB)	12/A
Pot. Der. per Paderno d'Adda	300 (12")	24	0,045	Osnago (LC)	5/A
All. Comune di Lomagna	80 (3")	24	0,315	Osnago (LC)	13/A

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 14 di 350	Rev. 0

3 ATTI DI PROGRAMMAZIONE DI SETTORE

3.1 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 e 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).

3.2 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;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 15 di 350		Rev. 0

- promuovere processi che permettano di controllare, ridurre o prevenire le emissioni di gas ad effetto serra causate dall'uomo;
- sviluppare ed elaborare opportuni piani integrati per la gestione delle zone costiere e agricole.

In Italia con D.M. 15 aprile 1994 sono stati introdotti limiti di legge relativamente agli inquinanti atmosferici, e i relativi livelli di allarme e di 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 febbraio 2005.

Tra le misure finalizzate all'adempimento degli obblighi che scaturiscono dal protocollo di Kyoto si ricorda la direttiva 2003/87/CE che istituisce un sistema di scambio di quote di emissioni dei gas effetto serra all'interno dell'Unione Europea.

Il Ministero dell'Ambiente ha adottato il Piano Nazionale di assegnazione per il periodo 2008-2012 in attuazione della Direttiva sopracitata 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 progetto in esame è pienamente rispondente agli indirizzi della convenzione quadro sui cambiamenti climatici e 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.

3.3 Conferenza nazionale energia e ambiente

La Conferenza nazionale energia e 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:

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 16 di 350	Rev. 0

- Il “Piano Nazionale per lo sviluppo sostenibile in attuazione dell’Agenda 21” del 28 dicembre 1993;
- Energia e ambiente post-Kyoto: bilanci e scenari;
- Sviluppo sostenibile e cambiamenti globali;
- Le fonti fossili primarie: il gas naturale.

Relativamente al mercato del gas, dalla Conferenza sono emerse:

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

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

Per quanto sopra l’opera in progetto è coerente con gli indirizzi e le previsioni della Conferenza nazionale energia e ambiente sopracitata.

3.4 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 al rispetto del protocollo di Kyoto e, comunque, alla tutela dell’ambiente.

Il Programma Energetico Regionale della Lombardia

Il Programma Energetico Regionale è un documento di programmazione che contiene obiettivi strategici in campo energetico e che specifica le conseguenti linee di

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 17 di 350	Rev. 0

intervento. Esso costituisce un quadro di riferimento per chi assume, a livello regionale, iniziative riguardanti l'energia.

Il Programma Energetico Regionale delinea il quadro della situazione energetica in Lombardia al 2003, ne descrive l'evoluzione considerata più probabile nel prossimo decennio ed espone le "linee programmatiche" della Regione Lombardia in relazione agli obiettivi di riferimento, descrivendo gli strumenti d'attuazione prescelti.

Riferimenti normativi

La Regione Lombardia si è dotata degli strumenti atti a delineare le proprie scelte in campo energetico. Quest'ultimi sono di seguito riportati:

- Programma Energetico Regionale, approvato con Deliberazione VII/0674 del 3 dicembre 2002 dal Consiglio Regionale dell'atto di Indirizzo per la Politica Energetica;
- Programma Energetico Regionale adottata da parte della Giunta (Decreto Giunta Regionale VII/12467 del 21 marzo 2003).

Obiettivi del Programma Energetico Ambientale Regionale

Gli obiettivi strategici dell'azione regionale sono i seguenti:

- ridurre i costi dell'energia per le imprese e le famiglie;
- ridurre le emissioni climalteranti ed inquinanti;
- promuovere la crescita competitiva dell'industria delle nuove tecnologie energetiche;
- incrementare l'occupazione a livello locale, quale diretta conseguenza della politica energetica;
- tutelare i consumatori più deboli e vulnerabili.

Il Piano d'Azione per l'Energia

La Regione Lombardia si è dotata di un programma che disegna le prospettive di sviluppo e d'azione delle politiche energetiche approvando il Piano di Azione per l'Energia (PAE),.

Il Piano d'Azione per l'Energia è il nuovo strumento operativo del Programma Energetico Regionale, di cui recepisce gli obiettivi generali, già delineati nell'Atto di Indirizzo per la politica energetica, approvato dal Consiglio Regionale il 3 dicembre 2002 (Deliberazione VII/0674).

In tale atto di indirizzo come scopo finale della politica energetica della Regione Lombardia è stato indicato lo sviluppo sostenibile del sistema energetico regionale, finalizzato a minimizzare i costi dell'energia prodotta ed i relativi impatti sull'ambiente.

Nell'anno 2008 la regione Lombardia ha redatto un aggiornamento al PAE del 2007, in cui sono stati presi in considerazione molteplici aspetti che dal 2007 hanno determinato una sensibile mutazione del quadro di riferimento delle politiche energetiche ed ambientali.

Tra di esse sicuramente emerge l'accordo politico raggiunto dal Consiglio Europeo nel marzo 2007, che ha visto la definizione della cosiddetta "politica 20-20-20" (ridurre del 20% le emissioni di gas serra, 20% di energia prodotta da fonti rinnovabili, 20% di minor consumo di energia entro il 2020).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 18 di 350	Rev. 0

Accanto all'evoluzione della politica europea è necessario considerare il quadro nazionale, che recentemente ha visto approvare in Consiglio dei Ministri il D. Lgs. 115 del 30 maggio 2008, che porta ad applicazione la Direttiva Europea 2006/32/CE sui servizi energetici.

Questi provvedimenti dovranno essere calati a livello regionale e locale principalmente attraverso la ridefinizione dei target quantitativi inseriti nel PAE 2007, anche in funzione dell'estensione dell'orizzonte temporale al 2020 (mentre nel PAE 2007 il riferimento era al 2012, in coerenza con il Protocollo di Kyoto prima della definizione della nuova politica europea 20-20-20).

Riferimenti normativi

Il Piano d'Azione per l'Energia (PAE) è stato approvato dalla Giunta di Regione Lombardia con DGR VIII/4916 del 15 giugno 2007.

Obiettivi del Piano d'Azione per l'Energia

Le linee di intervento individuate dal Piano d'Azione per l'Energia 2007 sono:

- raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra fissati dal Protocollo di Kyoto;
- incrementare la quota di copertura del fabbisogno elettrico attraverso le fonti energetiche rinnovabili e contribuire al raggiungimento degli obiettivi della Direttiva 2001/77/CE;
- diminuire i consumi energetici negli usi finali, rispettando la Direttiva 2006/32/CE concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici;
- incrementare la sicurezza dell'approvvigionamento del sistema energetico regionale e intervenire sul mercato energetico per ottenere il contenimento dei costi, la riduzione degli impatti ambientali locali e regionali, la valorizzazione delle vocazioni territoriali;
- sviluppare l'imprenditoria specializzata per innescare dinamiche positive di incremento dell'occupazione.

Il progetto in esame è pienamente rispondente alle previsioni del Piano Energetico Nazionale e dei Piani Regionali sopraindicati, poiché con lo stesso si provvede alla sostituzione di combustibili molto inquinanti con altri a basso contenuto di carbonio e privi di zolfo (come il metano).

L'opera contribuisce alla sicurezza e 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 dai Piani energetici regionali. In particolare, l'opera di potenziamento della rete contribuirà a garantire la sicurezza degli approvvigionamenti, poiché consentirà il trasporto dei nuovi quantitativi di gas immessi nella rete Snam Rete Gas nella direttrice Est-Ovest, anche permettendo il trasporto bidirezionale attraverso la creazione dei Punti di Uscita verso l'Europa Centrale e Settentrionale.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 19 di 350		Rev. 0

3.5 Liberalizzazione del mercato del gas naturale

Con il decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164, è stata recepita 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 decreto impone, a partire dal 1° gennaio 2002, la separazione societaria tra le fasi regolate (trasporto, distribuzione e stoccaggio gas) e quelle non regolate (produzione, importazione, commercializzazione gas).

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

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

L'Unione Europea, con la direttiva 2003/55/CE sul mercato interno del gas che innova e sostituisce la direttiva 98/30/CE, pone particolare attenzione allo sviluppo della concorrenza e della sicurezza degli approvvigionamenti, indicando nella realizzazione di nuove infrastrutture energetiche o nel potenziamento delle esistenti un elemento chiave per l'ottenimento di tali obiettivi. Gli stessi elementi e gli stessi obiettivi sono stati ribaditi dalla nuova direttiva 2009/73/CE che l'Unione Europea ha pubblicato lo scorso agosto e che sostituirà dal 3 marzo 2011 la precedente direttiva 2003/55/CE.

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.

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;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 20 di 350	Rev. 0

- 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'adequatezza 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 decreto ministeriale 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 a garantire l'accesso alla rete di trasporto nazionale delle maggiori quantità di gas naturale previste nell'area.

3.6 Programmazione europea delle infrastrutture

Con decisione n. 1364/2006/CE del 6 settembre 2006 sulle reti transeuropee nel settore dell'energia (TEN-E), sono state ridefinite la natura e la portata dell'azione comunitaria di orientamento in materia di reti transeuropee dell'energia. 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 e insulari della Comunità;
- rafforzare la sicurezza dell'approvvigionamento di energia, ad esempio mediante l'approfondimento delle relazioni con i paesi terzi in materia di energia;
- contribuire allo sviluppo sostenibile e alla protezione dell'ambiente, facendo tra l'altro ricorso alle fonti energetiche rinnovabili e riducendo i rischi ambientali associati al trasporto e alla trasmissione di energia.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 21 di 350	Rev. 0

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.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 22 di 350		Rev. 0

4 EVOLUZIONE DELL'ENERGIA IN ITALIA

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. Negli ultimi 20 anni, il consumo di gas in Italia è passato da 47 miliardi di metri cubi del 1990 ai circa 78 miliardi di metri cubi del 2011, con un conseguente accrescimento della quota gas all'interno dei consumi nazionali di energia, dal 25% del 1990 a circa il 36% del 2011. Dall'analisi di questi dati si evince che il gas naturale ha assunto un ruolo sempre più importante e crescente, facendo fronte a più di un terzo della domanda di energia primaria del paese (vedi Fig. 4/A).

Evoluzione energia in italia
Composizione percentuale della domanda

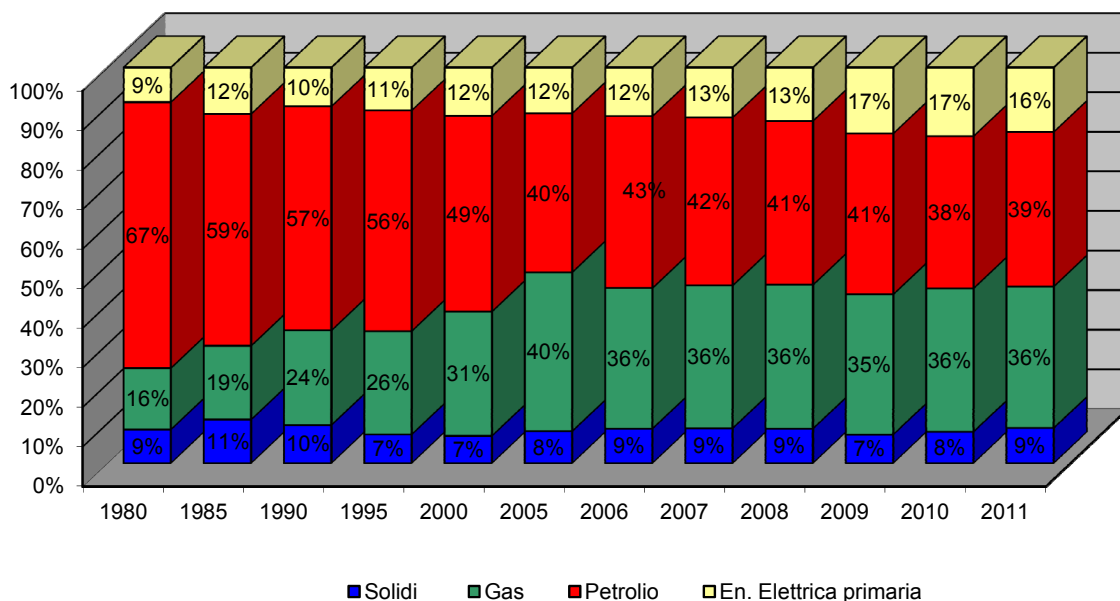


Fig. 4/A: Evoluzione del bilancio dell'energia in Italia (%)

Anche negli scenari di evoluzione futuri, che potranno raggiungere i 90 miliardi di metri cubi in relazione alla velocità della ripresa economica e all'attuazione dei programmi di efficienza energetica e allo sviluppo delle fonti rinnovabili, il gas rivestirà un ruolo centrale nel mix energetico del paese coprendo circa un terzo del fabbisogno di energia primaria e configurando un trend di crescita tra i più elevati all'interno dei paesi dell'Unione Europea.

Il settore che maggiormente potrà incrementare il proprio ricorso al gas naturale sarà quello termoelettrico. Tale fenomeno è legato alla rilevante opera di trasformazione e di ammodernamento del parco termoelettrico italiano, iniziata nei primi anni successivi

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 23 di 350		Rev. 0

al 2000, con l'affermarsi della tecnologia a ciclo combinato, che garantisce contemporaneamente una elevata efficienza di generazione (circa il 60%) e un contenuto livello di emissione rispetto alle altre fonti fossili. La tecnologia a ciclo combinato, grazie alla flessibilità offerta, risulta inoltre la più adatta a complementare lo sviluppo delle fonti rinnovabili svolgendo un ruolo di back up della produzione elettrica da fonti rinnovabili caratterizzata da scarsa prevedibilità.

La produzione elettrica da gas naturale è così cresciuta, da un valore del 36% nel 2000, fino a raggiungere nel 2010 una quota pari al 50% della generazione elettrica.

Evoluzione della generazione elettrica in Italia
(composizione percentuale per fonte)

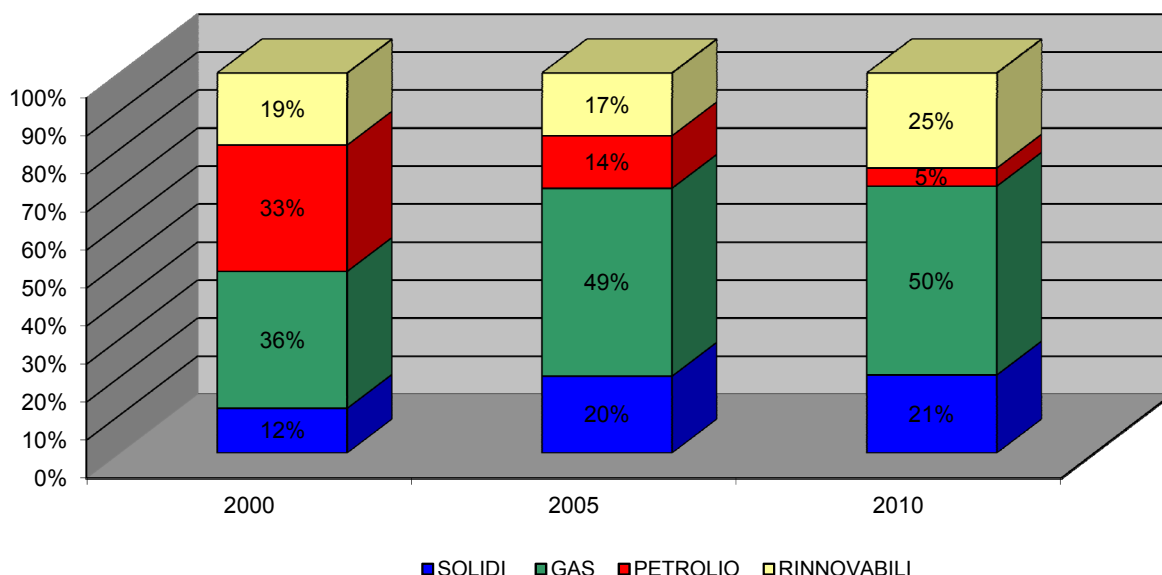


Fig. 4/B: Contributo del gas naturale e delle altre fonti alla generazione di energia elettrica (%)

In particolare per la regione Lombardia, dal 2000 è stata installata nuova potenza per circa 3.500 MW, mentre circa 6.000 MW sono stati oggetto di Repowering a ciclo combinato raggiungendo complessivamente una capacità installata di generazione a gas naturale di circa 9.500 MW. Allo stato attuale non sono previste ulteriori rilevanti iniziative di generazione termoelettrica a gas naturale.

In accordo con l'evoluzione della potenza elettrica installata e in relazione al maggior utilizzo delle centrali termoelettriche a più alta efficienza, si prevede quindi nel medio termine un consumo di gas naturale tra i 6 e i 7 miliardi di m³.

Relativamente al consumo di gas per gli usi finali (autotrazione, civile ed industria), attualmente pari a circa 13 miliardi di m³, i tassi di crescita previsti nel medio termine risultano molto contenuti (circa 1%) e caratteristici della crescita fisiologica di un mercato ormai maturo, indicando una situazione di elevata penetrazione del gas

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 24 di 350	Rev. 0

naturale sul territorio. A livello regionale ulteriori sviluppi della domanda gas per gli usi finali potranno essere influenzati dagli indirizzi di politica energetica ed ambientale che tendono a privilegiare l'utilizzo del gas rispetto a combustibili più inquinanti e la diffusione di tecnologie che privilegiano un utilizzo più razionale delle fonti energetiche quali ad esempio il teleriscaldamento e la cogenerazione in ambito industriale.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 25 di 350	Rev. 0

5 LA METANIZZAZIONE IN ITALIA

5.1 La produzione di gas naturale

Nel 2011 la produzione di gas naturale in Italia è stata di 8,4 miliardi di m³. In linea generale, rispetto al 1994 quando si era raggiunto il massimo storico con 20,5 miliardi di m³ di gas, si registra una netta flessione a causa del progressivo declino dei giacimenti, non reintegrati da nuovi campi in sviluppo. In uno scenario inerziale la produzione nazionale di gas è prevista in diminuzione, secondo quanto indicato dalle più recenti valutazioni: dagli 8,4 miliardi di metri cubi dell'anno scorso (pari al 11% della domanda complessiva di gas) a circa 7 miliardi di metri cubi nel 2020 (8% circa della domanda complessiva di gas), per declinare fino a circa 4 miliardi di m³ al 2030 (circa il 5% del consumo totale di gas). In uno scenario di rilancio della produzione nazionale che permetta di sfruttare le riserve potenziali del paese si potrebbe ipotizzare al 2020 un contributo da gas nazionale pari a circa 12 miliardi di metri cubi anno (circa il 15% della domanda complessiva di gas).

5.2 Le importazioni

Nel 2011 gli approvvigionamenti di gas naturale dall'estero hanno raggiunto il volume di 70,3 miliardi di m³. Le quantità importate dall'Algeria hanno rappresentato il 31% del totale, quelle dalla Russia il 38% e le importazioni dal Nord Europa il 15%; dalla Libia il 3%, la restante parte delle importazioni (circa 13%) è costituita dal GNL trasportato via nave e rigassificato ai terminali di Panigaglia e Cavarzere prima di essere immesso in rete.

Tenendo conto degli incrementi dei consumi di gas naturale e del contributo alla copertura della domanda di gas che potranno apportare le produzioni nazionali, come precedentemente indicato risulta necessario nei prossimi anni un sensibile incremento delle importazioni di gas naturale, che potrà essere soddisfatto dal potenziamento delle linee di importazione esistenti, da nuovi terminali GNL e/o da nuove linee di importazione.

5.3 Rete dei metanodotti in Italia e nella Regione Lombardia

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	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 26 di 350		Rev. 0

Snam Rete Gas dispone oggi di una rete di gasdotti che si sviluppa per oltre 31.700 km e che comprende sia le grandi linee di importazione, sia un articolato ed esteso sistema di trasporto, costituito da metanodotti a pressioni e diametri diversi.

In attuazione dell'art. 9 del Decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164 sono state definite, rispettivamente con decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 1 agosto 2008 e con decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 25 maggio 2009, la Rete Nazionale dei Gasdotti e la Rete di Trasporto Regionale.

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

Alla data del 31.12.2011 la Rete dei metanodotti di Snam Rete Gas è così suddivisa:

- Rete Nazionale di Gasdotti (per un totale di 9.080 km);
- Rete di Trasporto Regionale (per i restanti 22.930 km).

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

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

Al 31.12.2011 la rete dei gasdotti di Snam Rete Gas nella regione Lombardia è così suddivisa:

Regione	Rete Nazionale (km)	Rete Regionale (km)	Totale rete SRG (km)
Lombardia	604	4.062	4.666

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 27 di 350	Rev. 0

6 ANALISI ECONOMICA DEI COSTI E DEI BENEFICI

Sulla base dei criteri definiti dall'Autorità per l'energia ed il gas nella delibera ARG/gas 184/09, i ricavi associati all'investimento in oggetto vengono determinati in maniera da garantire, oltre alla copertura degli ammortamenti, una remunerazione del capitale investito netto pari al 6,4% in termini reali, incrementata di un premio del 2% per un periodo di 7 anni. Sulla base dell'attuale regolazione ed a fronte di un investimento riconosciuto di 36,941 milioni di euro, il ricavo atteso è stimato in 3,842 milioni di euro/anno.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 28 di 350		Rev. 0

7 BENEFICI AMBIENTALI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

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

I principali inquinanti atmosferici prodotti dalla combustione sono gli ossidi di zolfo (SOx), le particelle sospese totali (PST) e gli ossidi di azoto (NOx), i composti organici volatili (COV) e l'ossido di carbonio (CO).

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

Il gas naturale, per la sua possibilità di trasporto in reti sotterranee, per le sue caratteristiche chimico-fisiche e per la sua possibilità di impiego in tecnologie ad alta efficienza e basse emissioni, può dare un contributo importante al miglioramento della qualità dell'ambiente.

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

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

L'anidride carbonica prodotta dalla combustione del gas naturale è, a parità di energia utilizzata, il 25-30% in meno rispetto ai prodotti petroliferi e il 40-50% in meno rispetto al carbone. La riduzione delle emissioni per unità di energia prodotta è ulteriormente accentuata dalla possibilità di utilizzare il gas naturale in applicazioni e tecnologie ad alto rendimento come le caldaie a condensazione, gli impianti di cogenerazione e i cicli combinati per la produzione di energia elettrica, questi ultimi raggiungono rendimenti del 54-58% rispetto al rendimento di circa il 40% dei tradizionali cicli a vapore.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 29 di 350		Rev. 0

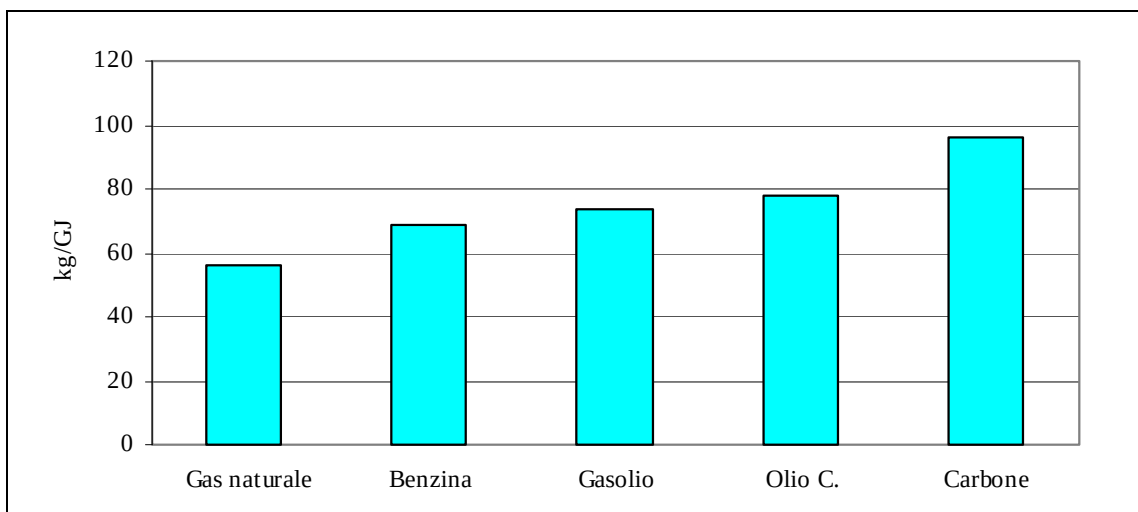


Fig. 7/A: CO₂ prodotta dalla combustione dei combustibili fossili

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 30 di 350	Rev. 0

8 OPZIONE ZERO

La mancata realizzazione del progetto o “opzione zero” comporta una serie di ripercussioni negative, quali ad esempio:

- la rete esistente non disporrebbe di una nuova e più efficace alimentazione;
- non sarebbe possibile ripristinare assetti di trasporto in linea con gli standard di affidabilità e flessibilità richiesti;
- si perderebbe l'opportunità di ammodernamento delle strutture di rete esistenti, realizzate negli anni '70, di minor diametro e ormai poco flessibili e limitate dal punto di vista della capacità di trasporto.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 31 di 350		Rev. 0

9 STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA

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

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

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

9.1 Strumenti di tutela e pianificazione nazionali

I principali vincoli a livello nazionale sono definiti da diversi strumenti di tutela; si ricordano principalmente:

- Regio Decreto Legge n. 3267 del 30.12.1923 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani" (GU n. 117 del 17.05.1924);
- Legge n. 183 del 18.05.1989 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" (GU n. 120 del 25.05.1990 - SO);
- Legge n. 394 del 06.12.1991 s.m.i. "Legge quadro sulle aree naturali protette" (GU n. 292 del 13.12.1991 - SO);
- Decreto del Presidente della Repubblica 08.09.1997, n. 357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" (GU n. 248 del 23.10.1997) modificato dal DPR 12.03.2003, n. 120;
- Decreto Legislativo n. 42 del 22.01.2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'Art. 10 della Legge 06.07.2002, n. 137" (GU n. 47 del 26.02.2004) modificato dai DLgs n. 156 e n. 157 del 24.03.2006;
- Decreto Legislativo n. 152 del 03.04.2006 "Norme in materia ambientale" e s.m.i. (GU n. 88 del 14.04.2006 – Suppl. Ordinario n. 96);
- Decreto Ministeriale 19.06.2009 "Elenco delle zone di protezione speciale classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE" (GU n. 157 del 09.07.2009);
- Decreto Ministeriale 07.03.2012 "Quinto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per le regioni biogeografiche alpina, continentale e mediterranea in Italia ai sensi della direttiva 92/43/CEE" (GU n. 79 del 03.04.2012);
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del Fiume Po adottato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 del 26.04.2001 e approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 24 maggio 2001 (GU n. 183 del 08.08.2001) e successive varianti.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 32 di 350		Rev. 0

9.2 Strumenti di tutela e pianificazione regionali

Per quanto concerne il livello regionale lombardo i principali riferimenti legislativi e strumenti di tutela utilizzati sono stati:

- Legge Forestale Regionale n. 8 del 05.04.1976;
- Legge Regionale n. 86 del 1993 del "Piano generale delle aree regionali protette. Norme per l'istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale" così come modificata dalla Legge Regionale n. 12 del 04.08.2011 "Nuova organizzazione degli enti gestori delle aree naturali protette";
- Legge Regionale n. 27 del 28.10.2004 "Tutela e Valorizzazione delle superfici, del paesaggio e dell'economia forestale" (che abroga la Legge Regionale n. 8 del 05.04.1976 "Legge Forestale");
- Legge Regionale n. 12 del 11.03.2005 "Legge per il governo del territorio";
- Legge Regionale n. 12 del 04.08.2011 "Nuova organizzazione degli enti gestori delle aree naturali protette...";
- Piano Territoriale Regionale della Regione Lombardia approvato con Deliberazione di Consiglio Regionale n. 951 del 19.01.2010 e aggiornato con DCR n. 276 del 08.11.2011;
- Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Regionale Naturale di Montevecchia e della Valle del Curone istituito con LR n. 39 del 29.04.1995, aggiornato con la variante adottata con delibera della Comunità del Parco n. 21 del 25.06.2012.

9.3 Strumenti di tutela e pianificazione provinciali

Nell'ambito del territorio provinciale di Lecco, Milano e Monza-Brianza sono stati analizzati i seguenti Piani:

- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Milano approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 55 del 14.10.2003, che ad oggi costituisce il riferimento di pianificazione paesaggistica anche per la provincia di Monza-Brianza il cui PTCP non è ancora approvato;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Monza e Brianza adottato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 31 del 22 dicembre 2011, pertanto non ancora vigente;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Lecco approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 7 del 23 e 24.03.2009;
- Piano di Indirizzo Forestale (PIF) della Provincia di Milano approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 24 del 22.04.2004, che ad oggi è applicato anche dalla provincia di Monza-Brianza il cui PIF è ancora in fase di elaborazione;
- Piano di Indirizzo Forestale (PIF) della Provincia di Lecco approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 8 del 24.03.2009.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 33 di 350		Rev. 0

9.4 Strumenti di pianificazione locale

Gli strumenti urbanistici comunali vigenti nei comuni interessati dall'opera sono i Piani di Governo del Territorio (PGT) redatti ai sensi della Legge Regionale n. 12 del 11/03/2005. Per quei comuni il cui PGT non è ancora stato approvato, lo strumento di pianificazione è rappresentato dal Piano Regolatore Generale (PRG) redatto ai sensi della Legge n. 1150 del 17.08.1942.

La tabella seguente associa ad ogni comune interessato il nome dello strumento urbanistico vigente e la relativa Delibera di Consiglio Comunale di approvazione (Vedi Tab. 9/A).

Tab. 9.4/A: Strumenti di pianificazione urbanistica analizzati

Provincia	Comune	Strumento di pianificazione urbanistica
Milano	Cambiago	Piano di Governo del Territorio approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 52 del 16.12.2008 e succ. integr.
	Gorgonzola	Piano di Governo del Territorio approvato con Delibere di Consiglio Comunale n. 61 del 25.07.2011, n. 62 del 26.07.2011 e n. 63 del 28.07.2011
	Pessano con Bornago	Piano di Governo del Territorio approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 36 del 03/11/2010
	Bussero	Piano Regolatore Generale approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 52434 del 7/3/1990 e succ. integr.
	Gessate	Piano di Governo del Territorio approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 22 del 23/06/2011
Monza-Brianza	Carnate	Piano di Governo del Territorio approvato il 12 dicembre 2007, ultima variante approvata con Delibera di Consiglio comunale n. 39 dle 28/06/2010
	Bernareggio	Piano Regolatore Generale approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 15 del 20/04/2002 Variante approvata con Delibera di CC n. 73 del 25/11/2005. Piano di Governo del Territorio in fase di elaborazione.
	Vimercate	Piano di Governo del Territorio approvato con Delibere di Consiglio Comunale n. 66 e n. 67 del 23-24/11/2010
	Bellusco	Piano di Governo del Territorio approvato con Delibera di Consiglio Comunale

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 34 di 350		Rev. 0

Provincia	Comune	Strumento di pianificazione urbanistica
		n. 23 del 18/04/2009
	Ornago	Piano di Governo del Territorio approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 64 del 23/07/2008
	Burago di Molgora	Piano di Governo del Territorio approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 15 del 29/05/2008
	Cavenago di Brianza	Piano di Governo del Territorio approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 15 del 08/04/2009
	Agrate Brianza	Piano di Governo del Territorio approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 17 del 27/03/2009
	Caponago	Piano di Governo del Territorio approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 8 del 20/04/2009
	Usmate Velate	Piano di Governo del Territorio approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 32 del 06/11/2008
	Sulbiate	Piano di Governo del Territorio approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 29 del 04/08/2009
Lecco	Lomagna	Piano di Governo del Territorio approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 58 del 27/12/2008
	Osnago	Piano di Governo del Territorio approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 65 del 19/12/2008

Ulteriori strumenti di pianificazione a livello urbanistico esaminati sono stati due Parchi Locali di Interesse Sovracomunale (PLIS) interessati dai tracciati:

- PLIS – Piano Particolareggiato del Torrente Molgora – Istituito il 26/06/1985
Comuni: Agrate Brianza – Burago di Molgora – Bussero – Caponago – Carnate – Carugate – Pessano con Bornago – Usmate Velate – Vimercate;
Province: Milano, Monza-Brianza, Lecco.
- PLIS – Parco del Rio Vallone – Istituito il 23/04/1992
Comuni: Basiano, Bellusco, Cavenago di Brianza, Gessate, Masate, Ornago e, più recentemente, Aicurzio, Busnago, Cambiagio, Mezzago, Sulbiate, e Verderio Inferiore;
Province: Milano e Lecco.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 35 di 350		Rev. 0

10 INTERAZIONE DELL'OPERA CON GLI STRUMENTI DI TUTELA E DI PIANIFICAZIONE

L'esame delle interazioni tra l'opera e gli strumenti di pianificazione, nel territorio interessato dai metanodotti in oggetto, è stato elaborato prendendo in considerazione quanto disposto dagli strumenti di tutela e pianificazione territoriale ed urbanistica a livello nazionale, regionale, provinciale e comunale precedentemente elencati (Vedi Capitolo 9).

10.1 Strumenti a livello nazionale - Regio Decreto Legge n. 3267 del 30 Dicembre 1923

Il vincolo idrogeologico identifica aree delicate dal punto di vista della morfologia e della natura del terreno ed è finalizzato essenzialmente ad assicurare che le trasformazioni operate su tali aree (modificazioni delle pendenze, non oculato utilizzo e regimazione delle acque meteoriche o di falda) non producano dissesti o distruggano gli equilibri raggiunti e consolidati.

Tuttavia, il vincolo non è preclusivo della edificabilità o di nuove forme di utilizzazione dei terreni, a condizione che sia dimostrata la mancata pericolosità dell'opera o dell'intervento che si intende attuare, o che siano definiti contemporaneamente provvedimenti atti alla salvaguardia del territorio per un intorno conveniente. L'autorizzazione ad intervenire con trasformazioni in deroga al vincolo si configura quindi come un nulla-osta ove il richiedente può appellarsi alla mancanza od attenuazione dei requisiti che ne avevano decretato l'imposizione per motivi di prevenzione al dissesto.

L'interferenza dei tracciati principali in progetto ed in dismissione e dei rispettivi allacciamenti con le aree sottoposte a vincolo idrogeologico si verifica nei tratti riportati nelle seguenti tabelle (vedi Tab. 10.1/A-B e Dis. LB-D-83203).

La lunghezza complessiva del passaggio nel vincolo sarà pari a:

- DN 750 in progetto 2,015 km;
- Linee secondarie in progetto 0,795 km;
- DN 300 in dismissione 2,950 km;
- Linee secondarie in dismissione 0,695 km .

Tab. 10.1/A: Vincolo idrogeologico (RD 3267/23) – Tracciati in progetto

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
Bussero – Osnago DN 750 (30") in progetto			
11,025	11,860	0,835	Vimercate
13,555	14,000	0,445	
14,085	14,120	0,035	Bernareggio
14,120	14,170	0,050	Vimercate
17,415	18,065	0,650	Carnate
Ric. Cabina di Riduzione n. 395 di Vimercate DN 400 (16") in progetto			

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 36 di 350		Rev. 0
		SPC. LA-E-83010		

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
0,000	0,030	0,030	Vimercate
Ric. All. Com. di Aicurzio e Bernareggio DN 250 (10") in progetto			
0,000	0,380	0,380	Vimercate
Rif. All. Lampre Srl DN 200 (8") / DN 150 (6") in progetto			
0,385	0,395	0,010	Bernareggio
0,395	0,610	0,215	Carnate
Rif. All. Comune di Ronco Briantino DN 150 (6") in progetto			
0,000	0,080	0,080	Carnate
Rif. All. Comune di Carnate DN 150 (6") in progetto			
0,000	0,080	0,080	Carnate

Tab. 10.1/B: Vincolo idrogeologico (RD 3267/23) – Tracciati in dismissione

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12") in dismissione			
7,960	8,740	0,780	Vimercate
10,120	10,480	0,360	Vimercate
10,615	10,835	0,220	
12,085	12,110	0,025	Bernareggio
12,110	13,675	1,565	Carnate
All. Star SpA DN 100 (4") in dismissione			
0,000	0,030	0,030	Carnate
0,300	0,550	0,025	Bernareggio
0,300	0,495	0,195	Carnate
0,300	0,300	0,000	Bernareggio
0,645	0,695	0,050	Carnate
All. Comune di Carnate e Ronco Briantino DN 80 (3") in dismissione			
0,000	0,395	0,395	Carnate

Per quanto riguarda l'interferenza tra i punti di linea in progetto e le aree tutelate ai sensi del RD 3267/23, le ubicazioni in ambiti vincolati sono riportate nella tabella seguente (vedi Tab. 10.1/C).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 37 di 350	Rev. 0

Tab. 10.1/C: Vincolo idrogeologico (RD 3267/23) – Punti di linea

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località	Impianto	Superf. (m ²)	Strada di accesso (m)
Metanodotto Bussero-Osnago DN 750 (30") in progetto						
11,775	Monza e Brianza	Vimercate	C.na Chiesa	PIDI n. 3	271	
13,600			Ruginello	PIL n. 4	590	20
13,965			Ruginello	PIDI n. 5	1026	32
17,475		Carnate	Fornace Cuisona	PIDI n. 6	803	

L'accurata definizione del tracciato delle nuove condotte, la progettazione degli interventi e delle opere volte a garantire la stabilità dei terreni interessati dalla posa delle nuove condotte e dalla rimozione delle tubazioni esistenti e degli interventi di ripristino e mitigazione ambientale, definiti lungo i tracciati, rendono la realizzazione dell'opera stessa compatibile con quanto disposto dal vincolo.

10.2 Strumenti a livello nazionale - DLgs 22 Gennaio 2004, n. 42 e s.m.i.

I tracciati dei metanodotti in progetto ed in dismissione vengono ad interferire con alcune aree tutelate ai sensi del DLgs 42/2004, così come riportato nella planimetria allegata (vedi Dis. LB-D-83203 e Tab. 10.2/A-B, 10.2/C-D e 10.2/E-F).

La compatibilità del progetto con quanto disposto dal vincolo risiede nella particolare tipologia dello stesso; le nuove condotte sono, infatti, opere che per la quasi totalità del loro sviluppo lineare risultano, ad eccezione degli impianti di linea, totalmente interrati. Il progetto prevede il completo interramento della condotta, evitando così interferenze sul paesaggio, sulla continuità del territorio e sulle eventuali coltivazioni agricole. L'interramento, inoltre, viene effettuato ad una profondità tale da non interferire con il regolare sviluppo radicale delle piante che verranno messe a dimora in sostituzione di quelle abbattute. A tale proposito, si sottolinea che le caratteristiche costruttive delle tubazioni impiegate permettono il rimboschimento completo dell'area di passaggio, in quanto non sussiste il pericolo che le radici possano danneggiare il rivestimento della condotta.

In relazione alle diverse caratteristiche del territorio attraversato, la progettazione dell'opera comprende anche tutti gli interventi di mitigazione ambientale e paesaggistica atti a minimizzare gli impatti sulle componenti ambientali interessate. In particolare, nell'unica scarpata coinvolta dall'opera in esame, i ripristini consistono nella realizzazione di opere di ingegneria naturalistica, in grado di regimare il deflusso superficiale delle acque meteoriche e di controllare quindi il fenomeno dell'erosione dei suoli; inoltre, in corrispondenza di aree boscate è prevista l'esecuzione di inerbimenti con sementi di specie erbacee idonee alle caratteristiche pedologiche e ambientali, distribuite unitamente a concimi e collanti naturali, che ne facilitano l'attecchimento.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 38 di 350	Rev. 0

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

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

Per quanto concerne i "beni paesaggistici" individuati dal DLgs 42/2004 i tracciati in esame interferiscono con:

- Fiumi torrenti e corsi d'acqua iscritti al TU 11.12.33 n. 1775 (Art. 142, lettera "c"), in particolare l'unico corso d'acqua vincolato interessato è il Torrente Molgora. I tratti di interferenza con la fascia di tutela di 150 m per sponda sono riportati nelle tabelle (Vedi Tab. 10.2/A-B), l'interferenza complessiva risulterà pari a:
 - DN 750 in progetto 1,870 km;
 - Linee secondarie in progetto 1,270 km;
 - DN 300 in dismissione 1,735 km;
 - Linee secondarie in dismissione 0,735 km .

Tab. 10.2/A: Corsi d'acqua – Tracciati in progetto

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
Met. Pot. Bussero-Osnago DN 750 (30'') in progetto			
2,770	3,100	0,330	Caponago
17,915	18,065	0,150	Carnate
18,065	18,140	0,075	Osnago
18,140	18,325	0,185	Lomagna
18,325	18,465	0,140	Osnago
19,025	19,555	0,530	
19,835	20,295	0,460	
Rif. All. Lampre Srl DN 200 (8'') / DN 150 (6'') in progetto			
1,145	1,295	0,150	Carnate
1,295	1,530	0,235	Usmate Velate
Rif. All. Star SpA DN 150 (6'') in progetto			
0,000	0,055	0,055	Carnate
Rif. All. Comune di Lomagna DN 150 (6'') in progetto			
0,000	0,445	0,445	Osnago
Ric. Pot. Der. per Paderno d'Adda DN 300 (12'') in progetto			
0,000	0,145	0,145	Osnago
Ric. Met. Pessano-Calolziocorte DN 400 (16'') in progetto			

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 39 di 350	Rev. 0

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
0,000	0,170	0,170	Osnago
0,230	0,300	0,070	

Tab. 10.2/B: Corsi d'acqua – Tracciati in dismissione

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12'') in dismissione			
13,315	13,675	0,360	Carnate
13,675	13,745	0,070	Osnago
13,745	13,920	0,175	Lomagna
13,920	14,080	0,160	Osnago
14,615	15,205	0,590	
15,675	16,055	0,380	
All. Star SpA DN 100 (4'') in dismissione			
1,215	1,295	0,080	Carnate
All. Lampre Srl DN 80 (3'') in dismissione			
0,000	0,075	0,075	Carnate
0,075	0,295	0,220	Usmate Velate
Pot. Der. per Paderno d'Adda DN 300 (12'') in dismissione			
0,000	0,045	0,045	Osnago
All. Comune di Lomagna DN 80 (3'') in dismissione			
0,000	0,315	0,315	Osnago

I punti di linea in progetto, lungo il tracciato del metanodotto DN 750 (30") e lungo tre rifacimenti di allacciamenti, che insistono sulle fasce di tutela ai sensi del Dlgs 42/2004 art. 142, lettera "c", del Torrente Molgora sono elencati nella seguente tabella (vedi Tab. 10.2/C).

Tab. 10.2/C: Punti di linea ricadenti nella fascia di tutela del Torrente Molgora

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località	Impianto	Superf. (m ²)	Strada di accesso (m)
Metanodotto Bussero-Osnago DN 750 (30") in progetto						
19,095	Lecco	Osnago	Torrente Molgora	PIDI n. 7	1176	188
20,295			C.Colombaio	PIDI n. 8	742	27
Rifacimento Allacciamento Lampre Srl DN 200 (8") / DN 150 (6") in progetto						
1,530	Monza e Brianza	Usmate Velate	Stabilimento Lampre	PIDA n. 2 (*)	6	-
Rifacimento Allacciamento Star SpA DN 150 (6") in progetto						

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 40 di 350	Rev. 0

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località	Impianto	Superf. (m ²)	Strada di accesso (m)
0,000	Monza e Brianza	Carnate	Passirano	PIDA n. 1	17	5
Rifacimento Allacciamento Comune di Lomagna DN 150 (6") in progetto						
0,445	Lecco	Osnago	Lomagna	PIDA n. 1 (*)	6	-

(*) in ampliamento su area di proprietà SRG

Il progetto prevede il completo ripristino delle aree utilizzate per la posa delle nuove condotta e la rimozione delle tubazioni esistenti.

In particolare in questi ambiti, in cui spesso si rinvencono lembi residui di vegetazione naturale e seminaturale, si provvederà ad un accurato ripristino vegetazionale (vedi Sez. II, par. 7.2.3); i ripristini geomorfologici delle sezioni di alveo prevedono, in corrispondenza delle scarpate spondali, la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica per lo più interrato, privilegiando l'utilizzo di materiali naturali (massi e legname) (vedi Sez. II, par. 7.2.1). L'esecuzione dei ripristini vegetazionali e geomorfologici citati rendono l'intervento compatibile con tale vincolo:

- Territori coperti da foreste e boschi (Art. 142, lettera "g"): i tracciati in esame attraversano aree boscate tutelate ai sensi del decreto nei tratti riportati nelle tabelle (Vedi Tab. 10.2/D-E), in totale l'interferenza complessiva sarà pari a:
 - DN 750 in progetto 1,025 km;
 - Linee secondarie in progetto 0,315 km;
 - DN 300 in dismissione 1,075 km;
 - Linee secondarie in dismissione 0,390 km .

Tab. 10.2/D: Foreste e boschi – Tracciati in progetto

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
Met. Pot. Bussero-Osnago DN 750 (30") in progetto			
2,910	3,015	0,105	Caponago
5,915	5,935	0,020	Agrate Brianza
8,185	8,300	0,115	Cavenago di Brianza
8,300	8,305	0,005	Ornago
8,430	8,465	0,035	
9,350	9,455	0,105	
9,520	9,530	0,010	
9,530	9,635	0,105	Vimercate
10,295	10,315	0,020	Ornago
10,365	10,380	0,015	
10,595	10,625	0,030	
10,835	10,880	0,045	Vimercate
13,295	13,375	0,080	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 saipem	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	SPC. LA-E-83010 Fg. 41 di 350 Rev. 0		

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
13,530	13,560	0,030	Bernareggio
17,035	17,090	0,055	
17,230	17,275	0,045	
17,585	17,615	0,030	Carnate
17,780	17,875	0,095	
18,125	18,140	0,015	Osnago
18,140	18,170	0,030	Lomagna
19,280	19,315	0,035	Osnago
Ric. All. Com. di Aicurzio e Bernareggio DN 250 (10") in progetto			
0,105	0,150	0,045	Vimercate
0,260	0,295	0,035	
Rif. All. Lampre Srl DN 200 (8") / DN 150 (6") in progetto			
0,225	0,250	0,025	Bernareggio
1,425	1,530	0,105	Usmate Velate
Rif. All. Comune di Lomagna DN 150 (6") in progetto			
0,235	0,255	0,020	Osnago
0,285	0,370	0,085	

Tab. 10.2/E: Foreste e boschi – Tracciati in dismissione

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12") in dismissione			
3,380	3,405	0,025	Cambiago
3,505	3,510	0,005	Cavenago di Brianza
4,425	4,460	0,035	
5,180	5,295	0,115	
5,295	5,300	0,005	Ornago
5,370	5,460	0,090	
6,325	6,430	0,105	
6,495	6,505	0,010	
6,505	6,610	0,105	Vimercate
7,330	7,345	0,015	Ornago
7,635	7,645	0,010	Vimercate
7,645	7,660	0,015	Bellusco
7,660	7,685	0,025	Vimercate
7,685	7,705	0,020	Bellusco
7,725	7,785	0,060	
7,975	8,005	0,030	Vimercate
10,275	10,300	0,025	
10,405	10,465	0,060	
11,830	11,940	0,110	Bernareggio
12,400	12,400	0,000	Carnate

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 42 di 350	Rev. 0	

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
12,480	12,495	0,015	
12,630	12,665	0,035	
13,190	13,270	0,080	
13,730	13,745	0,015	Osnago
13,745	13,770	0,025	Lomagna
14,885	14,900	0,015	Osnago
14,970	14,995	0,025	
All. Comune di Bellusco DN 100 (4'') in progetto			
0,115	0,165	0,050	Ornago
0,170	0,215	0,045	
0,230	0,255	0,025	
All. Lampre Srl DN 80 (3'') in progetto			
0,175	0,285	0,110	Usmate Velate
Pot. Der. per Paderno d'Adda DN 300 (12'') in progetto			
0,000	0,010	0,010	Osnago
All. Comune di Lomagna DN 80 (3'') in progetto			
0,065	0,090	0,025	Osnago
0,105	0,230	0,125	

In merito a tali interferenze si evidenzia che la copertura delle aree boscate individuate ai sensi del Decreto, non necessariamente corrisponde, per estensione, con le reali superfici boscate presenti sul territorio, le quali risentono delle modificazioni indotte dalla gestione locale delle stesse. Le superfici boscate sono state ricavate sia dai Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale di Milano e Lecco che dai Piani di Indirizzo Forestale delle medesime province, così come previsto dalla Legge Regionale Foresta n. 8 del 1976.

In questi ambiti, il progetto, al fine di minimizzare l'eventuale taglio di individui arborei e conseguentemente l'impatto sull'assetto paesaggistico, prevede l'adozione di un'area di passaggio di larghezza ridotta (vedi Sez. II, par. 4.1.2) e il ripristino dell'esistente copertura arborea ed arbustiva (vedi Sez. II, par. 7.2.3).

Le scelte realizzative descritte, unitamente alle caratteristiche dell'opera in esame che, nelle aree boscate, al termine dei lavori risulta completamente interrata non prevedendo la costruzione di alcun impianto di linea in tali aree, rendono l'intervento compatibile con il vincolo;

- Parchi regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi (art. 142, lettera "f"), i tracciati in esame interferiscono con la porzione meridionale del "Parco Regionale Naturale di Montevecchia e della Valle del Curone"; i tratti coinvolti sono riportati nelle tabelle (Vedi Tab. 10.2/F-G). In totale l'interferenza sarà pari a:
 - DN 750 in progetto 1,975 km;
 - Linee secondarie in progetto 0,810 km;
 - DN 300 in dismissione 2,140 km;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 43 di 350		Rev. 0
		SPC. LA-E-83010		

- Linee secondarie in dismissione 0,275 km .

Tab. 10.2/F: Parchi e Riserve Nazionali e Regionali – Tracciati in progetto

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
Met. Pot. Bussero-Osnago DN 750 (30'') in progetto			
18,185	18,325	0,140	Lomagna
18,325	18,465	0,140	Osnago
18,600	20,295	1,695	
Rif. All. Comune di Lomagna DN 150 (6'') in progetto			
0,000	0,365	0,365	Osnago
Ric. Pot. Der. per Paderno d'Adda DN 300 (12'') in progetto			
0,000	0,145	0,145	Osnago
Ric. Met. Pessano-Calolziocorte DN 400 (16'') in progetto			
0,000	0,300	0,300	Osnago

Tab. 10.2/G: Parchi e riserve nazionali e regionali – Tracciati in dismissione

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12'') in dismissione			
13,780	13,920	0,140	Lomagna
13,920	14,065	0,145	Osnago
14,200	16,055	1,855	
Pot. Der. per Paderno d'Adda DN 300 (12'') in dismissione			
0,000	0,045	0,045	Osnago
All. Comune di Lomagna DN 80 (3'') in dismissione			
0,000	0,230	0,230	Osnago

I punti di linea in progetto, lungo il tracciato del metanodotto DN 750 (30"), che insistono su aree tutelate ai sensi del Dlgs 42/2004 art. 142, lettera "f" sono elencati nella seguente tabella (vedi Tab. 10.2/H).

Tab. 10.2/H: Parchi e riserve nazionali e regionali – Punti di linea

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località	Impianto	Superf. (m ²)	Strada di accesso (m)
Metanodotto Bussero-Osnago DN 750 (30") in progetto						
19,095	Lecco	Osnago	Torrente Molgora	PIDI n. 7	1176	188
20,295			C. Colombaio	PIDI n. 8	742	27

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 44 di 350		Rev. 0

La porzione del Parco interessata dai tracciati appare fortemente urbanizzata e caratterizzata essenzialmente da ambiti agricoli-rurali. Tale area è attraversata dal Torrente Molgora e, pertanto, si riscontra la presenza di lembi residui di vegetazione ripariale. In merito alla compatibilità del progetto con il contesto paesaggistico si possono ribadire le considerazioni sopra formulate per le fasce di rispetto fluviale e per le zone boscate.

Si rimanda, inoltre, al paragrafo dedicato per un'analisi più dettagliata dell'interferenza del progetto con il Parco (Vedi Sez. I, Par. 10.5).

10.3 Strumenti a livello nazionale - DPR 08.09.1997, n. 357

Per quanto riguarda i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS) tutelati ai sensi del DPR 357/97 si evidenzia che i tracciati in progetto ed in dismissione non attraversano direttamente tali tipologie di aree.

Nella tabella seguente sono elencati i SIC e l'unica ZPS (Il Toffo – Cod. IT2030008) che si trovano ad una distanza inferiore o uguale a 10 km dagli assi dei tracciati (vedi Tab. 10.3/A e Dis. LB-D-83213).

La valutazione dell'incidenza su questi siti è illustrata in una relazione tematica allegata al presente studio di impatto ambientale a cui si rimanda per gli approfondimenti in merito (vedi SPC LA-E-83013).

Tab. 10.3/A: Elenco SIC e ZPS ricadenti a distanza ≤ 10 km dall'asse dei tracciati

Zona	Denominazione	Distanza	Tracciato
IT2030006	Valle S. Croce e Valle del Curone	0,945	All. Comune di Lomagna DN 80 (3") in dismissione
IT2030007	Lago di Sartirana	4,762	Ric. Met. Pessano-Calolziocorte DN 400 (16") in progetto
IT2050003	Valle del Rio Pegorino	5,612	Rif. All. Lampre Srl DN 150 (6") in progetto
IT2030008	Il Toffo	6,440	Ric. Met. Pessano-Calolziocorte DN 400 (16") in progetto
IT2050004	Valle del Rio Cantalupo	6,776	Rif. All. Lampre Srl DN 150 (6") in progetto
IT2050011	Oasi le Foppe di Trezzo sull'Adda	6,601	Rif. All. Hydro Alluminio DN 150 (6") in progetto
IT2050009	Sorgenti della Muzzetta	7,660	Met. Pot. Bussero-Osnago DN 750 (30") in progetto
IT2030005	Palude di Brivio	8,852	Ric. Met. Pessano-Calolziocorte DN 400 (16") in progetto

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	SPC. LA-E-83010		Fg. 45 di 350 Rev. 0

10.4 Quadro riassuntivo degli strumenti di tutela e pianificazione a livello nazionale

Il quadro sintetico delle interferenze tra i tracciati in esame e gli strumenti di pianificazione e tutela ambientale, suddivisi per comune, evidenzia quali sono i vincoli a livello nazionale che il progetto, nel suo complesso di interventi, viene ad interessare (vedi Tab. 10.4/A-B).

Tab. 10.4/A: Strumenti di tutela e pianificazione a livello nazionale – Tracciati in progetto

Comuni	RD 3267/23	Beni Culturali e Ambientali DLgs 42/04 (*)			DPR 357/97
					
Cambiago					
Pessano con Bornago					
Bussero					
Gessate					
Carnate	X	X		X	
Bernareggio	X			X	
Vimercate	X			X	
Bellusco					
Ornago				X	
Burago di Molgora					
Cavenago di Brianza				X	
Agrate Brianza				X	
Caponago		X		X	
Sulbiate					
Lomagna		X	X	X	
Osnago	X	X	X	X	
Usmate Velate		X		X	

Legenda (DLgs 42/04):



Fiumi e torrenti RD 1775/33 (fascia di 150 m) – Art. 142 lettere “a”, “b” e “c” DLgs 42/04

Parchi e Riserve Nazionali e Regionali – Art. 142 lettera “f” DLgs 42/04

Foreste e boschi – Art. 142 lettera “g” DLgs 42/04

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 46 di 350		Rev. 0

Tab. 10.4/B: Strumenti di tutela e pianificazione a livello nazionale – Tracciati in dismissione

Comuni	RD 3267/23	Beni Culturali e Ambientali DLgs 42/04 (*)			DPR 357/97
					
Gorgonzola					
Pessano con Bornago					
Gessate					
Cambiago				X	
Carnate	X	X			
Bernareggio	X			X	
Vimercate	X			X	
Bellusco	X			X	
Ornago				X	
Burago di Molgora					
Cavenago di Brianza				X	
Agrate Brianza					
Sulbiate					
Lomagna		X	x	X	
Osnago	X	X	X	X	
Usmate Velate				X	

Legenda (DLgs 42/04):

	<i>Fiumi e torrenti RD 1775/33 (fascia di 150 m) – Art. 142 lettere “a”, “b” e “c” DLgs 42/04</i>
	<i>Parchi e Riserve Nazionali e Regionali – Art. 142 lettera “f” DLgs 42/04</i>
	<i>Foreste e boschi – Art. 142 lettera “g” DLgs 42/04</i>

10.5 Strumenti di tutela a livello regionale – Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Regionale di Montevicchia e della Valle del Curone

Il Parco Regionale di Montevicchia e della Valle del Curone ricade interamente nel territorio provinciale di Lecco. Come previsto dall'art. 59 del PTCP della citata provincia, il riferimento per la gestione e la tutela del parco è rappresentato dal Piano Territoriale di Coordinamento approvato con Legge Regionale n. 39 del 29 Aprile 1995.

In particolare, il tracciato principale in progetto attraversa l'areale tutelato per un totale di 1,975 km, la relativa condotta da dismettere lo interessa per un totale di 2,140 km e gli allacciamenti, in progetto ed in dismissione, interferiscono con il parco rispettivamente per un totale di 810 m e 275 m. I tratti dettagliati sono tabellati al paragrafo 10.2 (Vedi Tab. 10.2/F e Tab. 10.2/G).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 47 di 350		Rev. 0

Le Norme di Piano vigenti, all'art. 14 lettera "c", ammettono la realizzazione dell'intervento in esame previo ottenimento della Dichiarazione di Compatibilità Ambientale (DCA) rilasciata dall'Ente Gestore sulla base di uno apposito studio interdisciplinare.

Per completezza si aggiunge, inoltre, che nel Giugno 2012 è stata adottata una Variante Generale al PTC del Parco che detta, all'art. 14 lettera "f" delle relative norme, il divieto alla costruzione di "nuovi gasdotti" prevedendo la possibilità di ottenere una deroga solo per opere "pubbliche".

A tal proposito, si evidenzia che la Società Snam Rete Gas, proponente l'opera oggetto del presente Studio, ha provveduto a richiedere la modifica delle NTA, con istanza REIV/NOR/INNE/1475/DOT del 27/09/2012 all'Ente per la gestione del Parco, al fine di rendere compatibile la realizzazione dell'opera in progetto, in quanto essa consiste essenzialmente nella sostituzione di una rete di metanodotti già esistenti all'interno delle aree sottoposte a vincolo.

Successivamente l'Ente ha accolto la richiesta di Snam Rete Gas con delibera n. 28 del 12 Novembre 2012 ove ha espresso parere favorevole alla variante generale al piano territoriale di coordinamento del Parco determinando così la modifica alle NTA e rendendo pertanto l'intervento compatibile con la normativa del Parco.

Si specifica, infine, che i tratti di interferenza ricadono nell'estrema porzione meridionale del Parco in un ambito fortemente antropizzato ove si ritiene che le attività in progetto, a valle degli opportuni interventi di ripristino, non modificheranno in alcun modo l'assetto paesaggistico-ambientale dei luoghi. Le figure seguenti sono stralci delle Tavole 1 e 2 della variante adottata nel 2012 su cui sono stati riportati i tracciati in esame e dalle quali si evince che la percorrenza ricade in un'area marginale definita "Zona agricola delle valli alluvionali", soggetta all'Art. 45 delle Norme di Piano contenute nella Variante (vedi Foto 10.5/A-B).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 48 di 350	Rev. 0	

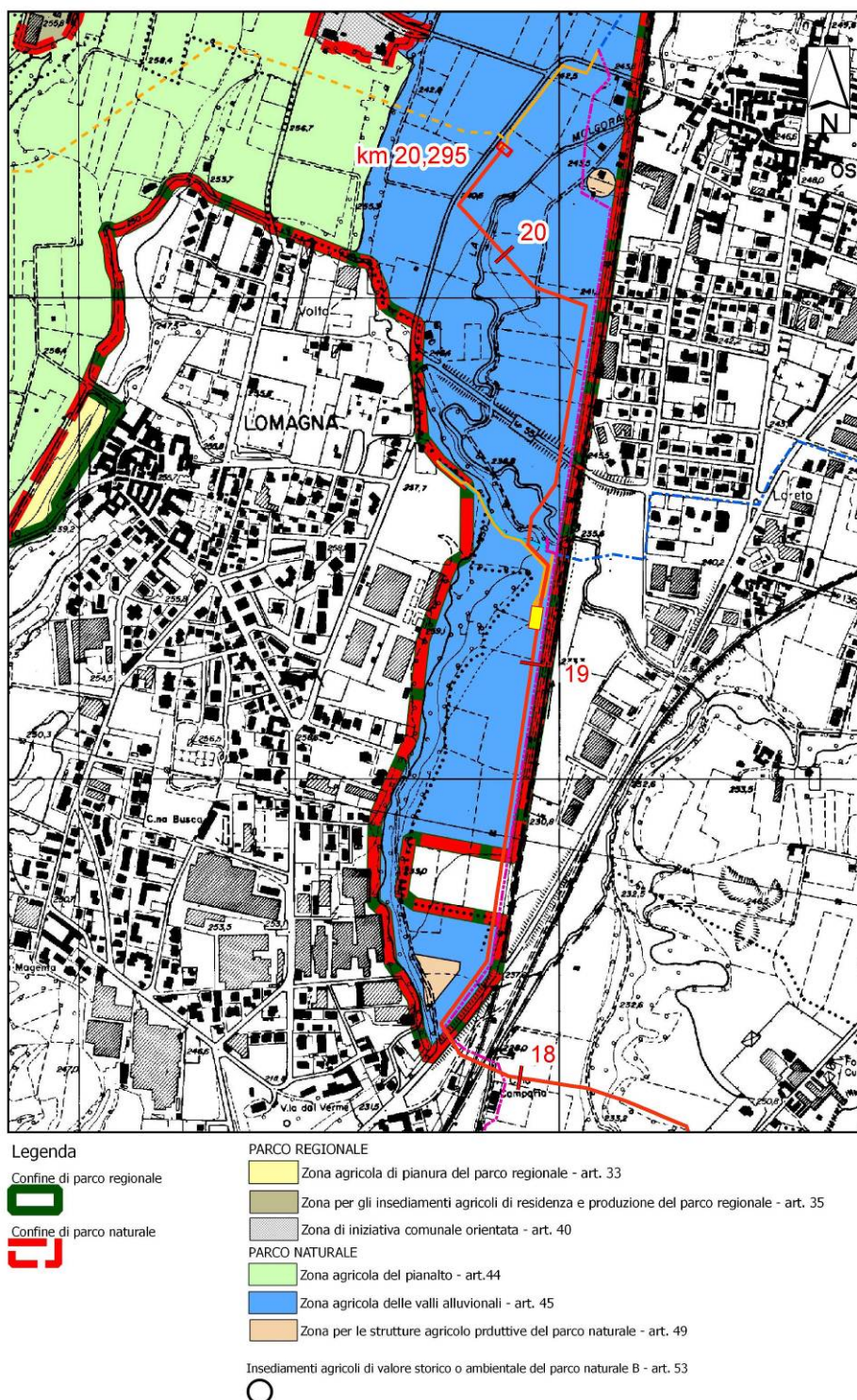


**Fig. 10.5/A: Parco Regionale di Montevicchia e della Valle del Curone – Stralcio
Tav. 1: Articolazione del territorio con tracciati in progetto ed in
dismissione**

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 saipem	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 49 di 350	Rev. 0

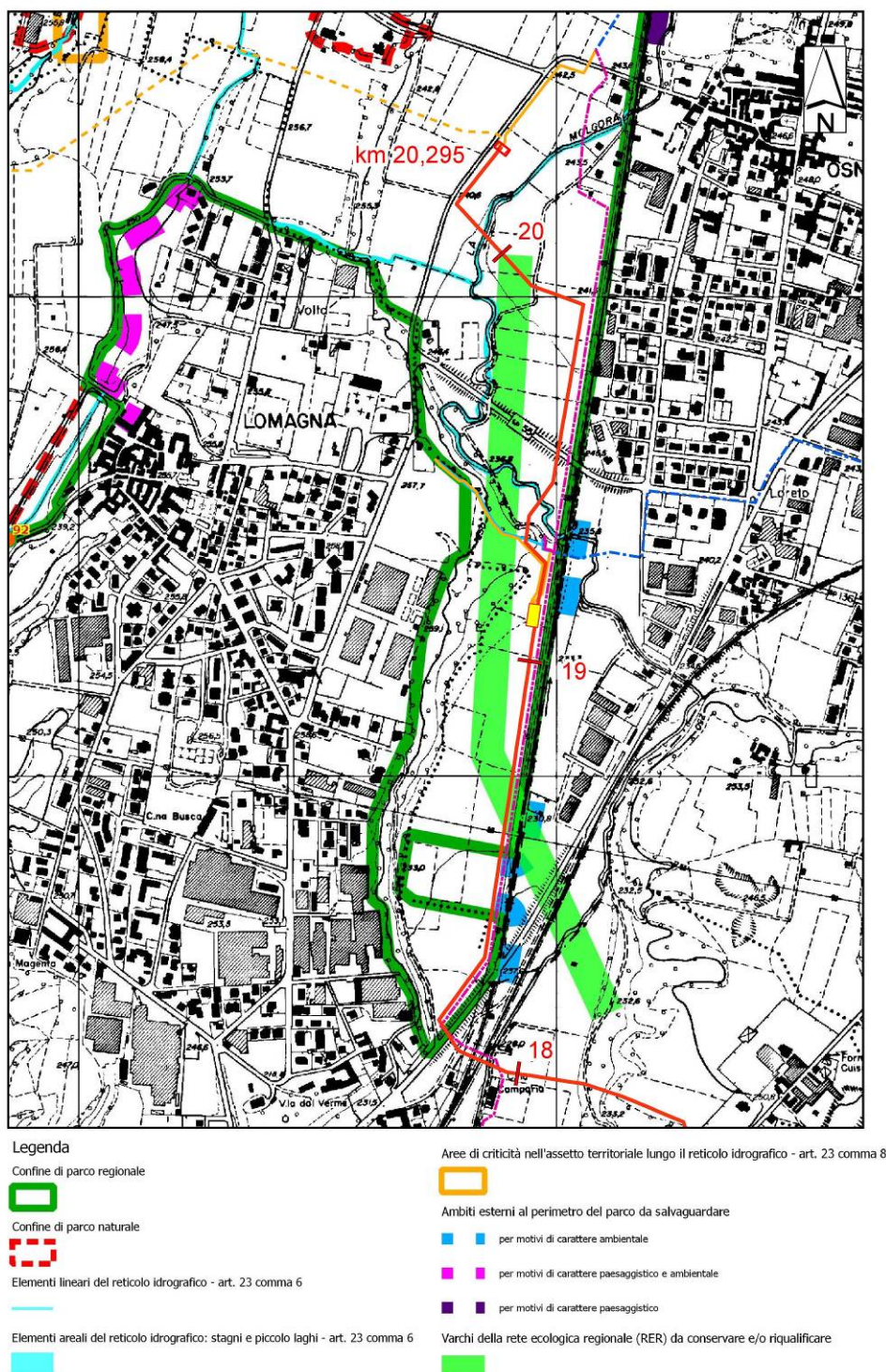


**Fig. 10.5/B: Parco Regionale di Montevicchia e della Valle del Curone –Stralcio
Tav. 2: Azioni e obiettivi particolari con tracciati in progetto ed in
dismissione.**

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 50 di 350	Rev. 0

10.6 Strumenti di tutela a livello provinciale – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) – Provincia di Monza e Brianza

Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP) della Provincia di Monza e Brianza è stato adottato con Delibera Consiliare del 22.12.2011 n. 31/2011, pertanto non è ancora vigente, quindi, in attesa dell'approvazione dello strumento di tutela provinciale, si fa riferimento al vigente Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP) della Provincia di Milano (vedi Sez. I, Par. 10.7).

Tuttavia, per completezza, il PTCP di Monza e Brianza è stato studiato approfondendo l'analisi delle Tavole dedicate alla tutela ambientale e paesaggistica (Tav. 2, Tav. 3.a, Tav. 4, Tav. 5.a, Tav. 5.b, Tav. 6.a, Tav. 6.b, Tav. 6.c) e confrontandole con il progetto in esame, previa georeferenziazione delle stesse, al fine di valutare l'interferenza dei tracciati con il Piano.

Dall'analisi degli articoli delle NTA relativi agli elementi puntuali, lineari e areali attraversati dai tracciati, non si evincono particolari limiti alla realizzazione dell'opera. Con riferimento specifico alla Tav. 3.a "Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica", è stato prodotto un elaborato cartografico (vedi Dis. Allegato alla SPC. 000-LA-E-83010), in cui si evidenzia che i tematismi interferiti coincidono con quelli riportati nelle Tavole del PTCP di Milano a cui si rimanda per quanto concerne l'analisi della compatibilità dell'opera con quanto previsto dalle norme di piano (Vedi Dis. LB-D-83204 e Par. 10.7).

10.7 Strumenti di tutela a livello provinciale – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) – Provincia di Milano

Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP) della Provincia di Milano costituisce il riferimento di pianificazione paesaggistica dei territori provinciali di Milano e di Monza-Brianza il cui PTCP, come detto, è in fase di approvazione.

I tracciati in esame, rappresentati sulla planimetria allegata (vedi Dis. LB-D-83204), interferiscono con taluni ambiti ed elementi che afferiscono al Sistema Paesistico Ambientale.

In particolare sono interessati:

- Ambiti ed elementi di interesse storico-paesaggistico:
 - Ambiti di rilevanza paesistica (Art. 31 Norme Tecniche Attuazione);
 - Percorsi di interesse paesistico (Art. 40);
- Ambiti ed elementi di interesse naturalistico-ambientale:
 - Aree Boscate (Art. 63);
 - Filari (Art. 64);
 - Arbusteti – siepi (Art. 64);
 - Corsi d'Acqua (Art. 46);
 - Canali (Art. 34);

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 51 di 350		Rev. 0

- Fasce di rilevanza paesistico-fluviale (Art. 31).

Tab. 10.7/A: PTCP di Milano/Ambiti ed Elementi di Interesse Storico - Paesaggistico e Naturalistico - Ambientale – Tracciati in progetto

Denominazione	Progressiva (km)	Comune
Met. Pot. Bussero-Osnago DN 750 (30”) in progetto		
Arbusteti – siepi (Art. 64)	0,180	Bussero
	0,980	Pessano con Bornago
Filari (Art. 64)	1,220	
Percorsi di interesse paesistico (Art.40)	1,865	
Canali (Art. 34)	2,315	Caponago
Corsi d’acqua (Art. 46)	2,940	
Percorsi di interesse paesistico (Art.40)	3,280	
Arbusteti - siepi (Art. 64)	4,050	
	4,290	
	5,925	Agrate Brianza
	6,520	
	8,005	Cavenago di Brianza
	8,445	Ornago
	8,505	
	8,750	Burago di Molgora
	10,155	Ornago
	10,385	
	10,615	
	10,670	Vimercate
	10,865	
	11,605	
	14,185	Bernareggio
	15,450	
Percorsi di interesse paesistico (Art.40)	16,205	
Arbusteti - siepi (Art. 64)	17,085	
Percorsi di interesse paesistico (Art.40)	17,510	Carnate
Arbusteti - siepi (Art. 64)	18,055	
Corsi d’acqua (Art. 46)	18,070	
Ric. Comune di Gessate DN 150 (6”) in progetto		
Arbusteti - siepi (Art. 64)	0,600	Cambiago

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 52 di 350	Rev. 0

Denominazione	Progressiva (km)	Comune
Canali (Art. 34)	0,745	
Arbusteti - siepi (Art. 64)	1,190	Gessate
Percorsi di interesse paesistico (Art.40)	1,540	Pessano con Bornago
	1,630	
	1,660	
Filari (Art. 64)	1,705	Gessate
Rif. All. Comune di Burago M. DN 200 (8'') in progetto		
Arbusteti - siepi (Art. 64)	0,025	Burago di Molgora
Ric. All. Com. di Aicurzio e Bernareggio DN 250 (10'') in progetto		
Arbusteti - siepi (Art. 64)	0,030	Vimercate
	0,135	
	0,290	
Rif. All. Lampre Srl DN 200 (8'') / DN 150 (6'') in progetto		
Arbusteti - siepi (Art. 64)	0,230	Bernareggio
	0,310	
	0,400	
Percorsi di interesse paesistico (Art.40)	0,635	Carnate
Corsi d`acqua (Art. 46)	1,460	Usmate Velate

Tab. 10.7/B: PTCP di Milano/Ambiti ed Elementi di Interesse Storico - Paesaggistico e Naturalistico - Ambientale – Tracciati in dismissione

Denominazione	Progressiva (km)	Comune
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12") in dismissione		
Arbusteti - siepi (Art. 64)	0,220	Pessano con Bornago
Filari (Art. 64)	0,815	
Arbusteti - siepi (Art.64)	1,000	Gessate
Percorsi di interesse paesistico (Art.40)	1,120	
Arbusteti - siepi (Art. 64)	1,365	
Canali (Art. 34)	2,025	Cambiago
Arbusteti - siepi (Art. 64)	2,165	
	3,390	
	5,505	Ornago
	5,520	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 53 di 350		Rev. 0

Denominazione	Progressiva (km)	Comune
	5,675	Burago di Molgora
	5,860	
	7,120	Ornago
	7,350	
	7,700	Bellusco
	7,775	
	7,995	Vimercate
	8,165	
	8,480	
	10,275	Bernareggio
	11,920	
Percorsi di interesse paesistico (Art.40)	12,100	Carnate
Arbusteti - siepi (Art. 64)	13,085	
Corsi d'acqua (Art. 46)	13,665	
	13,675	
All. Comune di Bellusco DN 100 (4") in dismissione		
Arbusteti - siepi (Art.64)	0,155	Ornago
All. Star SpA DN 100 (4") in dismissione		
Percorsi di interesse paesistico (Art.40)	0,030	Bernareggio
	0,700	Carnate
All. Lampre Srl DN 80 (3") in dismissione		
Corsi d'acqua (Art. 46)	0,210	Usmate Velate

Tab. 10.7/C: PTCP di Milano/Ambiti ed Elementi di Interesse Storico - Paesaggistico e Naturalistico - Ambientale – Tracciati in progetto

Denominazione	Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
Met. Pot. Bussero-Osnago DN 750 (30") in progetto				
Ambiti di rilevanza paesistica (Art. 31)	1,355	2,190	0,835	Pessano con Bornago
	3,945	4,145	0,200	Caponago
	4,145	4,205	0,060	Cambiago
	4,205	4,265	0,060	Pessano con Bornago
	4,265	5,320	1,055	Cambiago
	5,620	5,910	0,290	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 54 di 350		Rev. 0

Denominazione	Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
	5,910	6,015	0,105	Agrate Brianza
	7,535	7,900	0,365	Cavenago di Brianza
	8,175	8,300	0,125	
	8,300	8,750	0,450	Ornago
	8,750	8,930	0,180	Burago di Molgora
	8,930	9,530	0,600	Ornago
	9,530	10,150	0,620	Vimercate
	10,150	10,650	0,500	Ornago
	10,650	10,880	0,230	Vimercate
	14,915	16,325	1,410	Bernareggio
	15,525	16,015	0,490	Bernareggio
Aree boscate (Art. 63)	2,890	2,975	0,085	Caponago
	8,175	8,300	0,125	Cavenago di Brianza
	8,300	8,305	0,005	Ornago
	9,350	9,450	0,100	
	9,525	9,530	0,005	
	9,530	9,640	0,110	Vimercate
	10,300	10,310	0,010	Ornago
	10,850	10,880	0,030	Vimercate
	17,575	17,620	0,045	Carnate
	17,785	17,880	0,095	
Fasce di rilevanza paesistico-fluviale (Art. 31)	2,695	3,050	0,355	Caponago
	17,520	17,620	0,100	Carnate
	17,745	18,065	0,320	
	18,065	18,130	0,065	Osnago
Ric. Comune di Gessate DN 150 (6") in progetto				
Ambiti di rilevanza paesistica (Art. 31)	0,000	1,045	1,045	Cambiago
	1,045	1,415	0,370	Gessate
	1,415	1,705	0,290	Pessano con Bornago
	1,705	1,735	0,030	Gessate
Rif. All. Comune di Cambiago DN 200 (8") in progetto				
Ambiti di rilevanza paesistica (Art. 31)	0,000	0,025	0,025	Cambiago
Rif. All. Comune di Burago M. DN 200 (8") in progetto				
Ambiti di rilevanza paesistica (Art. 31)	0,000	0,020	0,020	Ornago
	0,020	0,030	0,010	Burago di Molgora

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 55 di 350		Rev. 0
		SPC. LA-E-83010		

Denominazione	Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
Ric. Pot. Der. per Bellusco DN 200 (8'') in progetto				
Ambiti di rilevanza paesistica (Art. 31)	0,000	0,015	0,015	Ornago
Ric. All. Com. di Aicurzio e Bernareggio DN 250 (10'') in progetto				
Aree boscate (Art. 63)	0,110	0,140	0,030	Vimercate
	0,270	0,295	0,025	
Rif. All. Lampre Srl DN 200 (8'') / DN 150 (6'') in progetto				
Ambiti di rilevanza paesistica (Art. 31)	0,000	0,205	0,205	Bernareggio
Aree boscate (Art. 63)	1,425	1,530	0,105	Usmate Velate
Fasce di rilevanza paesistico-fluviale (Art. 31)	1,185	1,295	0,110	Carnate
	1,295	1,530	0,235	Usmate Velate
Rif. All. Star SpA DN 150 (6'') in progetto				
Fasce di rilevanza paesistico-fluviale (Art. 31)	0,000	0,045	0,045	Carnate

Tab. 10.7/D: PTCP di Milano/Ambiti ed Elementi di Interesse Storico - Paesaggistico e Naturalistico - Ambientale - Tracciati in dismissione

Denominazione	Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12") in dismissione				
Ambiti di rilevanza paesistica (Art. 31)	0,000	0,205	0,205	Gorgonzola
	0,205	1,000	0,795	Pessano con Bornago
	1,000	1,730	0,730	Gessate
	1,730	2,795	1,065	Cambiago
	3,045	3,470	0,425	
	3,470	3,635	0,165	Cavenago di Brianza
	5,170	5,295	0,125	
	5,295	5,675	0,380	Ornago
	5,675	5,910	0,235	Burago di Molgora
	5,910	6,505	0,595	Ornago
	6,505	7,120	0,615	Vimercate
	7,120	7,630	0,510	Ornago
	7,630	7,645	0,015	Vimercate
	7,645	7,660	0,015	Bellusco

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 saipem	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 56 di 350		Rev. 0
		SPC. LA-E-83010		

Denominazione	Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
	7,660	7,685	0,025	Vimercate
	7,685	7,960	0,275	Bellusco
	7,960	8,175	0,215	Vimercate
	11,330	11,870	0,540	Bernareggio
Aree boscate (Art. 63)	5,170	5,295	0,125	Cavenago di Brianza
	5,295	5,300	0,005	Ornago
	6,320	6,425	0,105	
	6,500	6,505	0,005	
	6,505	6,615	0,110	Vimercate
	10,270	10,295	0,025	
	10,415	10,455	0,040	
	13,200	13,265	0,065	Carnate
Fasce di rilevanza paesistico-fluviale (Art. 31)	13,095	13,675	0,580	Osnago
	13,675	13,735	0,060	
All. Comune di Cambiago DN 100 (4'') in dismissione				
Ambiti di rilevanza paesistica (Art. 31)	0,000	0,010	0,010	Cambiago
All. Comune di Burago M. DN 80 (3'') in dismissione				
Ambiti di rilevanza paesistica (Art. 31)	0,000	0,080	0,080	Burago di Molgora
All. Comune di Bellusco DN 100 (4'') in dismissione				
Ambiti di rilevanza paesistica (Art. 31)	0,000	0,250	0,250	Ornago
All. Star SpA DN 100 (4'') in dismissione				
Fasce di rilevanza paesistico-fluviale (Art. 31)	1,270	1,280	0,010	Carnate
All. Lampre Srl DN 80 (3'') in dismissione				
Aree boscate (Art. 63)	0,225	0,295	0,070	Usmate Velate
Fasce di rilevanza paesistico-fluviale (Art. 31)	0,000	0,075	0,075	Carnate
	0,075	0,295	0,220	Usmate Velate

Con riferimento alle tabelle precedenti si evidenzia che i tracciati interessano ambiti ed elementi afferenti ai Capi I "Tutela e valorizzazione del paesaggio" e Capo III "Tutela e Sviluppo degli Ecosistemi" così come riportato sulle Norme Tecniche di Attuazione del PTCP.

Il Capo I individua ambiti ed elementi paesistici che rivestono un ruolo connotativo e strutturante del paesaggio e ne definisce gli obiettivi di tutela specifici. I tracciati in progetto ed in dismissione, in particolare, interessano "Ambiti di rilevanza paesistica" e

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 57 di 350		Rev. 0

“Fasce di rilevanza paesistico-fluviale”, art. 31; “Canali”, art. 34 ed “Elementi del Paesaggio Agrario”, art. 40. Per tali zonizzazioni il PTCP detta indirizzi e disposizioni atti a tutelarne l’integrità, a valorizzarne la qualità e ad incentivarne lo sviluppo.

L’analisi degli articoli delle NTA del PTCP di Milano, riguardanti gli ambiti e gli elementi di interesse paesaggistico, storico, naturalistico ed ambientale attraversati dai tracciati, non evidenzia limiti alla realizzazione dell’opera. Infatti, le caratteristiche proprie dell’opera, che al termine dei lavori risulterà essere completamente interrata e i successivi interventi di ripristino che concorreranno a minimizzare ulteriormente gli effetti del tracciato sull’ambiente interessato, la rendono coerente e compatibile con il contesto paesaggistico-ambientale in cui è collocata e quindi con quanto disposto dal PTCP.

Le norme contenute al Capo III sono finalizzate alla tutela e allo sviluppo degli ecosistemi attraverso la valorizzazione e la ricostruzione delle relazioni fra i vari ambiti ed il miglioramento qualitativo delle trasformazioni. In particolare i tracciati in esame attraversano “Aree Boscate”, art. 63 e “Arbusteti, Filari e Siepi”, art. 64.

Le “Aree Boscate” sono tutelate ai sensi del DLgs 42/2004 così come previsto dalla Legge Regionale Forestale n. 8 del 1976 e il PTCP individua nel Piano di Indirizzo Forestale (PIF) lo strumento per la pianificazione e la gestione di tali aree che, pertanto, integra gli indirizzi, le direttive e le prescrizioni del PTCP.

Nello specifico il PIF, all’art. 26 delle Norme di Attuazione, prevede la deroga per interventi dichiarati di pubblica utilità, nella fattispecie i metanodotti e, comunque, si evidenzia che la realizzazione di una nuova condotta o la rimozione di una esistente non comportano la modificazione della destinazione d’uso della porzione di territorio interessata dai lavori.

Per quanto concerne l’interferenza con “Arbusteti, Filari e Siepi” il PTCP non vieta la realizzazione dell’intervento in esame, ad ogni modo gli interventi di ripristino previsti (Vedi Sez. II, Par. 7.2.3) concorreranno a ripristinare la copertura arbustiva e arborea presente antecedentemente i lavori e pertanto minimizzeranno l’impatto della condotta sulle cenosi arboree esistenti.

10.8 Strumenti di tutela a livello provinciale – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) – Provincia di Lecco

I tracciati in esame, come rappresentato sulla planimetria allegata (vedi Dis. LB-D-83204), interferiscono con taluni ambiti ed elementi del PTCP di Lecco.

In particolare sono interessati:

- Ambiti paesaggistici per continuità rete verde (Titolo VII, art. 60 Norme Tecniche Attuazione);
- Parco Regionale (Titolo VII, art. 59);
- Percorsi storici-paesistici (Titolo VII, art. 49).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 58 di 350	Rev. 0

Tab. 10.8/A: PTCP di Lecco/Percorsi Storici - Paesistici – Tracciati in progetto

Progressiva (km)	Comune
Met. Pot. Bussero-Osnago DN 750 (30") in progetto	
18,100	Osnago
18,085	
18,175	Lomagna
Met. Pessano-Calolziocorte DN 400 (16") in progetto	
0,265	Osnago

Tab. 10.8/B: PTCP di Lecco/Percorsi Storici - Paesistici – Tracciati in dismissione

Progressiva (km)	Comune
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12") in dismissione	
13,710	Osnago
13,690	
13,775	Lomagna
16,010	Osnago

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 59 di 350		Rev. 0
		SPC. LA-E-83010		

Tab. 10.8/C: PTCP di Lecco/Ambiti Paesaggistici e Parco Regionale – Tracciati in progetto

Denominazione	Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
Met. Pot. Bussero-Osnago DN 750 (30'') in progetto				
Ambiti paesaggistici per continuità rete verde	19,280	19,315	0,035	Osnago
Parco Regionale	18,185	18,325	0,140	Lomagna
	18,325	18,465	0,140	Osnago
	18,600	20,295	1,695	
Rif. All. Comune di Lomagna DN 150 (6'') in progetto				
Ambiti paesaggistici per continuità rete verde	0,235	0,255	0,020	Osnago
	0,285	0,295	0,010	
	0,295	0,325	0,030	
	0,330	0,335	0,005	
Parco Regionale	0,000	0,365	0,365	
Ric. Pot. Der. per Paderno d'Adda DN 300 (12'') in progetto				
Parco Regionale	0,000	0,145	0,145	Osnago
Ric. Met. Pessano-Calolziocorte DN 400 (16'') in progetto				
Parco Regionale	0,000	0,300	0,300	Osnago

Tab. 10.8/D: PTCP di Lecco/Ambiti Paesaggistici e Parco Regionale – Tracciati in dismissione

Denominazione	Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12'') in dismissione				
Ambiti paesaggistici per continuità rete verde	14,885	14,900	0,015	Osnago
Ambiti paesaggistici per continuità rete verde	14,970	14,995	0,025	
Parco Regionale	13,780	13,920	0,140	Lomagna
Parco Regionale	13,920	14,065	0,145	Osnago
Parco Regionale	14,200	16,055	1,855	
Pot. Der. per Paderno d'Adda DN 300 (12'') in dismissione				
Ambiti paesaggistici per continuità rete verde	0,000	0,010	0,010	Osnago
Parco Regionale	0,000	0,045	0,045	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 60 di 350		Rev. 0
		SPC. LA-E-83010		

Tab. 10.8/D: PTCP di Lecco/Ambiti Paesaggistici e Parco Regionale – Tracciati in dismissione

Denominazione	Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune
All. Comune di Lomagna DN 80 (3") in dismissione				
Ambiti paesaggistici per continuità rete verde	0,065	0,090	0,025	Osnago
Ambiti paesaggistici per continuità rete verde	0,105	0,170	0,065	
Ambiti paesaggistici per continuità rete verde	0,170	0,200	0,030	
Parco Regionale	0,000	0,230	0,230	

Le Norme Tecniche di Attuazione del PTCP, all'art 49 "Percorsi Storici – Paesistici" prevedono una politica di conservazione atta a salvaguardare le caratteristiche proprio degli elementi attraversati. In considerazione del fatto che l'opera sarà completamente interrata e che saranno eseguiti interventi di ripristino morfologico l'intervento si può considerare compatibile con quanto disposto dal Piano.

Con riferimento al passaggio negli "Ambiti Paesaggistici per continuità rete verde", le NTA, all'art. 60, prevedono la possibilità di realizzare infrastrutture a rete di pubblico interesse.

Per quanto concerne, infine, l'interferenza con il Parco Regionale di Montevicchia e della Valle del Curone, si rimanda alle considerazioni esposte nella presente sezione (Vedi par. 10.5) in quanto il PTCP, all'art. 59, indicano che il riferimento per la gestione e la tutela del parco è rappresentato dal Piano Territoriale di Coordinamento approvato con Legge Regionale n. 39 del 29 Aprile 1995.

10.9 Quadro riassuntivo degli strumenti di tutela e pianificazione a livello regionale/provinciale

Il quadro sintetico delle interferenze tra i tracciati in esame e gli strumenti di pianificazione e tutela ambientale, suddivisi per comune, evidenzia quali sono i vincoli a livello provinciale che il progetto nel suo complesso di interventi viene ad interessare (vedi Tab. 10.9/A-B).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 61 di 350		Rev. 0
		SPC. LA-E-83010		

Tab. 10.9/A: Strumenti di tutela e pianificazione a livello provinciale – Tracciati in progetto

Comuni	PTCP MILANO						PTCP LECCO		
	Art. 31	Art. 34	Art. 40	Art. 46	Art. 63	Art. 64	Art. 49	Art. 59	Art. 60
Cambiago	X	X				X			
Pessano con Bornago	X		X			X			
Bussero						X			
Gessate	X					X			
Carnate	X		X	X	X	X			
Bernareggio	X			X		X			
Vimercate	X				X	X			
Bellusco									
Ornago	X				X	X			
Burago di Molgora	X					X			
Cavenago di Brianza	X				X	X			
Agrate Brianza	X					X			
Caponago	X	X	X	X	X	X			
Sulbiate									
Lomagna							X	X	
Osnago	X						X	X	X
Usmate Velate	X			X	X				

Legenda:

PTCP Milano Art. 31: Ambiti di rilevanza paesistica/Fasce di rilevanza paesistico-fluviale Art. 34: Canali Art. 40: Percorsi di interesse paesistico Art. 46: corsi d'acqua Art. 63: Aree boscate Art. 64: Filari – Arbusteti - Siepi	PTCP Lecco Art. 49: Percorsi storici – paesistici Art. 59: Parco Regionale Art. 60: Ambiti paesaggistici per continuità rete verde

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 62 di 350		Rev. 0
		SPC. LA-E-83010		

Tab. 10.9/B: Strumenti di tutela e pianificazione a livello provinciale – Tracciati in dismissione

Comuni	PTCP MILANO						PTCP LECCO		
	Art. 31	Art. 34	Art. 40	Art. 46	Art. 63	Art. 64	Art. 49	Art. 59	Art. 60
Gorgonzola	X								
Pessano con Bornago	X					X			
Gessate	X		X			X			
Cambiago	X	X				X			
Carnate	X		X	X	X	X			
Bernareggio	X		X			X			
Vimercate	X				X	X			
Bellusco	X					X			
Ornago	X				X	X			
Burago di Molgora	X					X			
Cavenago di Brianza	X				X				
Agrate Brianza									
Sulbiate									
Lomagna							X	X	
Osnago	X						X	X	X
Usmate Velate	X			X	X				

Legenda:

PTCP Milano Art. 31: Ambiti di rilevanza paesistica/Fasce di rilevanza paesistico-fluviale Art. 34: Canali Art. 40: Percorsi di interesse paesistico Art. 46: corsi d'acqua Art. 63: Aree boscate Art. 64: Filari – Arbusteti - Siepi	PTCP Lecco Art. 49: Percorsi storici – paesistici Art. 59: Parco Regionale Art. 60: Ambiti paesaggistici per continuità rete verde

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	SPC. LA-E-83010 Regione Lombardia		
	PROGETTO	Rev. 0 Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 63 di 350		

10.10 Strumenti di pianificazione comunale

Nella porzione di territorio lombardo interessato dall'intervento in esame ricadono due Parchi Locali di Interesse Sovracomunali (PLIS), che sono interferiti direttamente dai tracciati (Vedi Fig. 10.10/A-B): il "Parco del Molgora" ed il "Parco del Rio Vallone".

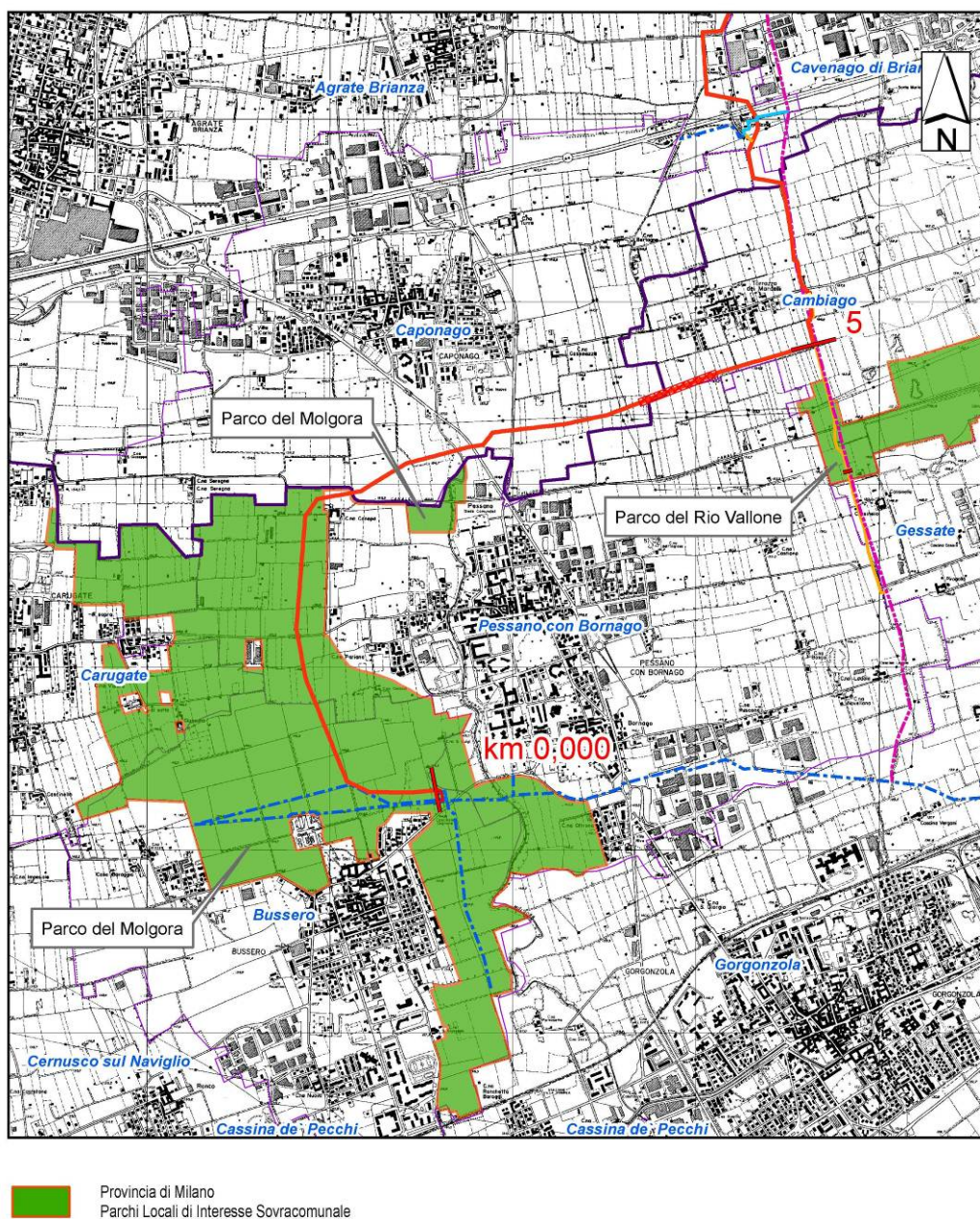


Fig. 10.10/A: PLIS intersecati dai metanodotti in oggetto in Provincia di Milano

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 64 di 350	Rev. 0	

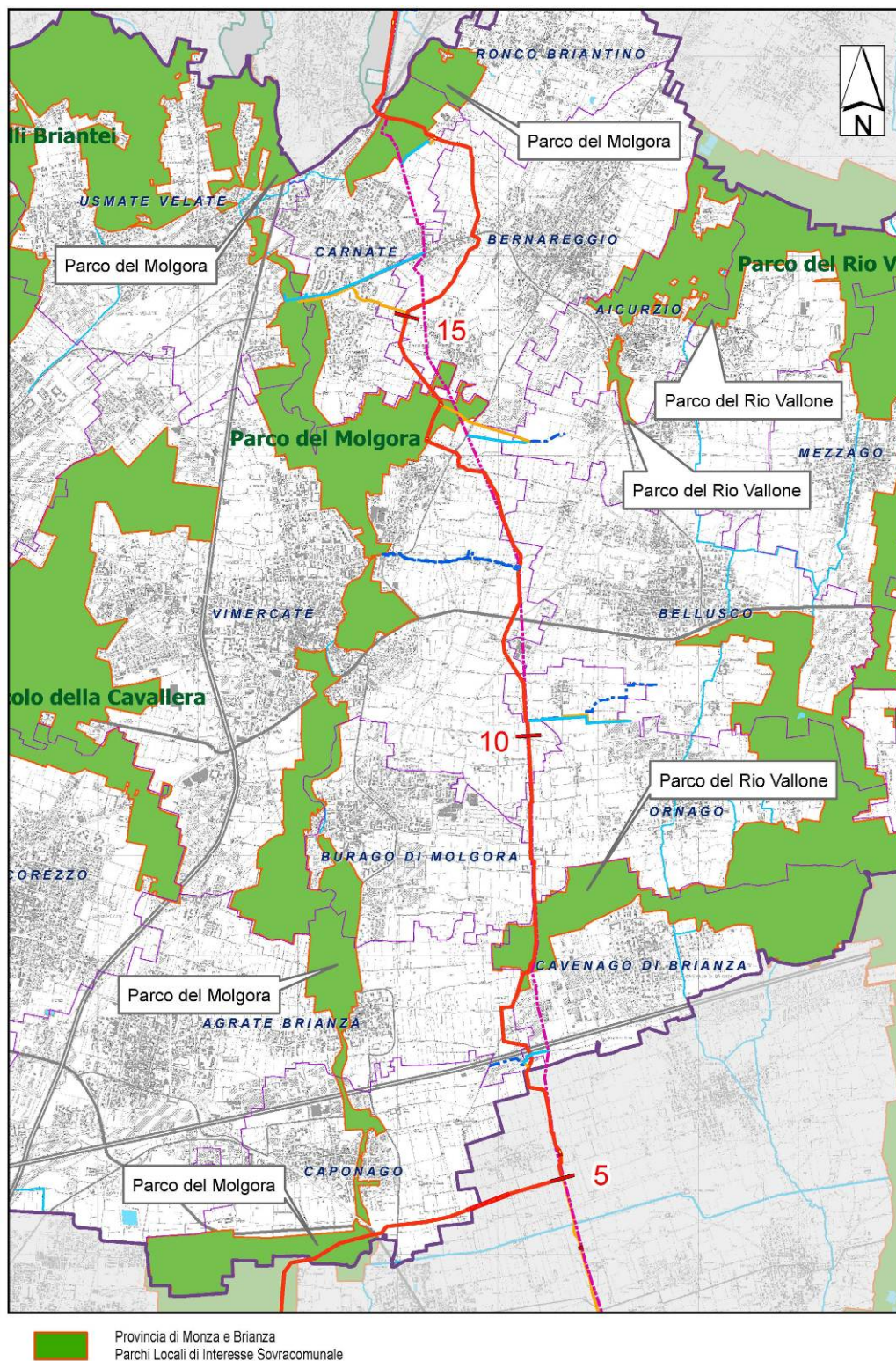


Fig. 10.10/B: PLIS intersecati dai metanodotti in oggetto in Provincia di Monza-Brianza

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 65 di 350		Rev. 0

In particolare i singoli tratti di interferenza sono riportati in tabella (Vedi Tab. 10.10/A) mentre le percorrenze complessive risultano pari a:

- **PLIS – Parco del Molgora:**
 - DN 750 in progetto 4,775 km;
 - Linee secondarie in progetto 0,755 km;
 - DN 300 in dismissione 1,725 km;
 - Linee secondarie in dismissione 0,220 km .
- **PLIS – Parco del Rio Vallone:**
 - DN 750 in progetto 0,820 km;
 - Linee secondarie in progetto 0,575 km;
 - DN 300 in dismissione 1,235 km .

Tab. 10.10/A: Parchi Locali di Interesse Sovracomunale

PLIS	da km	a km	Percor. tot. (km)	Provincia	Comune
Metanodotto Bussero-Osnago DN 750 (30”) in progetto					
Parco del Molgora	0,000	0,960	0,960	Milano	Bussero
	0,960	2,150	1,190		Pessano con Bornago
	2,315	3,020	0,705	Monza e Brianza	Caponago
	7,525	8,300	0,775		Cavenago di Brianza
	13,545	14,065	0,520		Vimercate
	14,120	14,170	0,050		Vimercate
	17,490	18,065	0,575		Carnate
Ricollegamento Allacciamento Com. di Aicurzio e Bernareggio DN 250 (10”) in progetto					
Parco del Molgora	0,000	0,310	0,310	Monza e Brianza	Vimercate
Rifacimento Allacciamento Lampre Srl DN 200 (8”) / DN 150 (6”) in progetto					
Parco del Molgora	1,100	1,295	0,195	Monza e Brianza	Carnate
	1,295	1,530	0,235		Usmate Velate
Rifacimento Allacciamento Star SpA DN 150 (6”) in progetto					
Parco del Molgora	0,000	0,015	0,015	Monza e Brianza	Carnate
Metanodotto Pessano Calolziocorte DN 300 (12”) in dismissione					
Parco del Molgora	4,605	5,295	0,690	Monza e Brianza	Cavenago di Brianza
	10,260	10,500	0,240		Vimercate
	10,615	10,835	0,220		
	13,100	13,675	0,575		Carnate

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 66 di 350	Rev. 0

PLIS	da km	a km	Percor. tot. (km)	Provincia	Comune
Allacciamento Lampre Srl DN 80 (3'') in dismissione					
Parco del Molgora	0,075	0,295	0,220	Monza e Brianza	Usmate Velate
Metanodotto Bussero-Osnago DN 750 (30'') in progetto					
Parco del Rio Vallone	7,515	8.300	0.785	Monza e Brianza	Cavenago di Brianza
	8,300	8,335	0,035		Ornago
Ricollegamento Comune di Gessate DN 150 (6'') in progetto					
Parco del Rio Vallone	0,475	1,050	0,575	Milano	Cambiago
Metanodotto Pessano Calolziocorte DN 300 (12'') in dismissione					
Parco del Rio Vallone	1,725	2,235	0,510	Milano	Cambiago
	4,605	5,295	0,690	Monza e Brianza	Cavenago di Brianza
	5,295	5,330	0,035		Ornago

Il progetto prevede, unicamente all'interno dell'areale del PLIS "Parco del Molgora", l'ubicazione di n. 5 punti di linea, così come elencati in tabella (Vedi Tab. 10.10/B).

Tab. 10.10/B: Punti di Linea ricadenti all'interno del PLIS "Parco del Molgora"

Progr. (km)	Comune	Località	Impianto	Superf. (m ²)
Metanodotto Bussero-Osnago DN 750 (30'') in progetto				
0,000	Bussero	Cascinale Dugnone	Staz. L/R n. 1	2160
13,600	Vimercate	Ruginello	PIL n. 4	590
13,965		Ruginello	PIDI n. 5	1026
Rifacimento Allacciamento Lampre Srl DN 200 (8'') / DN 150 (6'') in progetto				
1,530	Usmate Velate	Stabilimento Lampre	PIDA n. 2 (*)	6
Rifacimento Allacciamento Star SpA DN 150 (6'') in progetto				
0,000	Carnate	Passirano	PIDA n. 1	17

Come previsto dalla Legge Regionale n. 12 del 2011, i parchi locali di interesse sovracomunale (PLIS) sono aree comprendenti strutture naturali ed eventualmente aree verdi periurbane, anche in connessione con parchi regionali, riserve e monumenti naturali, di interesse sovracomunale per il loro valore naturale, paesistico e storico-culturale. I PLIS non possono essere individuati all'interno dei parchi naturali o regionali e delle riserve naturali.

I PLIS sono istituiti dai comuni interessati, singoli o associati, con apposita deliberazione consiliare, che definisce il perimetro del parco e la disciplina d'uso del

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 67 di 350		Rev. 0

suolo, improntata a finalità di tutela. Tale deliberazione può costituire adozione di variante allo strumento urbanistico del comune interessato.

Si evidenzia che quasi tutti i comuni ricadenti all'interno del PLIS "Parco del Molgora" si sono dotati di Piano di Governo del Territorio (PGT) e hanno conseguentemente recepito il Piano Particolareggiato (PP) del Parco con le relative Norme Tecniche di Attuazione del Gennaio 2010. In particolare i Piani delle Regole dei PGT rimandano a quanto previsto dalle NTA del PP per quanto concerne l'ammissibilità o meno degli interventi all'interno dell'areale tutelato.

Ci sono due comuni che fanno eccezione: il Comune di Bussero e il Comune di Vimercate; per quanto riguarda Bussero, l'Amministrazione Comunale non avendo approvato entro il 31/12/2012 il nuovo PGT, non ha attualmente nessuno strumento urbanistico vigente, in quanto il PRG non ha più validità e non esiste pertanto una normativa vigente che regolamenti gli interventi nelle varie zone urbanistiche. La normativa del PP del PLIS rimane valida e verrà recepita con l'approvazione del PGT. Per quanto riguarda il Comune di Vimercate, invece, il caso è diverso in quanto il PGT approvato prevede all'interno dell'apparato normativo comunale un articolo specifico (Art. 33) riguardante il PLIS del Parco del Molgora, ma non è esplicitato il recepimento dell'intera normativa del PP. Comunque nell'articolo di riferimento *"sono consentiti gli interventi su standard comunali e/o sovracomunali già attuati, cioè dove già esistono i servizi, gli impianti, le attrezzature o il verde previsti dallo strumento urbanistico; ciò vale per le zone destinate a verde pubblico attrezzato, parcheggio, impianti sportivi, istruzione, servizi di interesse comune", tra i quali sono indicati anche i servizi tecnologici.*

Il PP del PLIS del Parco del Molgora pone talune limitazioni in corrispondenza del Canale Villoresi e del Torrente Molgora; tali limitazioni consistono essenzialmente, per quanto concerne il Canale Villoresi, (vedi art. 17 comma 10) nella prescrizione di una distanza minima dalle sponde di 2 m per i movimenti di terra. In considerazione del fatto che il progetto prevede l'attraversamento del corso d'acqua in subalveo mediante trivellazione (vedi Sez. II, Par. 4.1.10) e quindi evitando di interrompere la continuità tipologica, strutturale e funzionale del canale l'intervento si può considerare compatibile con quanto previsto dal Piano.

Una seconda limitazione riguarda l'attraversamento del Torrente Molgora (vedi art. 17, comma 4), in dettaglio le NTA vietano la modificazione dell'assetto morfologico ed idraulico dell'alveo e, anche in questo caso, sebbene gli attraversamenti siano previsti mediante scavo a cielo aperto gli opportuni interventi di ripristino morfologico previsti (vedi Sez. II, Par. 6.2.2) riusciranno a ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri preesistenti i lavori e, pertanto, il progetto si può ritenere compatibile con le NTA del PLIS.

Il Torrente Villoresi è attraversato dal tracciato di progetto nei Comuni di Caponago e di Cambiagio, entrambi dotati di PGT approvato che recepisce le norme del PP del PLIS, mentre per quanto riguarda l'attraversamento del torrente Molgora, esso avviene nei Comuni di Caponago, Usmate Velate e Carnate, tutti dotati di PGT.

I comuni di Caponago e Carnate recepiscono all'interno del loro apparato normativo comunale il regolamento del PLIS, mentre il PGT di Usmate Velate recepisce la norma

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 68 di 350	Rev. 0

transitoria all'art. 215 bis che prevede la possibilità di ampliare impianti di interesse pubblico, ma non ammette la realizzazione di gasdotti.

Con riferimento, infine, al PLIS "Parco del Rio Vallone", si rimanda a quanto previsto nei singoli strumenti di pianificazione comunale, in particolare nei relativi Piani delle Regole, analizzati più avanti.

Per quanto riguarda gli strumenti di pianificazione comunale, le interferenze tra i tracciati in oggetto e zonizzazioni diverse dalle aree destinate alle pratiche agricole si registrano in corrispondenza dei tratti riportati nelle seguenti tabelle (Vedi Tab. 10.10/C-D) così come rappresentato nella planimetria (Vedi Dis. LB-D-83205).

Le tabelle riportano, per ogni tratto di interferenza, la tipologia di "Zona", secondo la legenda della planimetria allegata (Vedi Dis. LB-D-83205) e la corrispondente denominazione data dallo specifico strumento di pianificazione comunale vigente, sia esso PGT o PRG, e l'articolo delle relative Norme Tecniche di Attuazione che ne dettano eventuali vincoli.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 69 di 350	Rev. 0

Tab. 10.10/C: Strumenti di pianificazione comunale – Tracciati in progetto

Comune	Da (km)	A (km)	Perc. (km)	Zona (Dis. LB-D-83205)	Zona PGT/PRG	Strumento	NTA	Compatibilità/Note
Met. Pot. Bussero-Osnago DN 750 (30")								
Bussero	0,000	0,960	0,960	Zone di interesse paesaggistico/ambientale - PAm	Zona F	PRG non in vigore dal 01/01/2013	art. 30	Rimanda a Norma Transitoria – Da approvare nuovo PGT che recepisca PP PLIS
Pessano con Bornago	0,960	2,150	1,190	Zone di interesse paesaggistico/ambientale - PAm	Parco Locale di interesse sovracomunale	PGT- Piano delle Regole	art. 45	Compatibile/PGT recepisce PP PLIS
Caponago	2,315	2,915	0,705	Zone di interesse paesaggistico/ambientale - PAm	Parco del Molgora	PGT - Piano delle Regole	Par. 2.3.1	Compatibile/PGT recepisce PP PLIS
	2,915	3,020	0,105	Ambiti boschivi - Bo	Aree boscate	PGT - Piano delle Regole	Par. 3.3	Compatibile
Cambiago	5,910	5,920	0,010	Ambiti boschivi - Bo	Formazioni arboree lineari	PGT - Piano dei Servizi	art. 33/37	Compatibile su deroga e progetto di compensazione per alberi d'alto fusto
Agrate Brianza	6,195	6,205	0,010	Zone di interesse paesaggistico/ambientale - PAm	Percorsi di interesse paesistico	PGT - Piano delle Regole	art. 76	Compatibile
	6,520	6,595	0,075	Servizi -Se	Aree per parcheggi	PGT - Piano dei Servizi	art. 16.7	Compatibile
Cavenago di Brianza	7,525	8,300	0,775	Zone di interesse paesaggistico/ambientale - PAm	PLIS-Parco del Rio Vallone	PGT - Piano delle Regole	art. 33	Compatibile
	8,185	8,285	0,100	Ambiti boschivi - Bo	Aree boscate (PIF)		art.55-56	Compatibile previa autorizzazione del

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 70 di 350	Rev. 0	

Comune	Da (km)	A (km)	Perc. (km)	Zona (Dis. LB-D-83205)	Zona PGT/PRG	Strumento	NTA	Compatibilità/Note
								Comune e progetto di ripiantumazione per taglio alberi.
Ornago	8,415	8,450	0,035	Ambiti boschivi - Bo	Aree boscate	PGT - Piano delle Regole	art. 111	Compatibile
	8,480	8,495	0,015					
	8,740	8,750	0,010					
	9,345	9,450	0,105					
	10,370	10,380	0,010					
	10,600	10,605	0,005					
Met. Pot. Bussero-Osnago DN 750 (30")								
Burago di Molgora	8,755	8,920	0,165	Ambiti boschivi - Bo	Zona E2 - Aree di protezione e potenziamento di aree boscate	PGT - Piano delle Regole	art. 9	Compatibile
Vimercate	13,040	13,045	0,005	Zone urbane	Zone B - Preesistenze in ambiti agricoli	PGT - Piano delle Regole	art. 19	Compatibile
	11,235	11,255	0,020	Ambiti boschivi - Bo	Aree per il verde di connessione		art. 29	Compatibile
	11,270	11,290	0,020					
	13,115	13,210	0,095					
	13,235	13,240	0,005					
	13,715	13,725	0,010					
	13,770	13,800	0,030					
	9,535	9,635	0,100		V2-Aree boschive		art. 30	Compatibile
	13,530	13,565	0,035		Aree ecologiche		art. 31	Compatibile
	10,135	10,155	0,020					

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 71 di 350	Rev. 0	

Comune	Da (km)	A (km)	Perc. (km)	Zona (Dis. LB-D-83205)	Zona PGT/PRG	Strumento	NTA	Compatibilità/Note
	10,655	10,660	0,005		esistenti			
	10,840	10,880	0,040					
	13,210	13,215	0,005					
	11,600	11,605	0,005					
	11,855	11,870	0,015					
	12,345	12,370	0,025	Zone di interesse paesaggistico/ambientale - PAm	Aree ecologiche in previsione		art. 32	Compatibile
	13,565	13,715	0,150		PLIS- Parco del Molgora		art. 33	Compatibile
	13,725	13,770	0,045					
	13,800	14,065	0,265					
	14,120	14,170	0,050					
13,260	13,445	0,185	Zone cimiteriali - Ci	Salvaguardia cimiteri	art. 35	Compatibile		
Met. Pot. Bussero-Osnago DN 750 (30")								
Bernareggio	15,975	16,155	0,180	Ambiti boschivi - Bo	Verde boschivo	PRG – Piano dei Servizi	art. 25	Compatibile previa autorizzazione del Comune
	16,205	16,265	0,060	Zone urbane	Residenziale		art. 14÷19	Compatibile
	16,405	16,425	0,020	Zone di Espansione	Zone di espansione		art. 20	Compatibile
	16,555	17,275	0,720	Servizi -Se	CTL3-Centro polisportivo intercomunale e standard residenziali		art. 26-28-29	Compatibile
Carnate	17,275	17,385	0,110	Servizi -Se	CTL3-Consorzio per lo sport ed il tempo libero	PGT - Piano delle Regole	Par. 7.5.3	Compatibile
	17,510	17,595	0,085	Zone di interesse paesaggistico/ambientale -	PLIS- Parco del Molgora		Par. 7.5.2	Compatibile/PGT recepisce PP PLIS
	17,625	17,775	0,150					

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 72 di 350	Rev. 0	

Comune	Da (km)	A (km)	Perc. (km)	Zona (Dis. LB-D-83205)	Zona PGT/PRG	Strumento	NTA	Compatibilità/Note
	17,860	18,070	0,210	PAm				
	17,595	17,625	0,030	Ambiti boschivi - Bo	Aree boscate		Par. 7.6	Compatibile previa autorizzazione
	17,775	17,860	0,085					
Lomagna	18,180	18,325	0,145	Zone agricole a valenza paesaggistica/ambientale - AgP	Area agricola a valore ambientale e/o paesaggistica	PGT – NTA/ Piano delle Regole	art. 19/ art. 13	Compatibile
Osnago	18,325	18,465	0,140	Zone agricole a valenza paesaggistica/ambientale - AgP	Area agricola a valore ambientale e/o paesaggistica	PGT – NTA/ Piano delle Regole	art. 19/ art. 13	Compatibile
	18,610	18,985	0,375					
	20,085	20,295	0,210					
	18,465	18,610	0,145	Ambiti boschivi - Bo	Aree di riforestazione		art. 19/ art. 13	Compatibile
	18,985	20,085	1,100	Zone per captazione idropotabile - Cpl	Pozzi- Inedificabilita` assoluta e rispetto		art. 21	Compatibile in considerazione della profondità di scavo (max 2,50 m) non si prevedono interferenze con la falda profonda captata ad uso idropotabile. Inoltre, ai sensi del DLgs 152/06 art. 94, che prevede la tutela assoluta nel raggio di 10 metri dal pozzo, si evidenzia che il tracciato transita a distanze decisamente superiori.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 73 di 350	Rev. 0

Comune	Da (km)	A (km)	Perc. (km)	Zona (Dis. LB-D-83205)	Zona PGT/PRG	Strumento	NTA	Compatibilità/Note
Ric. Comune Di Gessate DN 150 (6")								
Cambiago	0,475	1,045	0,570	Zone di interesse paesaggistico/ambientale - PAm	PLIS del Canale Villoresi	PGT - Piano delle Regole	art. 48	Compatibile – Interventi autorizzati attraverso Piani Particolareggiati
Rif. All. Comune Di Burago M. DN 200 (8")								
Ornago	0,020	0,025	0,005	Ambiti boschivi - Bo	Aree boscate	PGT - Piano delle Regole	art. 111	Compatibile
Rif. All. Hydro Alluminio Dn 150 (6")								
Ornago	0,360	0,505	0,145	Zone produttive	Ambito dell'industria	PGT - Piano delle Regole	art. da 99 a 107	Compatibile
Ric. All. Com. Di Aicurzio E Bernareggio DN 250 (10")								
Vimercate	0,110	0,140	0,030	Ambiti boschivi - Bo	V2-Aree boschive	PGT - Piano delle Regole	art. 30	Compatibile
	0,265	0,300	0,035					
	0,140	0,265	0,125	Ambiti boschivi - Bo	Aree ecologiche in previsione		art. 32	Compatibile – Sono vietati i movimenti terra
	0,300	0,370	0,070					
	0,000	0,110	0,110	Zone di interesse paesaggistico/ambientale - PAm	PLIS- Parco del Molgora		art. 33	Compatibile
Rif. All. LampreSrl DN 200 (8") / DN 150 (6")								
Carnate	0,485	0,585	0,100	Zone produttive	Aree a prevalente uso produttivo	PGT - Piano delle Regole	art. 49	Compatibile
	0,585	0,945	0,360	Zone cimiteriali - Ci	Area di rispetto cimiteriale		art. 74	Compatibile: contestualmente si prevede rimozione di un tratto di condotta esistente "All. Star DN

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 74 di 350	Rev. 0	

Comune	Da (km)	A (km)	Perc. (km)	Zona (Dis. LB-D-83205)	Zona PGT/PRG	Strumento	NTA	Compatibilità/Note
								100 (4")" e il nuovo tracciato verrà realizzato a fianco di una strada esistente, sul lato opposto rispetto al cimitero, allontanandosi rispetto alla linea esistente.
	0,945	1,295	0,350	Zone urbane	Aree a prevalente uso residenziale (B)		art. 48	Compatibile
Rif. All. LampreSrl DN 200 (8") / DN 150 (6")								
Usmate Velate	1,415	1,430	0,015	Zone di interesse paesaggistico/ambientale - PAm	PLIS- Parco del Molgora	PGT - Piano delle Regole	art.87 e 215 bis	Rimanda a norma transitoria del PLIS – In attesa che il PGT recepisca il PP
	1,430	1,460	0,030	Ambiti boschivi - Bo	Aree boscate		art. 107	Compatibile
	1,460	1,530	0,070	Zone produttive	Aree per attività secondarie e terziarie		art. 111	Compatibile
Rif. All. Star Spa DN 150 (6")								
Carnate	0,000	0,080	0,080	Zone urbane	Aree a prevalente uso residenziale (B)	PGT - Piano delle Regole	art. 48	Compatibile
Rif. All. Comune Di Lomagna DN 150 (6")								
Osnago	0,000	0,445	0,445	Zone per captazione idropotabile - Cpl	Pozzi- Inedificabilità assoluta e rispetto	PGT - Piano delle Regole	art. 21	Compatibile in considerazione della profondità di scavo (max 2,50 m) non si

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 75 di 350	Rev. 0

Comune	Da (km)	A (km)	Perc. (km)	Zona (Dis. LB-D-83205)	Zona PGT/PRG	Strumento	NTA	Compatibilità/Note
								prevedono interferenze con la falda profonda captata ad uso idropotabile. Inoltre, ai sensi del DLgs 152/06 art. 94, che prevede la tutela assoluta nel raggio di 10 metri dal pozzo, si evidenzia che il tracciato transita a distanze decisamente superiori.
Ric. Pot. Der. Per Paderno d'Adda DN 300 (12")								
Osnago	0,000	0,145	0,145	Zone per captazione idropotabile - Cpl	Pozzi- Inedificabilità assoluta e rispetto	PGT - Piano delle Regole	art. 21	Compatibile in considerazione della profondità di scavo (max 2,50 m) non si prevedono interferenze con la falda profonda captata ad uso idropotabile. Inoltre, ai sensi del DLgs 152/06 art. 94, che prevede la tutela assoluta nel raggio di 10 metri dal pozzo, si evidenzia che il tracciato

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 76 di 350	Rev. 0

Comune	Da (km)	A (km)	Perc. (km)	Zona (Dis. LB-D-83205)	Zona PGT/PRG	Strumento	NTA	Compatibilità/Note
								transita a distanze decisamente superiori.
Ric. Met. Pessano-Calolziocorte Dn 400 (16")								
Osnago	0,000	0,300	0,300	Zone agricole a valenza paesaggistica/ambientale - AgP	Area agricola a valore ambientale e/o paesaggistica	PGT – NTA/ Piano delle Regole	art. 19/ art. 13	Compatibile

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 77 di 350	Rev. 0

Tab. 10.10/D: Strumenti di pianificazione comunale – Tracciati in dismissione

Comune	Da (km)	A (km)	Perc. (km)	Zona (Dis. LB-D-83205)	Zona PGT/PRG	Strumento	NTA	
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12")								
Gorgonzola	0,000	0,205	0,205	Zone produttive	Aree produttive	PGT - Piano delle Regole	art.28	Compatibile
Pessano con Bornago	0,205	0,315	0,110	Zone per captazione idropotabile - Cpl	Zone di rispetto dei pozzi di captazione delle acque sotterranee	PGT - Piano delle Regole	art.50	Compatibile
	0,315	0,440	0,125	Zone produttive	Ambiti di trasformazione (produttivo)		art.24	Compatibile
Gessate	1,115	1,255	0,140	Zone produttive	Ambiti delle attivita` economiche	PGT – Piano delle Regole	Art. 26	Compatibile
Cambiago	1,730	2,220	0,490	Zone di interesse paesaggistico/ambientale -Pam	PLIS del Canale Villoresi	PGT - Piano delle Regole	art. 48	Compatibile – Interventi autorizzati attraverso Piani Particolareggiati
	2,220	2,290	0,070	Cave - Cv	Ambito di cava		art. 46	Compatibile – Rimanda al Piano Cave
	3,380	3,470	0,090	Ambiti boschivi - Bo	Bosco		art. 33	Compatibile su deroga e progetto di compensazione per alberi d’alto fusto
Cavenago di Brianza	3,875	4,280	0,405	Zone produttive	Ambiti delle attivita` produttive consolidate e in espansione	PGT - Piano delle Regole	art.22-24	Compatibile
	4,305	4,605	0,300					
	4,280	4,305	0,025	Zone di uso pubblico	Ambiti delle attivita`		art.23	Compatibile

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 78 di 350	Rev. 0

Comune	Da (km)	A (km)	Perc. (km)	Zona (Dis. LB-D-83205)	Zona PGT/PRG	Strumento	NTA	
					produttive commerciali			
	4,605	5,180	0,575	Zone di interesse paesaggistico/ambientale -PAm	PLIS-Parco del Rio Vallone		art. 33	Compatibile
	5,280	5,295	0,015					
	5,180	5,280	0,100	Ambiti boschivi - Bo	Aree boscate (PIF)		art.55-56	Compatibile previa autorizzazione del Comune e progetto di ripiantumazione per taglio alberi
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12")								
Ornago	5,410	5,445	0,035	Ambiti boschivi - Bo	Aree boscate	PGT - Piano delle Regole	art. 111	Compatibile
	5,670	5,675	0,005					
	6,320	6,425	0,105					
	7,330	7,340	0,010					
Vimercate	8,115	8,140	0,025	Ambiti boschivi - Bo	Aree per il verde di connessione	PGT - Piano delle Regole	art. 29	Compatibile
	8,150	8,175	0,025					
	8,190	8,195	0,005					
	9,735	9,840	0,105					
	9,870	9,950	0,080					
	9,970	9,985	0,015					
	10,170	10,180	0,010		V2-Aree boschive		art. 30	Compatibile
	6,505	6,610	0,105					
	7,975	8,005	0,030					
	10,270	10,295	0,025					
	10,410	10,460	0,050					
	7,080	7,120	0,040					

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 79 di 350	Rev. 0

Comune	Da (km)	A (km)	Perc. (km)	Zona (Dis. LB-D-83205)	Zona PGT/PRG	Strumento	NTA	
	8,475	8,485	0,010		esistenti			
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12")								
Vimercate	6,945	6,950	0,005	Ambiti boschivi - Bo	Aree ecologiche in previsione	PGT - Piano delle Regole	art. 32	Compatibile
	8,735	8,750	0,015					
	9,230	9,250	0,020					
	10,195	10,205	0,010					
	10,255	10,270	0,015					
	10,295	10,410	0,115					
	10,460	10,500	0,040	Zone di interesse paesaggistico/ambientale -PAm	PLIS- Parco del Molgora	art. 33	Compatibile	
	10,615	10,835	0,220					
Bellusco	7,645	7,660	0,015	Ambiti boschivi - Bo	Aree boscate	PGT - Piano delle Regole	art. 111	Compatibile
	7,685	7,815	0,130					
Bernareggio	11,005	11,180	0,175	Zone di Espansione	Zone di espansione	PRG – Piano dei Servizi	art. 20	Compatibile
	11,180	11,225	0,045	Zone urbane	Residenziale		art. da 14 a 19	Compatibile
	11,970	12,090	0,120					
	11,225	11,380	0,155	Zone per captazione idropotabile - Cpl	Tutela Pozzi e sorgenti		art. 34	Compatibile
	11,920	11,970	0,050	Ambiti boschivi - Bo	Verde boschivo		art. 25	Compatibile
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12")								
Carnate	12,110	12,395	0,285	Zone urbane	Aree a prevalente uso residenziale	PGT - Piano delle Regole	art. 48	Compatibile
	12,395	12,750	0,355	Servizi -Se	CTL3-Consorzio per lo sport ed il tempo libero		Par. 7.5.3	Compatibile

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 80 di 350	Rev. 0	

Comune	Da (km)	A (km)	Perc. (km)	Zona (Dis. LB-D-83205)	Zona PGT/PRG	Strumento	NTA		
	13,105	13,195	0,090	Zone di interesse paesaggistico/ambientale -PAm	PLIS- Parco del Molgora		Par. 7.5.2	Compatibile/PGT recepisce PP PLIS	
	13,265	13,675	0,410						
	13,195	13,265	0,070	Ambiti boschivi - Bo	Aree boscate		Par. 7.6	Compatibile previa autorizzazione	
Lomagna	13,780	13,925	0,145	Zone agricole a valenza paesaggistica/ambientale - AgP	Area agricola a valore ambientale e/o paesaggistica	PGT – NTA/ Piano delle Regole	art. 19/ art. 13	Compatibile	
Osnago	13,925	14,080	0,155	Zone agricole a valenza paesaggistica/ambientale - AgP	Area agricola a valore ambientale e/o paesaggistica	PGT – NTA/ Piano delle Regole	art. 19/ art. 13	Compatibile	
	14,210	14,585	0,375						
	15,505	16,025	0,520						
	16,035	16,055	0,020						
	14,585	15,075	0,490	Zone per captazione idropotabile - Cpl	Pozzi- Inedificabilità assoluta e rispetto		art. 21	Compatibile in considerazione della profondità di scavo (max 2,50 m) non si prevedono interferenze con la falda profonda captata ad uso idropotabile. Inoltre, ai sensi del DLgs 152/06 art. 94, che prevede la tutela assoluta nel raggio di 10 metri dal pozzo, si evidenzia che il tracciato transita a distanze decisamente superiori.	
	15,080	15,505	0,425						

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 81 di 350	Rev. 0

Comune	Da (km)	A (km)	Perc. (km)	Zona (Dis. LB-D-83205)	Zona PGT/PRG	Strumento	NTA	
	15,075	15,080	0,005	Zone urbane	Zone residenziali		art. 15	Compatibile
	16,025	16,035	0,010					
All. Comune Di Bellusco DN 100 (4")								
Ornago	0,710	0,860	0,150	Zone produttive	Ambito dell'industria	PGT - Piano delle Regole	art. da 99 a 107	Compatibile
All. Hydro Alluminio Spa Di Ornago DN 100 (4")								
Ornago	0,110	0,115	0,005	Zone produttive	Ambito dell'industria	PGT - Piano delle Regole	art. da 99 a 107	Compatibile
All. Com. Di Aicurzio E Bernareggio DN 150 (6")								
Vimercate	0,300	0,330	0,030	Ambiti boschivi - Bo	Aree per il verde di connessione	PGT - Piano delle Regole	art. 29	Compatibile
	0,355	0,370	0,015					
All. Star Spa DN 100 (4")								
Carnate	0,000	0,030	0,030	Zone urbane	Aree a prevalente uso residenziale	PGT - Piano delle Regole	art. 48	Compatibile
	0,300	0,430	0,130					
	0,965	1,310	0,345					
	0,575	0,765	0,190	Zone produttive	Aree a prevalente uso produttivo		art. 49	Compatibile
	1,310	1,315	0,005					
	0,765	0,965	0,200	Zone cimiteriali - Ci	Area di rispetto cimiteriale		art. 74	Compatibile, la linea esistente sarà rimossa.
All. LampreSrl Dn 80 (3")								
Carnate	0,000	0,075	0,075	Zone urbane	Aree a prevalente uso residenziale	PGT - Piano delle Regole	art. 48	Compatibile
Usmate	0,165	0,185	0,020	Zone di interesse	PLIS- Parco del	PGT – Piano delle Regole	art.87 e 215	Compatibile/PGT

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 82 di 350	Rev. 0

Comune	Da (km)	A (km)	Perc. (km)	Zona (Dis. LB-D-83205)	Zona PGT/PRG	Strumento	NTA	
Vellate	0,190	0,200	0,010	paesaggistico/ambientale – Pam	Molgora		bis	recepisce PP PLIS
	0,185	0,190	0,005	Ambiti boschivi – Bo	Aree boscate		art. 107	Compatibile
	0,200	0,210	0,010					
	0,210	0,295	0,085	Zone produttive	Aree per attività` secondarie e terziarie		art. 111	Compatibile
All. Comune Di Carnate E Ronco Briantino DN 80 (3’')								
Carnate	0,155	0,170	0,015	Servizi –Se	CTL3-Consorzio per lo sport ed il tempo libero	PGT – Piano delle Regole	Par. 7.5.3	Compatibile
Pot. Der. Per Paderno d’Adda DN 300 (12’')								
Osnago	0,000	0,045	0,045	Zone per captazione idropotabile – Cpl	Pozzi- Inedificabilità` assoluta e rispetto	PGT – Piano delle Regole	art. 21	Compatibile
All. Comune Di Lomagna DN 80 (3’')								
Osnago	0,000	0,315	0,315	Zone per captazione idropotabile – Cpl	Pozzi- Inedificabilità` assoluta e rispetto	PGT – Piano delle Regole	art. 21	Compatibile in considerazione della profondità di scavo (max 2,50 m) non si prevedono interferenze con la falda profonda captata ad uso idropotabile. Inoltre, ai sensi del DLgs 152/06 art. 94, che prevede la tutela assoluta nel raggio di 10 metri dal pozzo, si evidenzia che il tracciato transita a

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 83 di 350	Rev. 0

Comune	Da (km)	A (km)	Perc. (km)	Zona (Dis. LB-D-83205)	Zona PGT/PRG	Strumento	NTA	
								distanze decisamente superiori.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	SPC. LA-E-83010 Fg. 84 di 350		
				Rev. 0

10.11 Quadro riassuntivo degli strumenti di tutela e pianificazione a livello locale

Il quadro sintetico delle interferenze tra gli strumenti di tutela ambientale e di pianificazione territoriale ed i tracciati in esame, suddivisi per comune, evidenzia quali sono i vincoli, a livello comunale, che il progetto nel suo complesso di interventi viene ad interessare (vedi Tab. 10.11/A-B).

Tab. 10.11/A: Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica – Tracciati in progetto

Comuni	Strumenti di pianificazione urbanistica (°)							
Cambiago				X		X		X
Pessano con Bornago			X			X		
Bussero						X		
Gessate			X			X		
Carnate	X		X	X	X	X		
Bernareggio	X	X		X	X			
Vimercate	X			X		X		
Bellusco								
Ornago			X	X				
Burago di Molgora				X				
Cavenago di Brianza				X		X		
Agrate Brianza					X	X		
Caponago				X		X		
Sulbiate								
Lomagna				X				
Osnago				X		X		
Usmate Velate			X	X		X		

(°) Legenda:

	Zona urbana (Zone A, B e loro compendi)		Zona di uso pubblico e di interesse generale
	Zona di espansione (zone C)		Zone vincolate e di rispetto(cimiteriale, paesistico, archeologico)
	Zona a prevalente funzione produttiva (zone D)		Zone turistico-ricreative
	Zone agricole a valenza paesaggistica-ambientale e zone boschive		Altre zone

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 85 di 350		Rev. 0
		SPC. LA-E-83010		

Tab. 10.11/B: Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica – Tracciati in dismissione

Comuni	Strumenti di pianificazione urbanistica (°)							
Gorgonzola			X					
Pessano con Bornago			X			X		
Gessate			X					X
Cambiago				X		X		
Carnate	X		X	X	X	X		
Bernareggio	X	X		X		X		
Vimercate				X		X		
Bellusco				X				
Ornago			X	X				
Burago di Molgora								
Cavenago di Brianza			X	X	X	X		
Agrate Brianza								
Sulbiate								
Lomagna				X				
Osnago	X			X		X		
Usmate Velate			X	X		X		

(°) Legenda:

	Zona urbana (Zone A, B e loro compendi)		Zona di uso pubblico e di interesse generale
	Zona di espansione (zone C)		Zone vincolate e di rispetto(cimiteriale, paesistico, archeologico)
	Zona a prevalente funzione produttiva (zone D)		Zone turistico-ricreative
	Zone agricole a valenza paesaggistica-ambientale e zone boschive		Altre zone

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 86 di 350		Rev. 0

11 INTERFERENZE CON AREE A RISCHIO ARCHEOLOGICO

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

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

Sulla base di una stretta collaborazione con le Soprintendenze Archeologiche competenti per territorio, Snam Rete Gas ha già adottato nel passato un approccio di tipo preventivo, approccio che intende continuare a perseguire in considerazione dei proficui risultati ottenuti.

In relazione alla peculiarità della zona considerata, l'intervento preventivo si articola in un lavoro di ricerca bibliografica, toponomastica, cartografica ed analisi di foto aeree. A questa fase segue un'accurata indagine di superficie, con verifica in campo diretta sull'area interessata dall'opera in progetto a cura di personale tecnico specializzato. Ciò consente di individuare, con discreta approssimazione, le zone "a rischio" d'interesse archeologico eventualmente insistenti nell'area in esame e non ancora note o protette.

I risultati di tale indagine vengono presentati alla Soprintendenza, che indica il percorso di tutela che Snam Rete Gas deve perseguire, al fine di individuare più dettagliatamente la natura, dal punto di vista archeologico, delle eventuali zone a rischio precedentemente segnalate.

L'attività di tutela prosegue anche durante la fase iniziali di costruzione (che sono quelle di apertura pista, scotico e scavo per la posa della condotta), presiedute in modo continuo da personale tecnico esperto, accreditato presso le competenti Soprintendenze.

L'indagine visiva diretta sul terreno durante i lavori di movimento terra ha lo scopo di individuare eventuali strati d'interesse archeologico. In corrispondenza di livelli ritenuti d'interesse, vengono sospese le lavorazioni di movimento terra per consentire l'analisi stratigrafica delle pareti di scavo e l'approfondimento conoscitivo dell'area dal punto di vista archeologico, secondo le modalità e le indicazioni prescritte dalla Soprintendenza.

Qualora vengano messi a giorno reperti di particolare rilevanza archeologica, Snam Rete Gas contribuisce al recupero degli stessi, alla loro pulizia e alla loro catalogazione, secondo quanto richiesto dalla Soprintendenza.

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 87 di 350		Rev. 0

SEZIONE II - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

1 CRITERI DI SCELTA DELLA DIRETTRICE DI PERCORRENZA

1.1 Generalità

L'opera in progetto, estendendosi tra le province di Milano, di Monza e Brianza e di Lecco, si sviluppa, da sud verso nord, per quasi la sua interezza nel settore centro-occidentale della regione Lombardia.

La particolare natura dell'intervento in oggetto incentrato sostanzialmente nella sostituzione sia dell'esistente "Metanodotto Pessano Calolziocorte DN 300 (12")", MOP 24 bar", con una condotta di maggior diametro, sia nel riassetto della rete di linee di distribuzione che, prendendo origine dalla stessa tubazione esistente garantisce l'approvvigionamento alle utenze civili ed industriali delle aree interessate dall'opera, impone che i tracciati delle nuove condotte vengano ad insistere, per quanto possibile, sugli stessi corridoi territoriali individuati dai metanodotti esistenti.

Lo scopo dell'intervento esclude quindi, di fatto, che le nuove condotte possano percorrere qualsiasi direttrice alternativa di tracciato.

La definizione dei tracciati è risultata, in relazione alla uniformità geomorfologica dell'area, largamente condizionata dallo sviluppo urbanistico che, almeno in alcuni settori del territorio attraversato, ha visto il diffondersi di nuclei urbanizzati soprattutto lungo le principali arterie che si dipartono dai principali centri abitati. Inoltre, i tracciati sono stati definiti con lo scopo di evitare il più possibile interferenze con gli attraversamenti delle future realizzazioni delle opere infrastrutturali in progetto della TEEM (Tangenziale Est Esterna di Milano) e della Pedemontana.

Per tali motivazioni in alcuni tratti, definiti nel testo "scostamenti", si è reso necessario percorrere con le nuove condotte corridoi alternativi, divergenti dai tracciati delle tubazioni in dismissione.

Conseguentemente, anche le attività rispettivamente dedicate alla messa in opera delle nuove condotte ed alla rimozione delle tubazioni esistenti, insisteranno, in alcuni tratti, su porzioni territoriali differenti.

Più limitate diversioni plano-altimetriche tra le tubazioni esistenti in dismissione e le nuove condotte in progetto si registrano, infine, in corrispondenza degli attraversamenti di corsi d'acqua e di alcune infrastrutture viarie esistenti o di futura realizzazione. In questi punti, al fine di assicurare la sicurezza del trasporto del gas durante i lavori di posa della nuova condotta, in relazione alla maggiore profondità di posa o per l'adozione di una diversa metodologia di messa in opera, si è reso necessario distanziarsi per un breve tratto dalla condotta esistente.

In tali tratti comunque le attività di messa in opera delle nuove condotte e quelle di rimozione delle tubazioni esistenti insisteranno sulle stesse aree di cantiere opportunamente dimensionate.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 88 di 350		Rev. 0

1.2 Scostamenti tra metanodotti esistenti e nuove condotte

Il “Metanodotto Potenziamento Bussero – Osnago DN 750 (30”)”, DP 24 bar” in progetto risulta per il 62% del suo sviluppo in parallelismo alla condotta DN 300 (12”) in dismissione.

Come descritto al precedente paragrafo, gli scostamenti dal parallelismo si registrano nei casi riportati in tabella (vedi Tab. 1.2/A).

Tab. 1.2/A: Scostamenti tra la nuova condotta e la tubazione esistente in dismissione

Da km	A km	Perc. (km)	Comune	Motivazione
5,900	7,650	1,750	Agrate Brianza, Cavenago di Brianza	Il tratto di scostamento si è reso necessario per l'assenza di un corridoio percorribile in affiancamento al metanodotto DN 300 (12”) in dismissione, il quale attraversa l'area industriale di Agrate Brianza.
10,500	11,450	0,950	Vimercate	Aggiramento di un'area produttiva, con spostamento del tracciato in aree agricole.
12,850	14,000	1,150	Vimercate	Il tracciato in progetto è stato deviato per l'ottimizzazione del futuro attraversamento della Pedemontana, anch'essa in progetto.
14,000	18,000	4,000	Vimercate Bernareggio Carnate	Tratto di scostamento tra la condotta DN 750 (30”) in progetto e la tubazione DN 300 (12”) in dismissione studiato per aggirare l'ampio addensamento urbanistico degli abitati di Villanova Carnate e Bernareggio.

1.3 Criteri progettuali di base

Il tracciato del metanodotto in progetto è stato definito nel rispetto di quanto disposto dal DM del 17.04.08 “Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto del gas naturale con densità non superiore a 0,8”, della legislazione vigente (norme di attuazione dei PRG, vincoli paesaggistici, ambientali, archeologici, ecc. - vedi Sezione I, cap. 4) e della normativa tecnica relativa alla progettazione di queste opere (vedi SPC. LA-E-83009 “Progetto Definitivo”), applicando i seguenti criteri di buona progettazione:

- individuare la direttrice di tracciato migliore 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;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 89 di 350		Rev. 0

- interessare, ove possibile, le zone a destinazione agricola, evitando l'attraversamento di aree comprese in piani di sviluppo urbanistico e/o industriale;
- ubicare, ove possibile, i nuovi tracciati in stretto parallelismo alle infrastrutture esistenti (gasdotti, strade, canali, ecc.) per ridurre al minimo i vincoli alle proprietà private, determinati dalla fascia di servitù del metanodotto;
- interessare il meno possibile aree di interesse naturalistico-ambientale, zone boscate ed aree destinate a colture pregiate;
- evitare le aree suscettibili di dissesto idrogeologico;
- evitare i siti inquinati o limitare il più possibile le percorrenze al loro interno;
- evitare, ove possibile, zone paludose e terreni torbosi;
- ridurre, per quanto possibile, le interferenze con i corsi d'acqua; individuare le sezioni di attraversamento che offrono maggiore sicurezza dal punto di vista idraulico;
- 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.

1.4 Definizione del tracciato

Il processo di definizione del tracciato ha comportato una rigorosa e attenta operazione di verifica progettuale, attraverso l'analisi di tutte le particolari criticità legate alla realizzazione ed alla successiva gestione dell'opera, ma anche all'ambiente in cui essa stessa si inserisce.

La definizione dello studio della linea di progetto ha richiesto le seguenti attività:

- individuazione del tracciato di progetto in scala 1:10.000;
- acquisizione di foto aeree, carte tematiche e dati ambientali relativi al territorio da attraversare;
- acquisizione della documentazione relativa ai vincoli ambientali, archeologici e agli strumenti di tutela e di pianificazione territoriale;
- acquisizione di carte geologiche, carte delle autorità di bacino (PAI) per individuare, lungo il tracciato in progetto, i litotipi presenti e le eventuali zone instabili;
- acquisizione degli strumenti di tutela e di pianificazione dei comuni attraversati per individuare le zone di espansione urbanistica;
- verifiche e controlli preliminari presso tutti gli Enti territorialmente interessati (Comuni, Consorzi, ecc.), anche in relazione alla programmazione di future opere pubbliche (strade, ferrovie, bacini idrici, ecc.);
- sopralluoghi lungo la linea ai fini di una verifica puntuale e diretta del tracciato dal punto di vista geologico, dell'uso del suolo e delle varie problematiche locali non riscontrabili nelle cartografie ufficiali.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 90 di 350	Rev. 0

In particolare, la ricognizione geologica ha dato modo di acquisire le necessarie conoscenze sui seguenti aspetti:

- caratteristiche geologiche e geomorfologiche del corridoio individuato dal tracciato in progetto;
- condizioni di stabilità delle aree attraversate;
- scavabilità dei terreni;
- presenza e livello della falda freatica;
- punti critici da investigare con indagini geognostiche;

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

- la larghezza dell'area di passaggio;
- la sezione dello scavo;
- la necessità di appesantimento della condotta;
- le modalità di montaggio;
- la tipologia dei ripristini.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 91 di 350		Rev. 0

2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

I tracciati delle condotte in progetto e in dismissione sono schematizzati nella “Corografia di progetto” (vedi Dis. LB-D-83213) e rappresentati, in scala 1:10.000, sugli allegati “Tracciato di progetto” (vedi Dis. LB-D-83201) e “Aerofotogrammetria” (vedi Dis. LB-D-83202). Le tavole relative alla messa in opera delle nuove condotte (linea principale in progetto e nuovi allacciamenti) sono ordinate da 1 a 14, quelle dedicate alla dismissione delle tubazioni esistenti (linea principale e linee secondarie in dismissione) da 1/A a 13/A.

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

- l’elaborato “Tracciato di progetto” riporta, oltre all’andamento della nuova condotta e delle tubazioni esistenti, gli interventi necessari alla realizzazione dell’opera (opere complementari, piazzole di accatastamento tubazioni, allargamenti della fascia di lavoro, piste provvisorie di passaggio, ecc) che risultano utili alla definizione dell’impatto ambientale indotto;
- l’elaborato “Aerofotogrammetria” rappresenta il tracciato dell’opera sulle immagini aeree, individua le intersezioni con i principali corsi d’acqua e con le maggiori infrastrutture viarie e riporta la posizione dei punti in cui sono state scattate le fotografie che illustrano l’ubicazione del tracciato. Le immagini aeree riportano l’ubicazione dei punti di ripresa fotografica, simboleggiati da coni, delle immagini fotografiche riprese a terra (vedi Dis. LB-D-83207 “Documentazione fotografica”).

2.1 “Metanodotto Potenziamento Bussero – Osnago DN 750 (30”), DP 24 bar” in progetto

Il “Metanodotto Potenziamento Bussero-Osnago DN 750 (30”), DP 24 bar”, che rappresenta il tracciato della condotta principale DN 750 (30”), si stacca dall’Area Trappole in progetto in Comune di Bussero e termina al PIDI n. 8 in progetto in Comune di Osnago, sviluppandosi per 20,295 km, da sud verso nord e coinvolgendo per l’intera sua interezza il settore centro-occidentale della regione Lombardia (vedi Dis. LB-D-83201).

Le percorrenze della condotta in progetto relative ai singoli territori comunali sono riportate nelle seguenti tabelle (vedi Tab. 2.1/A e Tab. 2.1/B); in particolare la seconda tabella riporta l’ubicazione dei punti di ripresa fotografica sia del tracciato di progetto che degli impianti e punti di linea in progetto distinguendo questi ultimi con la lettera “A” preceduta dal numero ordinale (vedi Dis. LB-D-83202 e LB-D-83207).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 92 di 350		Rev. 0
		SPC. LA-E-83010		

Tab. 2.1/A: Percorrenza in sequenza progressiva lungo la direttrice di progetto

n.	Comune	Da km	A km	Percorrenza (km)
Met. Pot. Bussero-Osnago DN 750 (30") in progetto				
1	Bussero	0,000	0,960	0,960
2	Pessano con Bornago	0,960	2,315	1,355
3	Caponago	2,315	4,145	1,830
4	Cambiago	4,145	4,205	0,060
2	Pessano con Bornago	4,205	4,265	0,060
4	Cambiago	4,265	5,910	1,645
5	Agrate Brianza	5,910	7,525	1,615
6	Cavenago di Brianza	7,525	8,300	0,775
7	Ornago	8,300	8,750	0,450
8	Burago di Molgora	8,750	8,930	0,180
7	Ornago	8,930	9,530	0,600
9	Vimercate	9,530	10,150	0,620
7	Ornago	10,150	10,650	0,500
9	Vimercate	10,650	12,080	1,430
10	Bellusco	12,080	12,300	0,220
9	Vimercate	12,300	14,065	1,765
11	Bernareggio	14,065	14,120	0,055
9	Vimercate	14,120	14,170	0,050
11	Bernareggio	14,170	14,330	0,160
12	Carnate	14,330	14,560	0,230
11	Bernareggio	14,560	14,680	0,120
12	Carnate	14,680	14,840	0,160
11	Bernareggio	14,840	17,275	2,435
12	Carnate	17,275	18,065	0,790
13	Osnago	18,065	18,140	0,075
14	Lomagna	18,140	18,325	0,185
13	Osnago	18,325	20,295	1,970

Tab. 2.1/B: Lunghezza di percorrenza nei territori comunali

n.	Comune	Da km	a Km	km parz.	km tot.	n.foto Dis. LB-D- 83202/83207
Metanodotto Bussero-Osnago DN 750 (30") in progetto						
1	Bussero	0,000	0,960	0,960	0,960	A1
2	Pessano con Bornago	0,960	2,315	1,355	1,415	1÷2
		4,205	4,265	0,060		-
3	Caponago	2,315	4,145	1,830	1,830	3
4	Cambiago	4,145	4,205	0,060	1,705	-
		4,265	5,910	1,645		4, A2

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 93 di 350	Rev. 0

Tab. 2.1/B: Lunghezza di percorrenza nei territori comunali

n.	Comune	Da km	a Km	km parz.	km tot.	n.foto Dis. LB-D- 83202/83207
Metanodotto Bussero-Osnago DN 750 (30") in progetto						
5	Agrate Brianza	5,910	7,525	1,615	1,615	5
6	Cavenago di Brianza	7,525	8,300	0,775	0,775	-
7	Ornago	8,300	8,750	0,450	1,550	-
		8,930	9,530	0,600		-
		10,150	10,650	0,500		7
8	Burago di Molgora	8,750	8,930	0,180	0,180	6
9	Vimercate	9,530	10,150	0,620	3,865	-
		10,650	12,080	1,430		8, A3
		12,300	14,065	1,765		9÷10, A4÷A5
		14,120	14,170	0,050		-
10	Bellusco	12,080	12,300	0,220	0,220	-
11	Bernareggio	14,065	14,120	0,055	2,770	-
		14,170	14,330	0,160		-
		14,560	14,680	0,120		-
		14,840	17,275	2,435		11
12	Carnate	14,330	14,560	0,230	1,180	-
		14,680	14,840	0,160		-
		17,275	18,065	0,790		12, A6
13	Osnago	18,065	18,140	0,075	2,045	-
		18,325	20,295	1,970		13÷15, A7÷A8
14	Lomagna	18,140	18,325	0,185	0,185	-

Le principali infrastrutture viarie esistenti ed i maggiori corsi d'acqua intersecati dall'opera nei territori comunali attraversati dalla nuova condotta sono sintetizzati nella seguente tabella (vedi Tab. 2.1/C).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 94 di 350		Rev. 0

Tab. 2.1/C: Tracciato di progetto - Limiti amministrativi, infrastrutture e corsi d'acqua principali

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Corsi d'acqua	Rete viaria
Met. Pot. Bussero-Osnago DN 750 (30'') in progetto				
0,000	Milano	Bussero		
0,960		Pessano con Bornago		
1,345				SP n. 242 Carugate-Pessano
2,315	Monza e Brianza	Caponago		
2,315			Canale Villoresi	
2,935			Torrente Molgora	
3,025				SP n. 13 Monza-Melzo
3,280				SP n. 215 Moriano di V.-Pessano
4,140	Milano	Cambiago		
4,200		Pessano con Bornago		
4,260		Cambiago		
5,185				Strada Comunale
5,905	Monza e Brianza	Agrate Brianza		
6,480				A4 Autostrada Torino Trieste
6,610				Strada Comunale
6,810				Strada Comunale
7,065				SP n. 121 Pobbiano-Cavernago
7,065				SP n. 121 Pobbiano-Cavernago
7,515		Cavenago di Brianza		
8,290		Ornago		
8,740		Burago di Molgora		
8,920				SP n. 211 Burago-Ornago
8,920		Ornago		
9,520		Vimercate		
9,960				Strada Comunale
10,140		Ornago		
10,640		Vimercate		
11,250				SP n. 2 Monza-Trezzo d'Adda

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 95 di 350		Rev. 0

Tab. 2.1/C: Tracciato di progetto - Limiti amministrativi, infrastrutture e corsi d'acqua principali

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Corsi d'acqua	Rete viaria
Met. Pot. Bussero-Osnago DN 750 (30'') in progetto				
12,070	Monza e Brianza	Bellusco		
12,285		Vimercate		
13,015				Strada Comunale
13,260				SP n. 3 d'Imbersago
14,050		Bernareggio		
14,100		Vimercate		
14,150		Bernareggio		
14,310		Carnate		
14,540		Bernareggio		
14,665		Carnate		
14,820		Bernareggio		
16,175				SP n. 177 Bellusco-Gerno
17,250		Carnate		
18,035	Lecco	Osnago		
18,035			Torrente Molgora	
18,055				Ferrovia Milano-Bergamo
18,070				Ferrovia Monza-Lecco
18,110		Lomagna		
18,145				SS n.36
18,290		Osnago		
19,330			Torrente Molgora	
19,445				SP n. 55
20,020			Torrente Molgora	

Nella tabella seguente, invece, sono riportati i tratti in cui la condotta DN 750 (30'') in progetto interseca le due opere infrastrutturali viarie della TEEM (Tangenziale Est Esterna Milano) e della Pedemontana, la linea ferroviaria Pedemontana e viabilità accessoria, tutti interventi in progetto (vedi Tab. 2.1/D).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 96 di 350		Rev. 0

Tab. 2.1/D: Tracciato di progetto - Limiti amministrativi, TEEM, Pedemontana, ferrovia Pedemontana e viabilità accessoria in progetto

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Rete viaria/Ferrovia
Met. Pot. Bussero-Osnago DN 750 (30'') in progetto			
3,020-3,060	Monza e Brianza	Caponago	Viabilità accessoria
3,120-3,155			
3,265-3,300			
4,145-4,205	Milano	Cambiago	TEEM
4,205-4,260		Pessano con Bornago	
5,195		Cambiago	
6,440-6,505	Monza e Brianza	Agrate Brianza	Viabilità accessoria
6,615			
6,810			
13,205-13,230		Vimercate	Pedemontana
13,725-13,770			
13,840-13,895			
			Ferrovia Pedemontana

2.2 Metanodotto “Pessano - Calolziocorte DN 300 (12''), MOP 24 bar” in dismissione

Per quanto attiene l'esistente metanodotto Pessano - Calolziocorte DN 300 (12''), il tracciato si sviluppa per 16,055 km, attraversando gli stessi ambiti territoriali della condotta in progetto (vedi Dis. LB-D-83201).

Le percorrenze della condotta DN 300 (12'') in dismissione relative ai singoli territori comunali sono riportate nelle seguenti tabelle (vedi Tab. 2.2/A e Tab. 2.2/B).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 97 di 350		Rev. 0
		SPC. LA-E-83010		

Tab. 2.2/A: Percorrenze comunali in sequenza progressiva lungo la linea DN 300 (12") in dismissione

n.	Comune	Da km	A km	Percorrenza (km)
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12") in dismissione				
1	Gorgonzola	0,000	0,205	0,205
2	Pessano con Bornago	0,205	1,000	0,795
3	Gessate	1,000	1,730	0,730
4	Cambiago	1,730	3,470	1,740
5	Cavenago di Brianza	3,470	3,635	0,165
6	Agrate Brianza	3,635	3,690	0,055
5	Cavenago di Brianza	3,690	3,785	0,095
6	Agrate Brianza	3,785	3,870	0,085
5	Cavenago di Brianza	3,870	5,295	1,425
7	Ornago	5,295	5,675	0,380
8	Burago di Molgora	5,675	5,910	0,235
7	Ornago	5,910	6,505	0,595
9	Vimercate	6,505	7,120	0,615
7	Ornago	7,120	7,630	0,510
9	Vimercate	7,630	7,645	0,015
10	Bellusco	7,645	7,660	0,015
9	Vimercate	7,660	7,685	0,025
10	Bellusco	7,685	7,960	0,275
9	Vimercate	7,960	8,965	1,005
10	Bellusco	8,965	9,160	0,195
9	Vimercate	9,160	10,500	1,340
11	Bernareggio	10,500	10,615	0,115
9	Vimercate	10,615	10,835	0,220
11	Bernareggio	10,835	12,110	1,275
12	Carnate	12,110	13,675	1,565
13	Osnago	13,675	13,745	0,070
14	Lomagna	13,745	13,920	0,175
13	Osnago	13,920	16,055	2,135

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 98 di 350	Rev. 0

Tab. 2.2/B: Lunghezza di percorrenza nei territori comunali lungo la linea DN 300 (12") in dismissione

n.	Comune	Da km	A km	km parz.	km tot.
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12") in dismissione					
1	Gorgonzola	0,000	0,205	0,205	0,205
2	Pessano con Bornago	0,205	1,000	0,795	0,795
3	Gessate	1,000	1,730	0,730	0,730
4	Cambiago	1,730	3,470	1,740	1,740
5	Cavenago di Brianza	3,470	3,635	0,165	1,685
		3,690	3,785	0,095	
		3,870	5,295	1,425	
6	Agrate Brianza	3,635	3,690	0,055	0,140
		3,785	3,870	0,085	
7	Ornago	5,295	5,675	0,380	1,485
		5,910	6,505	0,595	
		7,120	7,630	0,510	
8	Burago di Molgora	5,675	5,910	0,235	0,235
9	Vimercate	6,505	7,120	0,615	3,220
		7,630	7,645	0,015	
		7,660	7,685	0,025	
		7,960	8,965	1,005	
		9,160	10,500	1,340	
		10,615	10,835	0,220	
10	Bellusco	7,645	7,660	0,015	0,485
		7,685	7,960	0,275	
		8,965	9,160	0,195	
11	Bernareggio	10,500	10,615	0,115	1,390
		10,835	12,110	1,275	
12	Carnate	12,110	13,675	1,565	1,565
13	Osnago	13,675	13,745	0,070	2,205
		13,920	16,055	2,135	
14	Lomagna	13,745	13,920	0,175	0,175

Le principali infrastrutture viarie esistenti ed i maggiori corsi d'acqua intersecati dal metanodotto in dismissione nei territori comunali attraversati sono sintetizzati nella seguente tabella (vedi Tab. 2.2/C).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 99 di 350		Rev. 0

Tab. 2.2/C: Metanodotto DN 300 (12") in dismissione - Limiti amministrativi, infrastrutture e corsi d'acqua principali

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Corsi d'acqua	Rete viaria
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12") in dismissione				
0,000	Milano	Gorgonzola		
0,205		Pessano con Bornago		
0,995		Gessate		
1,135				SP n. 216 Masate-Gessate-Pessano
1,725		Cambiago		
2,015			Canale Villoresi	
2,655				Strada Comunale
3,465	Monza e Brianza	Cavenago di Brianza		
3,630		Agrate Brianza		
3,690		Cavenago di Brianza		
3,780		Agrate Brianza		
3,850				A4 Autostrada Torino Trieste
3,870		Cavenago di Brianza		
4,300				SP n. 121 Pobbiano-Cavernago
5,285		Ornago		
5,665		Burago di Molgora		
5,905		Ornago		
5,905				SP n. 211 Burago-Ornago
6,500		Vimercate		
6,940				Strada Comunale
7,110		Ornago		
7,620		Vimercate		
7,635		Bellusco		
7,650		Vimercate		
7,675		Bellusco		
7,950		Vimercate		
8,130				SP n. 2 Monza-Trezzo d'Adda
8,955		Bellusco		
9,145		Vimercate		
9,710				Strada Comunale
10,115				SP n. 3 d'Imbersago
10,485		Bernareggio		
10,600		Vimercate		
10,820		Bernareggio		
12,080				SP n. 177 Bellusco-Gerno

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 100 di 350		Rev. 0

Tab. 2.2/C: Metanodotto DN 300 (12") in dismissione - Limiti amministrativi, infrastrutture e corsi d'acqua principali

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Corsi d'acqua	Rete viaria
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12") in dismissione				
12,095	Monza e Brianza	Carnate		
13,655			Torrente Molgora	
13,655	Lecco	Osnago		
13,665				Ferrovia Milano-Bergamo
13,685				Ferrovia Monza-Lecco
13,720		Lomagna		
13,750				SS n.36
13,895		Osnago		
14,940			Torrente Molgora	
15,100				SP n. 55
15,805			Torrente Molgora	
15,975				Str. comunale

Le opere viarie TEEM, Pedemontana, la linea ferroviaria Pedemontana e la viabilità accessoria in progetto sono intersecate dal metanodotto DN 300 (12") in dismissione nei tratti elencati nella seguente tabella (vedi Tab. 2.2/D).

Tab. 2.2/D: Metanodotto DN 300 (12") - Limiti amministrativi, TEEM, Pedemontana, ferrovia Pedemontana e viabilità accessoria in progetto

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Rete viaria/Ferrovia	
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12'') in dismissione				
0,675-0,800	Milano	Pessano con Bornago	TEEM	
1,100-1,110		Gessate	Viabilità accessoria	
1,130				
1,385-1,425				
2,660		Cambiago		
3,815-3,870	Monza e Brianza	Agrate Brianza		
3,870-3,875		Cavenago di Brianza		
9,820-9,860		Vimercate		Pedemontana
9,950-9,960				
9,990-10,000				
10,045-10,115				
10,115-10,160				
10,230-10,280			Ferrovia Pedemontana	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 101 di 350		Rev. 0

2.3 Linee secondarie (Derivazioni e Allacciamenti)

Le linee secondarie (in progetto ed in dismissione), derivano dalle condotte principali e vengono ad insistere sugli stessi ambiti territoriali percorsi dalla condotta DN 750 (30") in progetto e dalla tubazione DN 300 (12") in dismissione.

Le nuove linee derivate o connesse alla realizzazione della condotta principale sono complessivamente lunghe 6,295 km, mentre quelle in dismissione percorrono il territorio regionale per complessivi 4,550 km .

Le percorrenze delle condotte di vario diametro in progetto relative ai singoli territori comunali lombardi sono riportate nelle seguenti tabelle (vedi tab. 2.3/A e 2.3/B) e sono visualizzate nell'annesso allegato grafico (vedi Dis. LB-D-83201 "Tracciato di progetto"). in particolare la seconda tabella riporta l'ubicazione dei punti di ripresa fotografica sia del tracciato di progetto che degli impianti e punti di linea in progetto distinguendo questi ultimi con la lettera "A" preceduta dal numero ordinale (vedi Dis. LB-D-83202 e LB-D-83207).

Tab. 2.3/A: Percorrenze nei territori comunali lungo le linee in progetto

n.	Comune	Da km	A km	Percorrenza (km)
Ric. Comune di Gessate DN 150 (6'') in progetto				
1	Cambiago	0,000	1,045	1,045
2	Gessate	1,045	1,415	0,370
3	Pessano con Bornago	1,415	1,705	0,290
2	Gessate	1,705	1,735	0,030
Rif. All. Comune di Cambiago DN 200 (8'') in progetto				
1	Cambiago	0,000	0,025	0,025

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 102 di 350		Rev. 0

Tab. 2.3/A: Percorrenze nei territori comunali lungo le linee in progetto

n.	Comune	Da km	A km	Percorrenza (km)
Ric. All. Eni Div. R&M DN 100 (4'') in progetto				
1	Agrate Brianza	0,000	0,060	0,060
Rif. All. Comune di Burago M. DN 200 (8'') in progetto				
1	Ornago	0,000	0,020	0,020
2	Burago di Molgora	0,020	0,030	0,010
Ric. Pot. Der. per Bellusco DN 200 (8'') in progetto				
1	Ornago	0,000	0,015	0,015
Rif. All. Hydro Alluminio DN 150 (6'') in progetto				
1	Ornago	0,000	0,635	0,635
2	Bellusco	0,635	0,760	0,125
Ric. Cabina di Riduzione n. 395 di Vimercate DN 400 (16'') in progetto				
1	Vimercate	0,000	0,030	0,030
Ric. All. Com. di Aicurzio e Bernareggio DN 250 (10'') in progetto				
1	Vimercate	0,000	0,830	0,830
2	Sulbiate	0,830	0,980	0,150
Rif. All. Lampre Srl DN 200 (8'') / DN 150 (6'') in progetto				
1	Bernareggio	0,000	0,395	0,395
2	Carnate	0,395	1,295	0,900
3	Usmate Velate	1,295	1,530	0,235
Rif. All. Star SpA DN 150 (6'') in progetto				
1	Carnate	0,000	0,080	0,080
Rif. All. Comune di Ronco Briantino DN 150 (6'') in progetto				
1	Carnate	0,000	0,080	0,080
Rif. All. Comune di Carnate DN 150 (6'') in progetto				
1	Carnate	0,000	0,080	0,080
Rif. All. Comune di Lomagna DN 150 (6'') in progetto				
1	Osnago	0,000	0,445	0,445
Ric. Pot. Der. per Paderno d'Adda DN 300 (12'') in progetto				
1	Osnago	0,000	0,145	0,145
Ric. Met. Pessano-Calolziocorte DN 400 (16'') in progetto				
1	Osnago	0,000	0,300	0,300

Tab. 2.3/B: Lunghezza di percorrenza nei territori comunali

n.	Comune	Da km	a Km	km parz.	km tot.	n. foto Dis. LB-D- 83202/83207
Ricollegamento Comune di Gessate DN 150 (6'') in progetto						
1	Cambiago	0,000	1,045	1,045	1,045	16
2	Gessate	1,045	1,415	0,370	0,400	17
		1,705	1,735	0,030		A9
3	Pessano con Bornago	1,415	1,705	0,290	0,290	-

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 saipem	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ Regione Lombardia		SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 103 di 350	Rev. 0

Tab. 2.3/B: Lunghezza di percorrenza nei territori comunali

n.	Comune	Da km	a Km	km parz.	km tot.	n. foto Dis. LB-D- 83202/83207
Rifacimento Comune di Cambiago DN 200 (8") in progetto						
1	Cambiago	0,000	0,025	0,025	0,025	-
Ricollegamento Allacciamento Eni Div. R&M DN 100 (4") in progetto						
1	Agrate Brianza	0,000	0,060	0,060	0,060	A2bis
Rifacimento Allacciamento Comune di Burago M. DN 200 (8") in progetto						
1	Ornago	0,000	0,020	0,020	0,020	A2ter
2	Burago di Molgora	0,020	0,030	0,010	0,010	-
Ricollegamento Potenziamento Derivazione per Bellusco DN 200 (8") in progetto						
1	Ornago	0,000	0,015	0,015	0,015	A2quater
Rifacimento Allacciamento Hydro Alluminio DN 150 (6") in progetto						
1	Ornago	0,000	0,635	0,635	0,635	A10-A11
2	Bellusco	0,635	0,760	0,125	0,125	18
Ricollegamento Cabina di Riduzione n. 395 di Vimercate DN 400 (16") in progetto						
1	Vimercate	0,000	0,030	0,030	0,030	-
Ricollegamento Allacciamento Com. di Aicurzio e Bernareggio DN 250 (10") in progetto						
1	Vimercate	0,000	0,830	0,830	0,830	19
2	Sulbiate	0,830	0,980	0,150	0,150	-
Rifacimento Allacciamento Lampre Srl DN 200 (8") / DN 150 (6") in progetto						
1	Bernareggio	0,000	0,395	0,395	0,395	A12
2	Carnate	0,395	1,295	0,900	0,900	20
3	Usmate Velate	1,295	1,530	0,235	0,235	-
Rifacimento Allacciamento Star SpA DN 150 (6") in progetto						
1	Carnate	0,000	0,080	0,080	0,080	21, A13
Rifacimento Allacciamento Comune di Ronco Briantino DN 150 (6") in progetto						
1	Carnate	0,000	0,080	0,080	0,080	22
Rifacimento Allacciamento Comune di Carnate DN 150 (6") in progetto						
1	Carnate	0,000	0,080	0,080	0,080	-
Allacciamento Comune di Lomagna DN 150 (6") in progetto						
1	Osnago	0,000	0,445	0,445	0,445	23
Ricollegamento Potenziamento Derivazione per Paderno d'Adda DN 300 (12") in progetto						
1	Osnago	0,000	0,145	0,145	0,145	-
Ricollegamento Metanodotto Pessano Calolziocorte DN 400 (16") in progetto						
1	Osnago	0,000	0,300	0,300	0,300	24

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 104 di 350		Rev. 0
		SPC. LA-E-83010		

Le percorrenze delle condotte di vario diametro in dismissione nei singoli territori comunali sono riportate nella seguente tabella (vedi tab. 2.3/C) e sono riportate nell'annesso allegato grafico (vedi Dis. LB-D-83201 "Tracciato di progetto").

Tab. 2.3/C: Percorrenze nei territori comunali lungo le linee in dismissione

n.	Comune	Da km	A km	Percorrenza (km)
All. Comune di Cambiago DN 100 (4'') in dismissione				
1	Cambiago	0,000	0,010	0,010
All. Eni Div. R&M Brianza Sud DN 100 (4'') in dismissione				
1	Agrate Brianza	0,000	0,350	0,350
All. Comune di Burago M. DN 80 (3'') in dismissione				
1	Burago di Molgora	0,000	0,080	0,080
All. Comune di Bellusco DN 100 (4'') in dismissione				
1	Ornago	0,000	0,990	0,990
2	Bellusco	0,990	1,000	0,010
All. Hydro Alluminio SpA di Ornago DN 100 (4'') in dismissione				
1	Bellusco	0,000	0,110	0,110
2	Ornago	0,110	0,115	0,005
All. Com. di Aicurzio e Bernareggio DN 150 (6'') in dismissione				
1	Vimercate	0,000	0,415	0,415
2	Sulbiate	0,415	0,630	0,215
All. Star SpA DN 100 (4'') in dismissione				
1	Carnate	0,000	0,030	0,030
2	Bernareggio	0,030	0,300	0,270
1	Carnate	0,300	1,315	1,015
All. Lampre Srl DN 80 (3'') in dismissione				
1	Carnate	0,000	0,075	0,075
2	Usmate Velate	0,075	0,295	0,220
All. Comune di Carnate e Ronco Briantino DN 80 (3'') in dismissione				
1	Carnate	0,000	0,395	0,395
Pot. Der. per Paderno d'Adda DN 300 (12'') in dismissione				
1	Osnago	0,000	0,045	0,045
All. Comune di Lomagna DN 80 (3'') in dismissione				
1	Osnago	0,000	0,315	0,315

Le principali infrastrutture viarie esistenti ed i maggiori corsi d'acqua intersecati dai metanodotti secondari in progetto ed in dismissione, nei territori comunali attraversati dalle linee, sono sintetizzati nelle seguenti tabelle (vedi Tab. 2.3/D e Tab. 2.3/E).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fig. 105 di 350	Rev. 0	

Tab. 2.3/D: Tracciato di progetto - Limiti amministrativi, infrastrutture e corsi d'acqua principali

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Corsi d'acqua	Rete viaria
Ric. Comune di Gessate DN 150 (6'') in progetto				
0,000	Milano	Cambiago		
0,070				Strada Comunale
0.745			Canale Villoresi	
1,045		Gessate		
1,410		Pessano con Bornago		
1,620				SP n. 216 Masate-Gessate-Pessano
1,705		Gessate		
Ric. All. Com. di Aicurzio e Bernareggio DN 250 (10'') in progetto				
0,000	Monza e Brianza	Vimercate		
0,380				SP n. 3 d'Imbersago
0,830		Sulbiate		
Rif. All. Lampre Srl DN 200 (8'') / DN 150 (6'') in progetto				
0,000	Monza e Brianza	Bernareggio		
0,395		Carnate		
1,290		Usmate Velate		
1,340				SP n. 177 Bellusco-Gerno
1,450			Torrente Molgora	
Rif. All. Star SpA DN 150 (6'') in progetto				
0,000	Monza e Brianza	Carnate		
0,020				SP n. 177 Bellusco-Gerno
Ric. Met. Pessano-Calolziocorte DN 400 (16'') in progetto				
0,000	Lecco	Osnago		
0,265				Str. comunale

Tab. 2.3/E: Limiti amministrativi, infrastrutture e corsi d'acqua principali intersecati dalle linee in dismissione

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Corsi d'acqua	Rete viaria
All. Lampre Srl DN 80 (3'')				
0,000	Monza e Brianza	Carnate		
0,075		Usmate Velate		
0,205			Torrente Molgora	

Le infrastrutture viarie della TEEM, della Pedemontana, la ferrovia Pedemontana e la rete viaria accessoria in progetto vengono intersecate da alcuni dei metanodotti in

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 106 di 350		Rev. 0

progetto ed in dismissione. In particolare, i tratti coinvolti, nei territori comunali attraversati, sono sintetizzati nella seguente tabella (vedi Tab. 2.3/F).

Tab. 2.3/F: Metanodotti in progetto ed in dismissione - Limiti amministrativi, TEEM, Pedemontana, ferrovia Pedemontana e rete viaria accessoria in progetto

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Rete viaria/Ferrovia
Ricollegamento Comune di Gessate DN 150 (6") in progetto			
1,355-1,400	Milano	Gessate	Viabilità accessoria
1,625		Pessano	
1,665-1,675		con	
1,690-1,695		Bornago	
Ricollegamento Allacciamento Com. di Aicurzio e Bernareggio DN 250 (10") in progetto			
0.350-0,400	Monza e Brianza	Vimercate	Viabilità accessoria
0,375-0,415			Ferrovia Pedemontana
Allacciamento Com. di Aicurzio e Bernareggio DN 150 (6") in dismissione			
0,000-0,030	Monza e Brianza	Vimercate	Pedemontana
0,030-0,040			Viabilità accessoria
0,150-0,170			
0,295-0,300			
0,415-0,460		Sulbiate	Ferrovia Pedemontana
0,510-0,595			

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 107 di 350		Rev. 0

3 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

L'opera in oggetto, progettata per il trasporto di gas naturale con densità $0,72 \text{ kg/m}^3$ in condizioni standard ad una pressione massima di esercizio di 24 bar, sarà costituita da un sistema integrato di condotte, formate da tubi di acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto, e da una serie di impianti e punti di linea che, oltre a garantire l'operatività della struttura, realizzano l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

Nell'ambito del progetto si distinguono la messa in opera di:

- una linea (principale) DN 750 (30"), che garantirà il trasporto tra l'Area Trappole in progetto in Comune di Bussero e il PIDI in progetto in Comune di Osnago;
- 15 linee (secondarie o derivate), funzionalmente connesse alla realizzazione della nuova struttura di trasporto che assicureranno il collegamento tra la condotta principale e le diverse utenze esistenti lungo il tracciato della stessa.

Inoltre, il progetto include la dismissione dell'esistente condotta DN 300 (12") e di alcuni tratti di allacciamenti e derivazioni funzionalmente connessi alla stessa dismissione, attraverso la messa fuori esercizio delle linee e la successiva rimozione delle tubazioni esistenti.

In sintesi, l'intervento, prevede:

la messa in opera di:

- Linea principale - una condotta DN 750 (30") interrata della lunghezza di 20,295 km;
- Linee secondarie - quindici linee di vario diametro per una lunghezza complessiva pari a 6,295 km, con i seguenti diametri:
 - DN 100 (4") 0,060 km;
 - DN 150 (6") 3,460 km;
 - DN 200 (8") 1,320 km;
 - DN 250 (10") 0,980 km;
 - DN 300 (12") 0,145 km;
 - DN 400 (16") 0,330 km;
- n. 17 punti di linea di cui:
 - n. 6 punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI), tutti lungo la condotta DN 750 (30") in progetto;
 - n. 1 punti di intercettazione per il sezionamento della linea in tronchi (PIL), ubicato lungo la linea principale;
 - n. 4 punto di intercettazione di derivazione semplice (PIDS), ubicati sulle linee secondarie;
 - n. 6 punti di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA), tutti ubicati lungo le linee secondarie;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 108 di 350	Rev. 0	

- n. 1 punti di lancio/ricevimento pig (Aree trappole), DN 750 (30"), nella stessa area impiantistica in corrispondenza del punto iniziale della condotta principale in progetto, in Comune di Bussero;

e la dismissione di:

- Linea principale - una condotta DN 300 (12") interrata per una lunghezza di 16,055 km;
- Linee secondarie - undici linee di vario diametro per uno sviluppo totale di 4,550 km, con i seguenti diametri:
 - DN 80 (3") 1,085 km;
 - DN 100 (4") 2,790 km;
 - DN 150 (6") 0,630 km;
 - DN 300 (12") 0,045 km;
- n. 18 punti di linea di cui:
 - n. 3 punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI), tutti ubicati lungo il metanodotto DN 300 (12");
 - n. 3 punti di intercettazione per il sezionamento della linea in tronchi (PIL), tutti ubicati lungo il metanodotto DN 300 (12");
 - n. 7 punti di intercettazione di derivazione semplice (PIDS), di cui 6 ubicati lungo le linee secondarie in dismissione;
 - n. 5 punti di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA), tutti ubicati lungo le linee secondarie.

La pressione di progetto, adottata per il calcolo dello spessore delle tubazioni, è pari a 24 bar.

3.1 Linea

3.1.1 Tubazioni

Le tubazioni impiegate saranno in acciaio di qualità e rispondenti a quanto prescritto al punto 3 del DM 17 aprile 2008 .

I tubi, collaudati singolarmente dalle industrie produttrici, avranno una lunghezza media di 14,50 m per la linea principale e 12 m per le linee secondarie e saranno smussati e calibrati alle estremità per permettere la saldatura elettrica di testa ed avranno le seguenti caratteristiche (vedi Tab. 3.1/A).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 109 di 350	Rev. 0	

Tab. 3.1/A: Caratteristiche tecniche delle tubazioni

Diametro nominale DN	Carico unitario al limite di allungamento totale (N/mm ²)	Spessore minimo (mm)	Materiale (acciaio di qualità)
750 (30")	415	11,1	EN L 415 NB/MB
400 (16")	360	8,7	EN L 360 NB/MB
300 (12")		7,1	
250 (10")		7,8	
200 (8")		7,0	
150 (6")		7,1	
100 (4")		5,2	

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

In corrispondenza degli attraversamenti delle linee ferroviarie, in accordo al DM 2445 del 23/02/71 e successive modifiche, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le seguenti caratteristiche (vedi Tab. 3.1/B):

Tab. 3.1/B: Caratteristiche tecniche dei tubi di protezione

Diametro nominale condotta (DN)	Diametro nominale tubo di protezione (DN)	Spessore (mm)	Materiale (acciaio di qualità)
750 (30")	900 (36")	11,9	EN L 415 NB/MB
400 (16")	550 (22")	8,7	EN L 360 NB/MB
300 (12")	450 (18")	8,7	
250 (10")	400 (16")	8,7	
200 (8")	300 (12")	8,7	
150 (6")	250 (10")	7,8	
100 (4")	200 (8")	6,4	

Negli attraversamenti delle strade più importanti e dove, per motivi tecnici, si è ritenuto opportuno, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le stesse caratteristiche delle tubazioni utilizzate per gli attraversamenti delle linee ferroviarie.

3.1.2 Materiali

Per il calcolo dello spessore di linea della tubazione sono stati scelti i seguenti gradi di utilizzazione rispetto al carico unitario di snervamento minimo garantito:

- Condotte DN 750 (30") ÷ DN 100 (4") – 24 bar: $f = 0,30$.

3.1.3 Protezione anticorrosiva

La condotta sarà protetta da:

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 110 di 350		Rev. 0

- una protezione passiva esterna costituita da un rivestimento di nastri adesivi in polietilene estruso ad alta densità, applicato in fabbrica, dello spessore minimo di 3 mm, ed un rivestimento interno in vernice epossidica. I giunti di saldatura saranno rivestiti in linea con fasce termorestringenti;
 - una protezione attiva (catodica) attraverso un sistema di correnti indotte con apparecchiature poste lungo la linea che rende il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolita 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.

3.1.4 Telecontrollo

Lungo la condotta verrà posato un cavo per telecontrollo, inserito all'interno di una polifora costituita da tre tubi in PEAD DN 50.

In corrispondenza degli attraversamenti la polifora in PEAD verrà posata in tubo di protezione in acciaio avente le seguenti caratteristiche:

- Diametro nominale 100 (4")/150 (6");
- Spessore 3,6/5,1 mm .

3.1.5 Fascia di asservimento

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

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

L'ampiezza di tale fascia varia in rapporto al diametro ed alla pressione di esercizio del metanodotto in accordo alle vigenti normative di legge: nel caso in oggetto, la realizzazione della condotta DN 750 (30") in progetto comporterà l'imposizione di una fascia di servitù pari a 8 m per parte rispetto all'asse della condotta.

In corrispondenza dei tratti ove il Metanodotto Potenziamento Bussero – Osnago DN 750 (30") in progetto risulta in parallelo alla condotta Metanodotto Pessano – Calolziocorte DN 300 (12") in dismissione, la cui fascia di asservimento è 8 m per parte rispetto all'asse della condotta, la servitù già in essere sarà quasi totalmente sfruttata. In particolare le due condotte saranno poste in parallelismo a distanze variabili di 5 m e 10 m determinando conseguentemente un ampliamento della larghezza della nuova fascia di asservimento pari a, rispettivamente, 5 m e 10 m (vedi Dis. LC-D-83300).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 111 di 350		Rev. 0

3.2 Impianti e punti di linea

Punti di linea

Il progetto prevede la realizzazione di punti di intercettazione e di punti di lancio e ricevimento pig.

Punti di intercettazione

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 derivazione importante (PIDI) che, oltre a sezionare la condotta, ha la funzione di consentire sia l'interconnessione con altre condotte, sia l'alimentazione di condotte derivate dalla linea principale;
- Punto di intercettazione di linea (PIL), che ha la funzione di sezionare la condotta interrompendo il flusso del gas;
- Punto di intercettazione di derivazione semplice (PIDS) che, oltre a sezionare la condotta, ha la funzione di consentire l'interconnessione con condotte di piccolo diametro derivate dalla linea principale;
- Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA), che rappresenta il punto di consegna terminale ad una cabina utenza.

I punti di intercettazione sono costituiti da tubazioni interrate, ad esclusione della tubazione di scarico del gas in atmosfera (attivata, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria e durante le operazioni di allacciamento delle condotte derivate) e della relativa struttura di sostegno. Gli impianti comprendono inoltre valvole di intercettazione interrate, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta e, in corrispondenza dei punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI), anche un fabbricato in muratura (di tipo B4 vedi "Disegni tipologici di progetto", Dis. LC-D-83355) per il ricovero delle apparecchiature e dell'eventuale strumentazione di controllo.

In ottemperanza a quanto prescritto dal DM 17.04.08, la distanza massima fra i punti di intercettazione sarà di 15 km. In corrispondenza degli attraversamenti di linee ferroviarie, le valvole di intercettazione, in conformità alle vigenti norme, devono comunque essere poste a cavallo di ogni attraversamento ad una distanza fra loro non superiore a 2 km (vedi Tab. 3.2/A).

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

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 112 di 350		Rev. 0

miglioramento del sedime carrabile, attraverso il ricarico con materiale inerte, e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

Punti di lancio e ricevimento “pig”

Nel territorio comunale di Bussero, in Località “Cascinale Dugnone”, è prevista la realizzazione, in ampliamento dall’esistente impianto n. 4510710/6 relativo al metanodotto Settala-Monza, di un punto di lancio e ricevimento degli scovoli, comunemente denominati “pig”.

Detti dispositivi, utilizzati per il controllo e la pulizia interna della condotta, consentono l’esplorazione diretta e periodica, dall’interno, delle caratteristiche geometriche e meccaniche della tubazione, così da garantire l’esercizio in sicurezza del metanodotto (vedi Sez. II, par. 5.2.2).

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

La “trappola”, gli accessori per il carico e lo scarico del “pig” e la tubazione di scarico della linea sono installati fuori terra, mentre le tubazioni di collegamento e di by-pass all’impianto saranno interrate, come i relativi basamenti in c.a. di sostegno (vedi foto 3.2/A).



Foto 3.2/A: Punto di lancio e ricevimento pig

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 113 di 350	Rev. 0

Per la viabilità interna sono previste strade delimitate da cordoli prefabbricati in calcestruzzo. Le acque meteoriche saranno raccolte in appositi pozzetti drenanti. Non sono previsti servizi igienici e relativi scarichi.

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

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

La loro ubicazione, relativamente alla condotta principale in progetto (vedi Tab. 3.2/A) e agli allacciamenti e derivazioni secondarie in progetto è indicata sull'allegata planimetria in scala 1:10.000 (vedi Dis. LB-D-83201) e sulla documentazione fotografica (vedi Dis. LB-D-83207).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 114 di 350	Rev. 0

Tab. 3.2/A: Ubicazione degli impianti e dei punti di linea in progetto

Progr. (km)	Comune	Località	Impianto	Superf. (m ²)	Strada di accesso (m)
Metanodotto Bussero-Osnago DN 750 (30'') in progetto					
0,000	Bussero	Cascinale Dugnone	Staz. L/R n. 1	2160	22
5,275	Cambiago	Torrazza dei Mandelli	PIDI n. 2	1056	45
11,775	Vimercate	C.na Chiesa	PIDI n. 3	271	-
13,600		Ruginello	PIL n. 4	590	26
13,965		Ruginello	PIDI n. 5	1026	36
17,475	Carnate	Fornace Cuisona	PIDI n. 6	803	-
19,095	Osnago	Torrente Molgora	PIDI n. 7	1176	178
20,295		C.Colombaio	PIDI n. 8	742	34
Ricollegamento Comune di Gessate DN 150 (6'') in progetto					
1,735	Gessate	Pirogallo	PIDA n. 1	17	19
Ricollegamento Allacciamento Eni Div. R&M DN 100 (4'') in progetto					
0,000	Agrate Brianza	Trivulzina	PIDS n. 1	12	17
Rifacimento Allacciamento Comune di Burago M. DN 200 (8'') in progetto					
0,000	Ornago	C.na Baraggia	PIDA. n. 1	17	5
Ricollegamento Potenziamento Derivazione per Bellusco DN 200 (8'') in progetto					
0,000	Ornago	C.na Rossino	PIDS n. 1	17	12
Rifacimento Allacciamento Hydro Alluminio DN 150 (6'') in progetto					
0,000	Ornago	C.na Rossino	PIDS n. 1	17	10
0,505		Stabilimento Hydro Alluminio	PIDA n. 2	17	78
Rifacimento Allacciamento Lampre Srl DN 200 (8'') / DN 150 (6'') in progetto					
0,000	Bernareggio	Villanova	PIDS n. 1	17	9
1,530	Usmate Velate	Stabilimento Lampre	PIDA n. 2 (*)	6	-
Rifacimento Allacciamento Star SpA DN 150 (6'') in progetto					
0,000	Carnate	Passirano	PIDA n. 1	17	5
Rifacimento Allacciamento Comune di Lomagna DN 150 (6'') in progetto					
0,445	Osnago	Lomagna	PIDA n. 1 (*)	6	75

(*) in ampliamento su area di proprietà SRG

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 115 di 350		Rev. 0

4 FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

4.1 Fasi di costruzione

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

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

4.1.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni (contraddistinte sulle tavole grafiche dalla lettera C), della raccorderia, ecc. (vedi foto 4.1/A).

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

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

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

In fase di progetto è stata individuata la necessità di predisporre 19 piazzole provvisorie di stoccaggio tubazioni lungo il tracciato della condotta principale DN 750 (30") in progetto (vedi Tab. 4.1/A). Tutte le piazzole sono collocate in corrispondenza di superfici prative o a destinazione agricola e la loro ubicazione indicativa è riportata nell'allegata planimetria in scala 1:10.000 (vedi Dis. LB-D-83201).

Tab. 4.1/A: Ubicazione delle infrastrutture provvisorie

Progr. (km)	Comune	Località	num. ordine	Sup. (m ²)
Metanodotto Bussero-Osnago DN 750 (30") in progetto				
0,050	Bussero	Cascinale Dugnone	C1	3000
2,720	Caponago	Torrente Molgora	C2	4000
3,355		SP n. 215	C3	4000
4,530	Cambiago	Torrazza dei Mandelli	C4	4000
5,295		Torrazza dei Mandelli	C5	3000
6,275	Agrate Brianza	Trivulzina	C6	3000
7,050		C.na Archinto	C7	3000
7,980	Cavenago di Brianza	Isola Vittoria	C8	4000
8,895	Burago di Molgora	C.na Baraggia	C9	3000
9,995	Vimercate	Baraggiola	C10	3000
11,300		C.na Grifalda	C11	3000
12,915		Ruginello	C12	4000
14,885	Bernareggio	Villanova	C13	3000
14,950		Villanova	C14	3000

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 116 di 350		Rev. 0
		SPC. LA-E-83010		

Tab. 4.1/A: Ubicazione delle infrastrutture provvisorie

Progr. (km)	Comune	Località	num. ordine	Sup. (m ²)
Metanodotto Bussero-Osnago DN 750 (30'') in progetto				
17,440	Carnate	Fornace Cuisona	C15	2500
17,530		Fornace Cuisona	C16	3000
17,885		C.na Camparia	C17	3000
19,340	Osnago	Osnago-Torrente Molgora	C18	3000
20,295		Volta	C19	4000
Ric. Met. Pessano-Calolziocorte DN 400 (16'') in progetto				
0,135	Osnago	Colombaio	C20	3000



Foto 4.1/A: Piazzola di accatastamento tubazioni

4.1.2 Apertura dell'area di passaggio

Lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche relative alla costruzione del metanodotto richiede l'apertura di un'area di passaggio (vedi foto 4.1/B), che deve essere per quanto possibile continua e di larghezza tale da garantire la massima sicurezza nei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

L'apertura dell'area di passaggio è realizzata con mezzi cingolati, quali ruspe, escavatori e pale cariatrici, ecc.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 117 di 350 Rev. 0		

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

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

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

Contestualmente all'apertura dell'area di passaggio sarà eseguito, ove presente, la salvaguardia dello strato umico superficiale che, accantonato con adeguata protezione al margine della fascia di lavoro, sarà riposizionato nella sede originaria durante la fase dei ripristini.

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



Foto 4.1/B: Apertura dell'area di passaggio

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fig. 118 di 350	Rev. 0	

L'area di passaggio per la messa in opera della condotta del metanodotto Potenziamento Bussero – Osnago DN 750 (30") in progetto, in condizioni di non parallelismo con altre condotte, avrà una larghezza pari a 24 m (vedi Dis. LC-D-83301), che sarà generalmente ripartita in due fasce funzionali distinte:

- una fascia laterale continua, larga circa 10 m, per il deposito del materiale di scavo e la realizzazione della trincea per la posa della condotta;
- una fascia della larghezza di circa 14 m per consentire:
 - l'assiemaggio della condotta;
 - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti e dei materiali e per il soccorso.

In tratti caratterizzati da particolari condizioni morfologiche, ambientali e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto) tale larghezza potrà, solo per tratti limitati, essere ridotta ad un minimo di 20 m rinunciando alla possibilità di transito con sorpasso dei mezzi operativi e di soccorso.

L'area di passaggio ristretta (vedi Dis. LC-D-83301), dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- una fascia laterale continua, larga circa 8 m, per il deposito del materiale di scavo e la realizzazione della trincea per la posa della condotta;
- una fascia della larghezza di circa 12 m per consentire:
 - l'assiemaggio della condotta;
 - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta.

Nei casi in cui la condotta DN 750 (30") in progetto è prevista in parallelismo, a distanza di 10 m, con il metanodotto Pessano – Calolziocorte DN 300 (12") da rimuovere, l'area di passaggio per la posa della condotta, in tali tratti, sarà comunque pari a 24 m (20 m nel caso di utilizzo di area di passaggio ristretta), ma ripartita in due fasce funzionali differenti rispetto alla posa in condizioni di non parallelismo (vedi Dis. LC-D-83301), come di seguito riportato:

Fase 1

- una fascia laterale continua, larga circa 10 m (8 m), per il deposito del materiale scavo e la realizzazione della trincea per la posa della condotta;
- una fascia della larghezza di circa 14 m (12 m) 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.

Fase 2

Ultimata la posa della condotta DN 750 (30") in progetto verrà rimossa la tubazione DN 300 (12") esistente sfruttando in parte l'area di passaggio già realizzata per la posa della linea principale, realizzando un'area di passaggio di 14 m ripartita nelle seguenti fasce funzionali:

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 119 di 350	Rev. 0

- una fascia laterale continua, larga circa 6 m, per il transito dei mezzi ed il recupero della condotta rimossa;
- una fascia della larghezza di circa 8 m per consentire il deposito del materiale di scavo della trincea ed il transito dei mezzi.

Complessivamente l'area di passaggio nelle condizioni di stretto parallelismo (10 m) avrà un'ampiezza di 30 m (28 m per l'area di passaggio ristretta).

In un tratto particolare in cui la condotta principale in progetto è prevista in parallelismo di 5 m con il DN 300 (12") in dismissione, verrà realizzata un'area di passaggio di 25 m di ampiezza (23 m in caso di area di passaggio ristretta) (vedi Dis. LC-D-83301).

Per quanto riguarda le linee secondarie in progetto, la larghezza dell'area di passaggio varia con il diametro nominale (vedi tab. 4.1/B); i casi di parallelismo con altre tubazioni sono riportati graficamente nell'allegato dedicato all'area di passaggio (vedi Dis. LC-D-83302).

Tab. 4.1/B: Area di passaggio per linee secondarie connesse alla realizzazione del metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago DN 750 (30")

Diametro condotta DN	Area di passaggio normale (m)	Area di passaggio ristretta (m)
100	14	12
150		
200	16	14
250		
300		
400	19	16

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

L'ubicazione dei tratti in cui si renderà necessario l'ampliamento delle aree di passaggio è riportata nell'allegato grafico (vedi Dis. LB-D-83201), mentre la stima delle relative superfici interessate è riportata nella tabella 4.1/C.

A riguardo si evidenzia che in corrispondenza dei tratti in cui la condotta DN 750 (30") in progetto è posta in stretto parallelismo alla tubazione DN 300 (12") in dismissione, le superfici espresse nella stessa tabella saranno utilizzate, sia per la messa in opera della prima, sia, in tempi successivi, per la rimozione della seconda; conseguentemente dette superfici sono rappresentate unicamente sulle tavole planimetriche dedicate alla messa in opera della nuova condotta (vedi Dis. LB-D-83201).

In aggiunta, per i tratti in scostamento, le superfici di allargamento dell'area di passaggio previste per la dismissione della condotta esistente sono rappresentate nelle tavole relative alla dismissione.

Lo stesso criterio si applica per le linee secondarie (in progetto ed in dismissione).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 120 di 350	Rev. 0

Tab. 4.1/C: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio

Progressiva (km)	Comune	Località/motivazione	Superf. (m ²)
Metanodotto Bussero-Osnago DN 750 (30”) in progetto			
0,000-0,020	Bussero	Cascina Dugnone\Realizzazione Impianto	6000
1,310-1,330	Pessano con Bornago	C.na Pariana\Attraversamento Strada	1000
1,350-1,370			1000
2,290-2,310		C.na Canepa\Attraversamento Corso	1000
2,320-2,340	Caponago	d'Acqua	1000
2,910-2,930		C.na Nuova\Attraversamento Corso	3000
2,945-3,020		d'Acqua	3000
3,030-3,120		C.na Nuova\Attraversamento Strada	1000
3,155-3,170			1000
3,255-3,275			1000
3,285-3,305			1000
3,970-4,145			8000
4,145-4,205	Cambiago	C.na Cassinazza\Realizzazione	2500
4,205-4,265	Pessano con Bornago	Microtunnel/scavo a cielo aperto per attraversamento TEEM in progetto	2500
4,265-4,460	Cambiago		8000
5,165-5,185		Torrazza dei Mandelli\Attraversamento Strada	1000
5,200-5,315		Torrazza dei Mandelli\Realizzazione Impianto	7000
5,325-5,345		Torrazza dei Mandelli\Attraversamento Strada	1000
6,295-6,410	Agrate Brianza	Trivulzina\Realizzazione Microtunnel	4000
6,495-6,610			3000

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 121 di 350		Rev. 0

Tab. 4.1/C: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio

Progressiva (km)	Comune	Località/motivazione	Superf. (m²)
Metanodotto Bussero-Osnago DN 750 (30") in progetto			
6,620-6,640	Agrate Brianza	Trivulzina \Attraversamento Strada	1000
6,790-6,810		C.na Archinto\Attraversamento Strada	1000
6,820-6,840			1000
7,050-7,070			1000
7,075-7,095			1000
8,900-8,920	Burago di Molgora	C.na Baraggia\Attraversamento Strada	1000
8,930-8,950	Ornago		1000
9,950-9,970	Vimercate	Baraggiola\Attraversamento Strada	1000
9,970-9,990		C.na Gargantini\Attraversamento Strada	1000
11,005-11,025			1000
11,030-11,050		C.na Grifalda\Attraversamento Strada	1000
11,235-11,255			1000
11,270-11,290		C.na Chiesa\Realizzazione Impianto	5000
11,760-11,800		Ruginello\Attraversamento Strada	1000
13,005-13,025			1000
13,035-13,055		Ruginello\Attraversamento Pedemontana in progetto	2000
13,185-13,205		Ruginello\Attraversamento Strada	1000
13,230-13,270		Ruginello\Realizzazione Impianto	1000
13,280-13,300		Ruginello\Attraversamento Pedemontana in progetto	1000
13,585-13,615			1000
13,705-13,725		Ruginello\Attraversamento ferrovia Pedemontana in progetto	1000
13,770-13,790		Ruginello\Realizzazione Impianto	5000
13,815-13,835	Bernareggio	Villanova\Attraversamento Strada	1000
13,895-13,975		Cassinella\Attraversamento Strada	2000
14,900-14,920			1000
14,930-14,945			1000
16,170-16,190			1000
16,210-16,310			1000
16,320-16,400			1000
16,410-16,530	Carnate	Cassinella\Attraversamento Strada	4000
17,450-17,500		Fornace Cuisona\Realizzazione Impianto	5000
17,510-17,530		Fornace Cuisona\Attraversamento Strada	1000
18,030-18,060		C.na Camparia\Attraversamento Ferrovia e Corso d'Acqua	3000
18,110-18,140	Osnago	C.na Camparia\Attraversamento Ferrovia	2000

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 122 di 350		Rev. 0
		SPC. LA-E-83010		

Tab. 4.1/C: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio

Progressiva (km)	Comune	Località/motivazione	Superf. (m ²)
Metanodotto Bussero-Osnago DN 750 (30") in progetto			
18,140-18,165	Lomagna	C.na Camparia\Attraversamento Ferrovia	2000
18,185-18,325		C.na Camparia\Attraversamento Strada	2500
18,325-18,330	Osnago		500
19,070-19,130		Torrente Molgora\Realizzazione Impianto	2000
19,340-19,360		Torrente Molgora\Attraversamento Corso d'Acqua	3000
19,375-19,480			4000
19,490-19,510		SP n.55\Attraversamento Strada	1000
20,030-20,050		Torrente Molgora\Attraversamento Corso d'Acqua	3000
20,060-20,080			3000
20,280-20,295		PIDI di Osnago\Realizzazione Impianto	1000
Ricollegamento Comune di Gessate DN 150 (6") in progetto			
0,725-0,745	Cambiago	Canale Villoresi\Attraversamento Corso d'Acqua	1000
0,755-0,775			1000
1,335-1,355	Gessate	Cassinello\Attraversamento strada in progetto	1000
1,400-1,415			1000
1,415-1,420			1000
1,600-1,615	Pessano con Bornago	Pirogallo\Attraversamento Strada	1000
1,625-1,640			1000
1,650-1,665		Pirogallo\Attraversamento strada in progetto	1000
1,675-1,690			1000
1,710-1,735	Gessate	Pirogallo\Realizzazione Impianto	1000
Ricollegamento Allacciamento Eni Div. R&M DN 100 (4") in progetto			
0,000-0,020	Agrate Brianza	Trivulzina\Realizzazione Impianto	1000
Rifacimento Allacciamento comune di Burago M. DN 200 (8") in progetto			
0,000-0,010	Ornago	C.na Baraggia\Realizzazione Impianto	1000
Ricollegamento Potenziamento derivazione per Bellusco DN 200 (8") in progetto			
0,000-0,010	Ornago	C.na Rossino\Realizzazione Impianto	1000
Rifacimento Allacciamento Hydro Alluminio DN 150 (6") in progetto			
0,000-0,015	Ornago	C.na Rossino\Realizzazione Impianto	1000
0,410-0,425		Stabilimento Hydro	1000
0,435-0,450		Alluminio\Attraversamento Strada	1000
0,490-0,500		Stabilimento Hydro Alluminio\Realizzazione Impianto	1000

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	SPC. LA-E-83010		Fg. 123 di 350 Rev. 0

Tab. 4.1/C: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio

Progressiva (km)	Comune	Località/motivazione	Superf. (m ²)
Ricollegamento Allacciamento Com. di Aicurzio e Bernareggio DN 250 (10'') in progetto			
0,200-0,250	Vimercate	SP n.3\Realizzazione TOC	3000
0,330-0,350		SP n.3\Attraversamento Strada	1000
0,400-0,420			1000
Rifacimento Allacciamento Lampre Srl DN 200 (8'') / DN 150 (6'') in progetto			
0,000-0,020	Bernareggio	Villanova\Realizzazione Impianto	1000
1,315-1,335	Usmate Velate	SP n.177\Attraversamento Strada	1000
1,350-1,370			1000
1,420-1,445			Torrente Molgora\Attraversamento Corso d'Acqua
Rifacimento Allacciamento Star SpA DN 150 (6'') in progetto			
0,000-0,010	Carnate	SP n.177\Realizzazione Impianto-Attraversamento Strada	1000
Ricollegamento Metanodotto Pessano Calolziocorte DN 400 (16'') in progetto			
0,245-0,260	Osnago	Colombaio\Attraversamento Strada	1000
0,270-0,285			1000

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

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

Oltre alle arterie statali e provinciali, l'accessibilità al tracciato è assicurata dalla esistente viabilità secondaria costituita da strade comunali, vicinali e forestali, spesso in terra battuta, che trova origine dalla citata rete viaria (vedi Tab. 4.1/D e Dis. LB-D-83201 - strade evidenziate in colore verde).

L'accesso dei mezzi al tracciato richiederà la realizzazione di opere di adeguamento di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura ed adeguamento del sedime carrabile e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

Tab. 4.1/D: Ubicazione dei tratti di adeguamento della viabilità esistente

Progr. (km)	Comune	Località	Lung. za (m)	Motivazione
Metanodotto Bussero-Osnago DN 750 (30") in progetto				
2,685	Caponago	Torrente Molgora	183	Accesso pista
3,310		C.na Cassinazza	254	Realizzazione Microtunnel
3,400		SP n. 215	124	Accesso pista
4,025		C.na Cassinazza	824	Realizzazione Microtunnel
4,560	Cambiago	Torrazza dei Mandelli	270	Realizzazione Microtunnel
6,425	Agrate Brianza	Trivulzina	161	Accesso pista

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 124 di 350		Rev. 0

Tab. 4.1/D: Ubicazione dei tratti di adeguamento della viabilità esistente (seguito)

Progr. (km)	Comune	Località	Lung. za (m)	Motivazione
Metanodotto Bussero-Osnago DN 750 (30") in progetto				
7,735	Cavenago di Brianza	Isola Vittoria	1087	Accesso pista
8,740	Ornago	C.na Baraggia	521	Accesso pista
9,350		Baraggiola	478	Accesso pista
9,640	Vimercate	Baraggiola	332	Accesso pista
9,920		Baraggiola	347	Accesso pista
10,150		Baraggiola	190	Accesso pista
11,865		C.na S.Nazaro	693	Accesso pista
12,370		C.na S.Nazaro	609	Accesso pista
13,955		Ruginello-Villanova	980	Accesso pista
15,435		Bernareggio	Belvedere	665
17,005	Cassinella-Fornace Cuisona		1166	Accesso pista
17,855	Carnate	C.na Camparia	465	Accesso pista
18,145	Lomagna	FS Monza-Lecco	231	Accesso pista
18,200		C.na Camparia	159	
19,310	Osnago	Osnago-Torr.Molgora	409	Accesso pista
19,905		Osnago	304	Accesso pista
Ric. All. Com. di Aicurzio e Bernareggio DN 250 (10") in progetto				
0,120	Vimercate	Ruginello	368	Accesso pista
0,980	Sulbiate	Cascina Ca	694	Accesso pista
Metanodotto Pessano-Calolziocorte DN 300 (12")				
13,465	Carnate	C.na Camparia	194	Accesso pista

Per permettere l'accesso all'area di passaggio o la continuità lungo la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari si prevede, inoltre, l'apertura di piste temporanee di passaggio di ridotte dimensioni (vedi Tab. 4.1/E e Dis. LB-D-83201 - strade evidenziate in colore magenta). Le piste sono tracciate in modo da sfruttare il più possibile l'esistente rete di viabilità campestre e le aree utilizzate saranno, al termine dei lavori di costruzione dell'opera, ripristinate nelle condizioni preesistenti.

Tab. 4.1/E: Ubicazione delle piste temporanee di passaggio

Progressiva (km)	Comune	Località	Lung.za (m)	Motivazione
Metanodotto Bussero-Osnago DN 750 (30") in progetto				
4,035	Caponago	C.na Cassinazza	39	Realizzazione Microtunnel
18,325	Lomagna	C.na Camparia	100	Accesso pista

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 125 di 350 Rev. 0		

4.1.3 Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio

L'attività consiste nel trasporto dei tubi dalle aree di deposito ed al loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura (vedi Foto 4.1/C).

Per queste operazioni, saranno utilizzati mezzi cingolati o gommati, adatti al trasporto delle tubazioni.



Foto 4.1/C: Sfilamento tubazioni

4.1.4 Saldatura di linea

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo, in accordo con la norma UNI EN 1594.

L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta (vedi foto 4.1/D).

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

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 126 di 350 Rev. 0		



Foto 4.1/D: Saldatura

4.1.5 Controlli non distruttivi delle saldature

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

4.1.6 Scavo della trincea

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

Le dimensioni standard della trincea sono riportate nei Disegni tipologici di progetto (vedi SPC. LA-E-83009 "Progetto Definitivo", Dis. LC-D-83301).

Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta (vedi foto

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 127 di 350	Rev. 0	

4.1/E). Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato separatamente, nella fase di apertura dell'area di passaggio.



Foto 4.1/E: Scavo della trincea

4.1.7 Rivestimento dei giunti

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

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

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 128 di 350 Rev. 0		

4.1.8 Posa della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la condotta saldata sarà sollevata e posata nello scavo (vedi foto 4.1/F e 4.1/G) con l'impiego di trattori posatubi (sideboom).

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

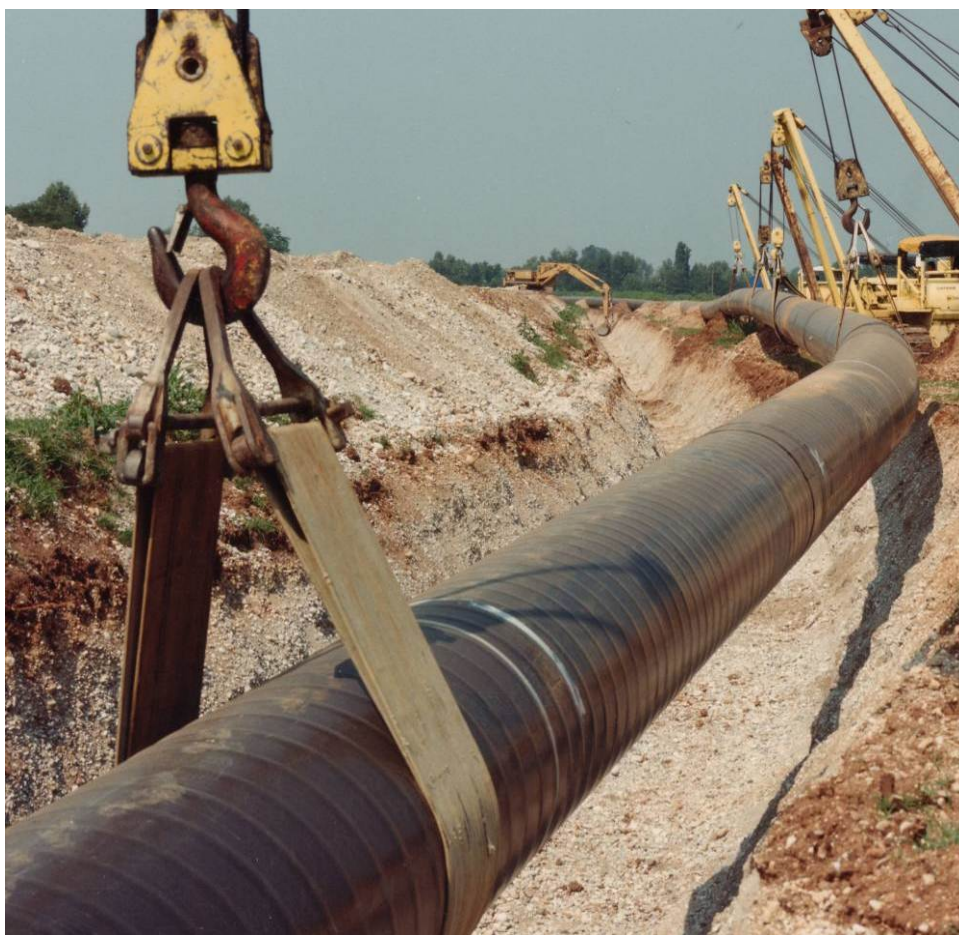


Foto 4.1/F: Posa della condotta

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 129 di 350		Rev. 0



Foto 4.1/G: Tratto di condotta posata, si nota l'accantonamento dello strato humico separato dal materiale di scavo della trincea

4.1.9 Rinterro della condotta e posa del cavo telecontrollo

La condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dello scavo della trincea. Le operazioni saranno condotte in due fasi per consentire, a rinterro parziale, la posa di una polifora costituita da tre tubi in Pead DN 50 e del nastro di avvertimento, utile per segnalare la presenza della condotta in gas (vedi foto 4.1/H). Uno dei tubi della polifora sarà occupato dal cavo di telecontrollo mentre i restanti due resteranno vuoti per eventuali manutenzioni.

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	SPC. LA-E-83010 Regione Lombardia		
	PROGETTO	Rev. 0 Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		
		Fg. 130 di 350		



Foto 4.1/H: Rinterro della condotta

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, altresì, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato (vedi foto 4.1/I).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 131 di 350		Rev. 0



Foto 4.1/I: Ridistribuzione dello strato humico superficiale

4.1.10 Realizzazione degli attraversamenti

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

I mezzi utilizzati sono scelti in relazione all'importanza dell'attraversamento stesso. Le macchine operatrici fondamentali (trattori posatubi ed escavatori) sono sempre presenti ed a volte coadiuvate da mezzi particolari, quali spingitubo, trivelle, ecc.

Le metodologie realizzative previste per ciascun attraversamento cambiano in funzione di diversi fattori (profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, intensità del traffico, eventuali prescrizioni dell'ente competente, ecc.) e si possono così raggruppare:

- attraversamenti privi di tubo di protezione;
- attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 132 di 350	Rev. 0	

- attraversamenti per mezzo di tecnologie *trenchless*.

Attraversamenti privi di tubo di protezione

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

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

Attraversamenti con tubo di protezione

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

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

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

Qualora si operi con trivella spingitubo (vedi foto 4.1/L), la messa in opera del tubo di protezione comporta le seguenti operazioni:

- scavo del pozzo di spinta;
- impostazione dei macchinari e verifiche topografiche;
- esecuzione della trivellazione mediante l'avanzamento del tubo di protezione, spinto da martinetti idraulici, al cui interno agisce solidale la trivella dotata di coclee per lo smarino del materiale di scavo.

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

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

In corrispondenza di una o di entrambe le estremità del tubo di protezione, in relazione alla lunghezza dell'attraversamento ed al tipo di servizio attraversato, è collegato uno sfiato (vedi foto 4.1/M). Lo sfiato, munito di una presa per la verifica di eventuali fughe di gas e di un apparecchio tagliafiama, è realizzato utilizzando un tubo di acciaio DN 80 (3") con spessore di 2,90 mm.

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

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	SPC. LA-E-83010 Regione Lombardia		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 133 di 350	Rev. 0



Foto 4.1/L: Trivellazione con spingitubo

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	SPC. LA-E-83010 Fg. 134 di 350		
				Rev. 0



Foto 4.1/M: Sfiato

Le metodologie realizzative previste per i principali attraversamenti lungo il tracciato del metanodotto in oggetto sono riassunte nella seguente tabella (vedi Tab. 4.1/F).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 135 di 350		Rev. 0

Tab. 4.1/F: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento Disegno tipologico	Modalità realizzativa
Met. Pot. Bussero-Osnago DN 750 (30") in progetto				
1,345	Pessano con Bornago	SP n. 242 Carugate-Pessano	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
2,315	Caponago	Canale Villoresi	Con tubo di protezione LC-D-83327	
2,935		Torrente Molgora	Senza tubo di protezione LC-D-83326	A cielo aperto
3,025		SP n. 13 Monza- Melzo	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
3,280		SP n. 215 Moriano di V.-Pessano	Con tubo di protezione LC-D-83322	
5,185	Cambiago	Strada Comunale	Con tubo di protezione LC-D-83323	
6,480	Agrate Brianza	A4 Autostrada Torino Trieste	LC-11E-81121	Microtunnel
6,610		Strada Comunale	Con tubo di protezione LC-D-83323	In trivellazione
6,810		Strada Comunale	Con tubo di protezione LC-D-83323	
7,065		SP n. 121 Pobbiano-Cavernago	Con tubo di protezione LC-D-83322	
7,065		SP n. 121 Pobbiano-Cavernago	Con tubo di protezione LC-D-83322	
8,920		SP n. 2 Monza- Trezzo d'Adda	Con tubo di protezione LC-D-83322	
13,015	Vimercate	Strada Comunale	Con tubo di protezione LC-D-83323	
13,260		SP n. 3 d'Imbersago	Con tubo di protezione LC-D-83322	
16,175	Bernareggi o	SP n. 177 Bellusco-Gerno	Con tubo di protezione LC-D-83322	
18,035	Osnago	Torrente Molgora	Con tubo di protezione LC-D-83327	
18,055		Ferrovia Milano- Bergamo	Con tubo di protezione LC-D-83320	
18,070		Ferrovia Monza- Lecco	Con tubo di protezione LC-D-83320	
18,145	Lomagna	SS n.36	Con tubo di protezione LC-D-83322	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 136 di 350		Rev. 0

Tab. 4.1/F: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento Disegno tipologico	Modalità realizzativa
Met. Pot. Bussero-Osnago DN 750 (30'') in progetto				
19,330	Osnago	Torrente Molgora	Senza tubo di protezione LC-D-83326	A cielo aperto
19,445		SP n. 55	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
20,020		Torrente Molgora	Senza tubo di protezione LC-D-83326	A cielo aperto
Ric. Comune di Gessate DN 150 (6'') in progetto				
0,070	Cambiago	Strada Comunale	Con tubo di protezione LC-D-83323	In trivellazione
0,745		Canale Villoresi	Con tubo di protezione LC-D-83327	
1,620	Pessano con Bornago	SP n. 216 Masate- Gessate-Pessano	Con tubo di protezione LC-D-83322	
Ric. All. Com. di Aicurzio e Bernareggio DN 250 (10'') in progetto				
0,380	Vimercate	SP n. 3 d'Imbersago	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
Rif. All. Lampre Srl DN 200 (8'') / DN 150 (6'') in progetto				
1,340	Usmate Vellate	SP n. 177 Bellusco- Gerno	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
1,450		Torrente Molgora	Senza tubo di protezione LC-D-83326	A cielo aperto
Rif. All. Star SpA DN 150 (6'') in progetto				
0,020	Carnate	SP n. 177 Bellusco-Gerno	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
Ric. Met. Pessano-Calolziocorte DN 400 (16'') in progetto				
0,265	Osnago	Str. comunale	Con tubo di protezione LC-D-83323	In trivellazione

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 137 di 350		Rev. 0

I tracciati del metanodotto DN 750 (30") in progetto e di due Ricollegamenti in progetto intersecano la rete viaria della TEEM, della Pedemontana, la ferrovia Pedemontana e la viabilità accessoria in progetto; le metodologie di realizzazione degli attraversamenti sono elencati di seguito (vedi Tab. 4.1/G).

Tab. 4.1/G: Ubicazione attraversamenti TEEM, Pedemontana, ferrovia Pedemontana, viabilità accessoria e metodologie realizzative

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamen to	Tipologia attraversamento Disegno tipologico	Modalità realizzativa
Met. Pot. Bussero-Osnago DN 750 (30'') in progetto				
3,020-3,060	Caponago	Viabilità accessoria	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
3,120-3,155				
3,265-3,300				
4,145-4,205	Cambiago	TEEM	LC-D-83350	Microtunnel
4,205-4,260	Pessano con Bornago			
5,195	Cambiago	Viabilità accessoria	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
6,440-6,505	Agrate Brianza		LC-11E-81121	Microtunnel
6,615			Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
6,810				
13,205- 13,230	Vimercate			
13,725- 13,770		Ferrovia Pedemontana	Con tubo di protezione LC-D-83320	
13,840- 13,895				
Ricollegamento Comune di Gessate DN 150 (6'') in progetto				
1,355-1,400	Gessate	Viabilità accessoria	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
1,625	Pessano			
1,665-1,675	con			
1,690-1,695	Bornago			
Ricollegamento Allacciamento Com. di Aicurzio e Bernareggio DN 250 (10'') in progetto				
0.350-0,400	Vimercate	Viabilità accessoria	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
0,375-0,415		Ferrovia Pedemontana	Con tubo di protezione LC-D-83320	

4.1.11 Opere in sotterraneo

Per superare particolari elementi morfologici (piccole dorsali, contrafforti e speroni rocciosi, porzioni sommitali di rilievi isolati, ecc.) e/o in corrispondenza di particolari situazioni di origine antropica (ad es. infrastrutture viarie) 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.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 138 di 350		Rev. 0

Una di queste soluzioni è denominata “microtunnel” ed ha sezione monocentrica con diametro interno compreso tra 1,600 e 2,400 m, sono realizzati con l’ausilio di una fresa rotante a sezione piena il cui sistema di guida è, in generale, posto all’esterno del tunnel; la stabilizzazione delle pareti del foro è assicurata dalla messa in opera di conci in c.a. contestualmente

L’installazione della condotta all’interno del cavo prevede che la posa della stessa avvenga direttamente sulla generatrice inferiore del tunnel mediante la messa in opera, attorno alla tubazione, di appositi collari distanziatori realizzati in polietilene ad alta densità (PEAD) o, per i tratti di maggiore lunghezza (≥ 200 m), di malte poliuretaniche che hanno la duplice funzione di isolare elettricamente il tubo ed impedire che, durante le operazioni di infilaggio, avvengano danneggiamenti al rivestimento della condotta. A causa dei limitati spazi residui interni tra la condotta e il tunnel, il montaggio della stessa verrà, infatti, predisposto completamente all’esterno; in particolare, in corrispondenza di aree opportunamente attrezzate, verranno saldate le barre di tubazione (in genere, due o tre per volta), quindi si provvederà progressivamente ad inserirle nel tunnel mediante opportuni dispositivi di traino e/o spinta e l’esecuzione delle saldature di collegamento tra i vari tronconi. Al termine delle operazioni di infilaggio della condotta, si provvederà ad intasare con idonee miscele bentonitiche l’intercapedine tra la tubazione ed il rivestimento interno del minitunnel ed a ripristinare gli imbocchi e le aree di lavoro nelle condizioni esistenti prima dei lavori. Il totale del materiale di risulta dello scavo sarà di circa 1500 m³ verrà totalmente smaltito in discarica, previa caratterizzazione.

Per quanto riguarda il progetto del Potenziamento Bussero – Osnago DN 750 (30”), è prevista la realizzazione di due micro tunnel. Il primo lungo 0,450 km, compreso tra il km 3,995 e il km 4,445 in Località Ca. Cassinazza, che interessa i comuni di Caponago, Cambiagio e Pessano con Bornago. Tale tratto di percorrenza è stato concepito in funzione dell’attraversamento della futura realizzazione della infrastruttura viaria Tangenziale Est Esterna di Milano (TEEM) (vedi Dis. LC-D-83350). Il secondo lungo 0,115 km compreso tra il km 6,395 e il km 6,510 in località Trivulzina che interessa il comune di Agrate Brianza e che interessa l’attraversamento dell’Autostrada A4 Torino-Trieste esistente e la nuova viabilità accessoria prevista dalla futura realizzazione della infrastruttura viaria Tangenziale Est Esterna di Milano (TEEM) (vedi Dis. LC-11E-81121).

4.1.12 Realizzazione dei punti e degli impianti di linea

La realizzazione dei punti e degli impianti di linea (vedi par. 3.2) consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.). Le valvole sono quindi messe in opera completamente interrate (vedi foto 4.1/N), ad esclusione dello stelo di manovra (apertura e chiusura della valvola).

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 139 di 350		Rev. 0



Foto 4.1/N: Punto di intercettazione di linea (PIL)

4.1.13 Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta

A condotta completamente posata e collegata si procede al collaudo idraulico che è eseguito riempiendo la tubazione di acqua e pressurizzandola ad almeno 1,3 volte la pressione massima di esercizio, per una durata di 48 ore.

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

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

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 140 di 350		Rev. 0

4.2 Dismissione delle condotte esistenti

La dismissione del metanodotto "Pessano – Calolziocorte DN 300 (12")", inteso come struttura di trasporto del gas naturale alle linee di allacciamento delle diverse utenze del bacino lombardo dallo stesso derivate, si esplica attraverso la messa fuori esercizio e totale rimozione della condotta esistente e delle linee secondarie che si diramano dalla stessa o ad essa funzionalmente connesse.

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture di trasporto non interrompibili quali linee ferroviarie, autostrade, strade statali e provinciali a traffico intenso e di adiacenti canali, in considerazione che la tubazione è generalmente messa in opera con tubo di protezione, si provvederà a rimuovere la condotta in dismissione lasciando solo il tubo di protezione opportunamente inertizzato.

L'elenco di tali attraversamenti di infrastrutture, congiuntamente a quelli di tutti i corsi d'acqua, è fornito nella tabella 4.2/B, al successivo specifico paragrafo di questa stessa sezione (vedi par. 4.2.5).

La rimozione dell'esistente tubazione DN 300 (12") e delle linee secondarie in dismissione, analogamente alla messa in opera di una nuova condotta, prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Dopo l'interruzione del flusso del gas ottenuto attraverso la chiusura delle successive valvole d'intercettazione (PIL e PID) a monte ed a valle dei tratti in dismissione e la depressurizzazione degli stessi, le operazioni di rimozione della condotta si articolano in una serie di attività simili a quelle necessarie alla messa in opera di una nuova tubazione e prevedono:

- apertura dell'area di passaggio;
- scavo della trincea;
- sezionamento della condotta nella trincea;
- rimozione della stessa condotta;
- smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua;
- messa in opera di fondelli e inertizzazione dei tratti di tubazione di protezione;
- smantellamento degli impianti;
- rinterro della trincea;
- esecuzione ripristini.

Al fine di garantire l'approvvigionamento di gas alle utenze servite, i lavori di rimozione delle tubazioni esistenti (metanodotto DN 300 e degli allacciamenti e derivazioni connessi alla dismissione dello stesso) saranno effettuati per tratti funzionali successivamente alla messa in opera della nuova condotta DN 750 (30") e delle linee secondarie ad essa connesse.

In corrispondenza dei tratti dove la nuova condotta è posta in stretto parallelismo (10 m) alla tubazione in dismissione, dette attività verranno, in gran parte, ad insistere sulle aree di cantiere utilizzate per la messa in opera della stessa e, solo nei segmenti

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 141 di 350		Rev. 0

in cui si registra una divergenza significativa tra le due tubazioni, comporteranno l'occupazione temporanea di ulteriori aree.

4.2.1 Apertura dell'area di passaggio

Le operazioni di scavo della trincea e di rimozione della tubazione richiederanno, in corrispondenza dei tratti di scostamento tra la stessa ed il tracciato della nuova condotta, l'apertura di un'area di passaggio analoga a quella prevista per la messa in opera di quest'ultima.

Ove la tubazione esistente è posta in stretto parallelismo alla nuova condotta, le attività di rimozione della tubazione DN 300 (12") saranno effettuate nell'ambito delle aree di passaggio previste per la messa in opera della stessa nuova condotta (vedi par. 4.1.2). Nei tratti di divergenza significativa tra le due tubazioni sarà necessario realizzare l'area di passaggio anche lungo la condotta in rimozione. In questo caso, la larghezza di tale fascia sarà pari a 14 m (vedi Dis. LC-D-83303).

Per quanto riguarda le linee secondarie in dismissione, la larghezza dell'area di passaggio sarà pari a 14 m (vedi Dis. LC-D-83302).

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (impianti di linea), l'ampiezza della fascia di lavoro sarà superiore al valore di 14 m sopra riportato per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo, legate al maggiore volume di terreno da movimentare.

L'ubicazione dei tratti in cui si renderà necessario l'ampliamento della fascia di lavoro è riportata nell'allegato grafico in scala 1:10.000 (vedi Dis. LB-D-83201), mentre la stima delle relative superfici interessate è riportata nella tabella seguente (vedi Tab. 4.2/A).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ Regione Lombardia		SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 142 di 350	Rev. 0

Tab. 4.2/A: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio condotta DN 300 (12") e linee secondarie connesse

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Località /motivazione	Superf. (m ²)
Metanodotto Pessano Calolziocorte DN 300 (12") in dismissione				
0,000-0,020	Milano	Gorgonzola	Cascina Vergani\Rimozione Impianto	2000
1,110-1,130		Gessate	Pirogallo\Attraversamento Strada	1000
1,145-1,165			Pirogallo\Attraversamento Strada	1000
1,995-2,015		Cambiago	Canale Villoresi\Attraversamento Corso d'Acqua	1000
2,025-2,035			Canale Villoresi\Attraversamento Corso d'Acqua	1000
2,635-2,655			Torrazza dei Mandelli\Attraversamento Strada	1000
2,665-2,685			Torrazza dei Mandelli\Attraversamento Strada	1000
2,770-2,790			Torrazza dei Mandelli\Rimozione Impianto-Attraversamento Strada	1000

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 143 di 350		Rev. 0

Tab. 4.2/A: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio condotta DN 300 (12") e linee secondarie connesse

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Località /motivazione	Superf. (m ²)
Metanodotto Pessano Calolziocorte DN 300 (12") in dismissione				
3,805-3,820	Monza e Brianza	Agrate Brianza	Trivulzina\Attraversamento Autostrada	1000
3,875-3,895		Cavenago di Brianza	Trivulzina\Attraversamento Autostrada	1000
4,275-4,295			C.na Archinto\Attraversamento Strada	1000
4,305-4,325			C.na Archinto\Attraversamento Strada	1000
5,745-5,765		Burago di Molgora	C.na Baraggia\Rimozione Impianto	1000
7,120-7,140		Ornago	C.na Rossino\Rimozione Impianto	3000
8,115-8,135		Vimercate	C.na Grifalda\Attraversamento Strada	1000
8,150-8,175			C.na Grifalda\Attraversamento Strada	1000
8,185-8,205			C.na Grifalda\Attraversamento Strada	1000
9,700-9,720			Ruginello\Attraversamento Strada	1000
9,730-9,745			Ruginello\Attraversamento Strada	1000
10,100-10,120			Ruginello\Attraversamento Strada	1000
10,135-10,155			Ruginello\Attraversamento Strada	1000
11,230-11,250		Bernareggio	Villanova\Attraversamento svincolo stradale	1000
11,275-11,295			Villanova\Attraversamento svincolo stradale	1000
12,075-12,090			Cassinella\Attraversamento Strada	1000
12,100-12,110			Cassinella\Attraversamento Strada	1000
12,110-12,115		Carnate	Cassinella\Attraversamento Strada	1000
13,060-13,075			Carnate\Attraversamento Strada	1000
13,090-13,100			Carnate\Attraversamento Strada	1000
13,450-13,470			C.na Camparia\Rimozione Impianto	2000

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ Regione Lombardia		SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 144 di 350	Rev. 0

Tab. 4.2/A: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio condotta DN 300 (12") e linee secondarie connesse

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Località /motivazione	Superf. (m ²)
Metanodotto Pessano Calolziocorte DN 300 (12") in dismissione				
14,860-14,900	Lecco	Osnago	Torrente Molgora\Rimozione Impianto	3000
14,945-14,965			Torrente Molgora\Attraversamento Corso d'Acqua	1000
14,975-14,995			Torrente Molgora\Attraversamento Corso d'Acqua	1000
15,110-15,130			SP n.55\Attraversamento Strada	1000
15,140-15,160			SP n.55\Attraversamento Strada	1000
15,820-15,835			Osnago\Attraversamento Corso d'Acqua	1000
15,845-15,860			Osnago\Attraversamento Corso d'Acqua	1000
15,980-16,000			PIDI di Osnago\Attraversamento Strada	1000
16,015-16,035			PIDI di Osnago\Attraversamento Strada	1000
16,045-16,050			PIDI di Osnago\Attraversamento Strada	1000

L'accessibilità all'area di passaggio prevista per la rimozione delle tubazioni esistenti è, analogamente a quanto illustrato per la messa in opera della condotta DN 750 (12"), normalmente assicurata dalla viabilità ordinaria e dalla rete secondaria costituita da strade comunali, vicinali e forestali (vedi precedente Tab. 4.1/D e Dis. LB-D-83201 - strade evidenziate in colore verde).

Lo stesso discorso vale per l'apertura di piste temporanee di passaggio (vedi Tab. 4.1/E e Dis. LB-D-83201 - strade evidenziate in colore magenta).

4.2.2 Scavo della trincea

Lo scavo destinato a portare a giorno le tubazioni da rimuovere sarà aperto con l'utilizzo di escavatori.

Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere totalmente riutilizzato in fase di rinterro della trincea. Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato, nella fase di apertura dell'area di passaggio. Durante lo scavo si provvederà a rimuovere il nastro di avvertimento.

4.2.3 Sezionamento della condotta nella trincea

Al fine di rimuovere la tubazione dalla trincea si procederà a tagliare la stessa in spezzoni di lunghezza adeguata con l'impiego di idonei dispositivi.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 145 di 350		Rev. 0

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

4.2.4 Rimozione della condotta

Gli spezzoni di tubazione sezionati nella trincea saranno sollevati e momentaneamente posati lungo l'area di passaggio al fianco della trincea per consentire il taglio in misura idonea al trasporto.

4.2.5 Smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua

Lo smantellamento delle condotte esistenti in rimozione negli attraversamenti di corsi d'acqua ed infrastrutture è anch'esso realizzato con piccoli cantieri, che operano contestualmente allo smantellamento della linea.

Le metodologie operative si differenziano in base alla metodologia adottata in fase di realizzazione dell'attraversamento. In sintesi, le operazioni di smantellamento si differenziano per:

- attraversamenti privi di tubo di protezione;
- attraversamenti con tubo di protezione.

Attraversamenti privi di tubo di protezione

Lo smantellamento è realizzato, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua non arginati e, ove la condotta è stata posata per mezzo di scavo della trincea a cielo aperto, generalmente di strade comunali e campestri.

Attraversamenti con tubo di protezione

Lo smantellamento degli attraversamenti di ferrovie, strade statali, strade provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) e, in alcuni casi, di collettori in cls realizzati con tubo di protezione, prevedono lo sfilaggio della condotta e la successiva inertizzazione del tubo di protezione che sarà lasciato in sito.

L'inertizzazione dei segmenti di tubazione, rappresentati esclusivamente dal tubo di protezione è realizzato con piccoli cantieri, che operano contestualmente allo smantellamento della linea.

Detti segmenti di tubazione saranno inertizzati, in funzione della lunghezza, con l'impiego di opportuni conglomerati cementizi a bassa resistenza meccanica o con miscele bentoniche, eseguendo le seguenti operazioni:

- installazione di uno sfiato in corrispondenza della generatrice superiore della tubazione ad una delle estremità del segmento da inertizzare, per consentire la fuoriuscita dell'aria ed il completo riempimento del cavo;
- saldatura, in corrispondenza di detta estremità di un fondello costituito da un piatto di acciaio di diametro pari al diametro esterno della stessa tubazione;
- saldatura dalla parte opposta di un fondello munito di apposite bocche di iniezione della miscela cementizia;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 146 di 350		Rev. 0
		SPC. LA-E-83010		

- confezionamento della miscela cementizia e pompaggio controllato in pressione con l'ausilio di idonee attrezzature sino a completo intasamento del segmento di tubazione in oggetto;
- taglio dello sfiato e delle bocche di iniezione e sigillatura delle aperture per mezzo di saldatura di appositi tappi di acciaio.

In tutti i casi, le operazioni di dismissione delle condotte esistenti prevedono il deposito momentaneo nell'ambito delle superfici di cantiere previste, della tubazione smantellata e sezionata in barre di idonea lunghezza per il trasporto.

Le modalità di smantellamento degli attraversamenti delle principali infrastrutture esistenti e dei canali ad esse adiacenti sono riportate nella tabella seguente (vedi Tab. 4.2/B).

Tab. 4.2/B: Modalità di rimozione della condotta DN 300 (12") e linee secondarie in corrispondenza delle principali infrastrutture e corsi d'acqua

Progr. (km)	Comune	Corsi d'acqua	Rete viaria	Modalità operativa
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12'') in dismissione				
1,135	Gessate	Canale Villoresi	SP n. 216 Masate-Gessate-Pessano	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
2,015	Cambiago			
2,655			Strada Comunale	
3,850	Agrate Brianza		A4 Autostrada Torino Trieste	
4,300	Cavenago di Brianza		SP n. 121 Pobbiano- Cavernago	
5,905	Ornago		SP n. 211 Burago-Ornago	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 147 di 350		Rev. 0

Tab. 4.2/B: Modalità di rimozione della condotta DN 300 (12") e linee secondarie in corrispondenza delle principali infrastrutture e corsi d'acqua

Progr. (km)	Comune	Corsi d'acqua	Rete viaria	Modalità operativa
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12'') in dismissione				
6,940	Vimercate		Strada Comunale	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
8,130			SP n. 2 Monza- Trezzo d'Adda	
9,710			Strada Comunale	
10,115			SP n. 3 d'Imbersago	
12,080	Bernareggio		SP n. 177 Bellusco-Gerno	
13,655	Carnate	Torrente Molgora		
13,665	Osnago		Ferrovia Milano- Bergamo	
13,685			Ferrovia Monza- Lecco	
13,750	Lomagna			
14,940	Osnago	Torrente Molgora		
15,100			SP n. 55	
15,805		Torrente Molgora		
15,975			Str. comunale	
All. Lampre Srl DN 80 (3'') in dismissione				
0,205	Usmate Velate	Torrente Molgora		Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione

Le modalità di smantellamento degli attraversamenti delle infrastrutture viarie e ferroviarie in progetto (TEEM, Pedemontana, ferrovia Pedemontana e strade accessorie) sono riportate nella tabella seguente (vedi Tab. 4.2/C).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 148 di 350	Rev. 0	

Tab. 4.2/C: Modalità di rimozione della condotta DN 300 (12") e linee secondarie in dismissione in corrispondenza delle opere viarie e ferroviarie in progetto

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Modalità operativa	
Met. Pessano-Calolziocorte DN 300 (12'') in dismissione				
0,675-0,800	Pessano con Bornago	TEEM	Rimozione mediante scavo a cielo aperto	
1,100-1,110	Gessate	Viabilità accessoria		
1,130				
1,385-1,425				
2,660	Cambiago			
3,815-3,870	Agrate Brianza			
3,870-3,875	Cavenago di Brianza			
9,820-9,860	Vimercate			
9,950-9,960				
9,990-10,000				
10,045-10,115		Pedemontana		
10,115-10,160		Viabilità accessoria		
10,230-10,280		Ferrovia Pedemontana		
Allacciamento Com. di Aicurzio e Bernareggio DN 150 (6'') in dismissione				
0,000-0,030	Vimercate	Pedemontana	Rimozione mediante scavo a cielo aperto	
0,030-0,040		Viabilità accessoria		
0,150-0,170				
0,295-0,300				
0,415-0,460	Sulbiate			Ferrovia Pedemontana
0,510-0,595				

4.2.6 Smantellamento degli impianti e dei punti di linea

Lo smantellamento degli impianti e dei punti di linea consiste nello smontaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (apparecchiature di controllo, ecc.) nonché nello smantellamento dei basamenti delle valvole in c.a. (vedi Tab. 4.2/D).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 149 di 350		Rev. 0
		SPC. LA-E-83010		

Tab. 4.2/D: Ubicazione degli impianti e dei punti di linea da smantellare

Progr. (km)	Comune	Località	Impianto	Superf. (m²)
Metanodotto Pessano Calolziocorte DN 300 (12") in dismissione				
0,000	Gorgonzola	-	PIDI n. 4500200/1	29
5,760	Burago di Molgora		PIL n. 4500200/1.1	21
7,130	Ornago		PIDI n. 4500200/1.2	32
13,460	Carnate		PIL n. 4500200/3	15
13,810	Lomagna		PIL n. 4500200/5	15
14,885	Osnago		PIDI n. 4500200/6	32
Allacciamento Comune di Cambiago DN 100 (4") in dismissione				
0,010	Cambiago	-	PIDA n. 4101716/1	10
Allacciamento Eni Div. R&M Brianza Sud DN 100 (4") in dismissione				
0,000	Agrate Brianza	-	PIDS n. 12215/1	10
Allacciamento Hydro Alluminio SpA di Ornago DN 100 (4") in dismissione				
0,000	Bellusco	-	PIDS n. 4100866/1	interrato
Allacciamento Com. di Aicurzio e Bernareggio DN 150 (6") in dismissione				
0,000	Vimercate	-	PIDS n. 4101121/1	10
Allacciamento Star SpA DN 100 (4") in dismissione				
0,000	Carnate	-	PIDS n. 4102178/1	interrato
1,315			PIDA n. 4102178/2	-
Allacciamento Lampre Srl DN 80 (3") in dismissione				
0,000	Carnate	-	PIDS n. 4104900/1	interrato
0,295	Usmate Velate		PIDA n. 4104900/2	-
Allacciamento Com. di Carnate e Ronco Briantino 80 (3") in dismissione				
0,000	Carnate	-	PIDS n. 4101143/1	6
0,395			PIDA n. 4101143/2	-
Allacciamento Comune di Lomagna DN 80 (3") in dismissione				
0,315	Osnago	-	PID.A n. 4101648/2	-

4.2.7 Rinterro della trincea

La trincea sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dell'apertura dello scavo.

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, altresì, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato durante la fase di apertura dell'area di passaggio.

4.3 **Esecuzione dei ripristini**

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 150 di 350		Rev. 0

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

Le opere di ripristino previste (vedi Sez. II - Cap. 7) possono essere raggruppate nelle seguenti due tipologie principali:

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

Nei tratti in cui la tubazione DN 300 (12") in dismissione si trova in stretto parallelismo alla condotta DN 750 (30"), i lavori di ripristino vegetazionale, riguardando l'area di passaggio utilizzata sia per la messa in opera di questa condotta che per la rimozione della prima, si svolgeranno al termine di quest'ultima attività.

4.4 Potenzialità e movimentazione di cantiere

Per la messa in opera delle nuove condotte e la rimozione delle tubazioni esistenti è previsto l'utilizzo di tradizionali mezzi di lavoro, quali ad esempio:

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

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

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 151 di 350	Rev. 0	

5 SICUREZZA DELL'OPERA

5.1 Considerazioni generali

Il metanodotto POTENZIAMENTO BUSSERO-OSNAGO è un'opera che è progettata e sarà 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 sul sistema di trasporto 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;
- 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;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 152 di 350		Rev. 0

- 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;
- 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.

La gestione della salute, della sicurezza e dell'ambiente di SNAM RETE GAS è quindi strutturata:

- su disposizioni organizzative e 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 o al verificarsi di eventi anomali sulla propria rete di trasporto.

Nell'ambito di detta organizzazione, SNAM RETE GAS dispone, inoltre, come dettagliatamente descritto nel capitolo 7.4, 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 sia in condizioni di normalità che al verificarsi di eventi anomali.

Quanto esposto in termini generali è applicabile allo specifico Metanodotto POTENZIAMENTO BUSSERO-OSNAGO, che una volta in esercizio sarà perfettamente integrato nella rete gestita da SNAM RETE GAS.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 153 di 350		Rev. 0

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 a:

- La prevenzione degli eventi incidentali
- La gestione ed il controllo del metanodotto
- La gestione del Pronto Intervento.

5.2 La prevenzione degli eventi incidentali

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 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.nl) che nel 2012 è composto dalle seguenti Società di trasporto del gas:

- Danish Gas Technology rappresentata da DONG (DK)
- Enagas (E)
- Fluxys (B)
- Gasum (FIN)
- N.V. Nederlandse Gasunie (NL)
- GRT Gaz (F)
- Open Grid Europe (D)
- Snam (I)
- Swissgas (CH)
- National Grid (UK)
- Net4Gas (CKZ)
- REN (P)
- OMV (A)
- Bord Gais (IRL)
- Swedegas (S)

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 154 di 350	Rev. 0	

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.

5.2.1 Valutazione dei possibili scenari di eventi incidentali

Le valutazioni utilizzate per analizzare le politiche di prevenzione degli incidenti relative al metanodotto POTENZIAMENTO BUSSERO-OSNAGO sono basate sulle informazioni contenute nella più recente pubblicazione di EGIG che analizza i dati incidentali dal 1970 al 2010 (8th EGIG Report "Gas pipeline incidents" - Dicembre 2011); la pubblicazione viene 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.

La rete dei metanodotti monitorati dall'EGIG ha una lunghezza complessiva di **135.000 km** (a tutto il 2010) ed è rappresentativa di una esperienza operativa pari a **3.55 106 [km anno]**.

Per il periodo 1970-2010 la frequenza complessiva di incidente è stata pari a **3.6 10-4 [eventi/km anno]** (corrispondente ad **un incidente ogni 2778 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 dati del quinquennio 2006-2010 che rappresenta il periodo più recente e quindi quello più rispondente alle filosofie di progettazione, costruzione e gestione del metanodotto POTENZIAMENTO BUSSERO-OSNAGO.

Per questo quinquennio si rileva che la frequenza di incidente diminuisce di circa il 56% rispetto al periodo 1970- 2010 ed è pari a **1.6 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:

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 155 di 350		Rev. 0

- l'interferenza esterna dovuta a lavorazioni edili o agricole sui terreni attraversati dai gasdotti;
- la corrosione;
- i difetti di costruzione o di materiale;
- i movimenti franosi del terreno;
- errati attacchi sotto gas;
- 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 48% dei casi registrati sull'intero periodo (1970-2010).

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 2006-2010, una frequenza di incidente dovuta a interferenze esterne inferiore a **0,6 10⁻⁴ eventi / [Km.anno]** rispetto ad un valore di 1.7 10⁻⁴ eventi/[Km.anno] relativo all'intero periodo (1970-2010).

Tra le caratteristiche del metanodotto POTENZIAMENTO BUSSERO-OSNAGO più efficaci per la prevenzione delle interferenze esterne si elencano:

- l'utilizzo di tubi con spessori rispondenti 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 aedificandi a cavallo del tracciato del metanodotto;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 156 di 350 Rev. 0		

-
- l'adozione di profondità di interramento della tubazione rispondente a quanto prescritto dal DM 17/04/2008;
-
- la segnalazione della presenza del metanodotto.

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

La linea sarà inoltre soggetta a periodici controlli da parte del personale SNAM RETE GAS.

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

Difetti di materiale e di costruzione

La prevenzione di incidenti da difetti di materiale o di costruzione viene realizzata operando secondo le più moderne tecnologie:

- in regime di qualità nell'acquisizione dei materiali;
- con una continua supervisione dei lavori di costruzione;
- con verifiche su tutte le saldature tramite 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 della azioni adottate.

Corrosione

Dal "8th EGIG- report 1970-2010 - Gas pipeline incidents - December 2011" risulta che, per l'intero periodo monitorato (1970-2010), la corrosione rappresenta il 16% circa dei casi di incidente, collocandosi così al terzo posto tra le cause di incidente.

L' 83% di questi incidenti è dovuto a corrosione esterna e solo il 13% è attribuibile a corrosione interna (per il restante 4% non è possibile stabilire la tipologia del fenomeno corrosivo).

Il gas trasportato dal metanodotto POTENZIAMENTO BUSSERO-OSNAGO non è corrosivo ed è quindi da escludere il fenomeno della corrosione interna.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 157 di 350		Rev. 0

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.).

Inoltre l'integrità della condotta 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.

Rotture per instabilità del terreno

Il metanodotto POTENZIAMENTO BUSSERO-OSNAGO sarà costruito su aree stabili e quindi non risultano applicabili i ratei di incidente dell'EGIG legati ai movimenti franosi.

5.2.2 Valutazioni finali

Per tutte le considerazioni sopra esposte, il rateo di incidente di $1.6 \cdot 10^{-4}$ [eventi/km anno], corrispondente ad ogni fuoriuscita di gas incidentale (a prescindere dalle dimensioni del danno), calcolabile dai dati EGIG per il quinquennio 2006-2010, se pur molto basso, risulta estremamente conservativo se applicato al metanodotto POTENZIAMENTO BUSSERO-OSNAGO.

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.

5.3 La gestione ed il controllo del metanodotto

Ad integrazione del quadro sopra descritto si evidenzia inoltre che il metanodotto POTENZIAMENTO BUSSERO-OSNAGO, tra gli elementi che consentono una

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 158 di 350		Rev. 0

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.
-
- 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 POTENZIAMENTO BUSSERO-OSNAGO sarà esercito dalle unità SNAM RETE GAS territorialmente competenti, attualmente il Centro di manutenzione di Vimercate (tel. 039-6084888, Via Bergamo 4, Vimercate) alle dipendenze del Distretto NORD, (tel. 02-51872611, Via C.Zavattini 3, San Donato Milanese) 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 DLGS 81/08 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.

5.4 Gestione del pronto intervento

5.4.1 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	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 159 di 350		Rev. 0

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.

5.4.2 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.snamretegas.it). Il sistema, attivo in modo 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.

5.4.3 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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 160 di 350		Rev. 0

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 POTENZIAMENTO BUSSERO-OSNAGO:

- il Responsabile di Pronto Intervento del Centro di Vimercate 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: Distretto NORD con sede a San Donato Milanese, Area Territoriale Centro Nord) 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 Nord assicura il supporto tecnico-operativo al Centro di Vimercate ed al Responsabile di Area Territoriale Centro Nord 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 Centro Nord 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 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.

5.4.4 I mezzi di trasporto e di comunicazione, i materiali e le attrezzature

Le unità operative dispongono di mezzi di trasporto e di dispositivi di comunicazione adatti alla gestione dell'intervento. Sono inoltre attivi contratti con imprese esterne per il trasporto di materiali e per la reperibilità di personale specialistico, mezzi e attrezzature, per intervento di ausilio e di supporto operativo al responsabile dell'intervento a livello locale. Detti contratti possono essere attivati in tutti i giorni dell'anno nell'arco delle ventiquattro ore. Le unità territoriali dispongono altresì di attrezzature utilizzabili in pronto intervento, costantemente adeguate alle variazioni impiantistiche della rete. I materiali di scorta per pronto intervento, costantemente mantenuti in efficienza, sono assegnati al magazzino centrale e a magazzini di unità territoriali opportunamente dislocati sul territorio.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 161 di 350		Rev. 0

5.4.5 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.

Per l'attività complessa svolta da Snam Rete Gas, ogni situazione può assumere caratteristiche specifiche e uniche. Non è possibile, pertanto, definire una codifica standardizzata delle modalità operative di gestione dell'intervento, delle scelte da attuare e dei comportamenti da adottare da parte della struttura organizzativa a tutti i livelli. Le procedure lasciano quindi ai preposti, precedentemente descritti, 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 di eventuale fuoriuscita di gas dalle tubazioni si farà presidiare il punto nel quale si è verificato l'evento e dovranno essere raccolte tutte le informazioni e gli elementi necessari quali: l'ubicazione del punto rispetto ad abitazioni, ferrovie, strade, linee elettriche, ecc., le cause dell'evento e le conseguenze che possono derivare dalla fuoriuscita di gas a persone, cose e ambiente, le conseguenze per le utenze e l'assetto della rete.

5.4.6 Le principali azioni previste in caso di intervento

Il Responsabile del Pronto Intervento del Centro di Vimercate 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;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 162 di 350	Rev. 0

- raggiungere, se del caso, il luogo dell'evento;
- assicurare gli interventi necessari alla messa in sicurezza degli impianti e dell'area coinvolta dall'evento;
- decidere, a seguito della verifica in campo ed anche sulla base delle informazioni sugli assetti della rete forniti dal Dispacciamento, il rinvio all'ordinaria attività del Centro del ripristino di situazioni non critiche derivanti da malfunzionamenti strumentali, da svolgersi comunque quanto più tempestivamente possibile;
- 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).

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:

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 163 di 350 Rev. 0		

- 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.

5.5 Conclusioni

Il costruendo Metanodotto POTENZIAMENTO BUSSERO-OSNAGO, per sue le 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.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fig. 164 di 350	Rev. 0	

6 INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE, MITIGAZIONE E RIPRISTINO AMBIENTALE

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

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

Il tracciato della nuova condotta è stato definito sfruttando, per quanto possibile e in prima istanza, il parallelismo con le tubazioni in dismissione e, secondariamente, con altre infrastrutture Snam Rete Gas esistenti, sia per limitare l'interessamento di aree naturali, sia per poter usufruire, compatibilmente con gli sviluppi dei piani territoriali, delle servitù esistenti, rispettando l'assetto del territorio.

6.1 Interventi di ottimizzazione e mitigazione

Per quanto concerne la messa in opera della nuova condotta, il tracciato di progetto rappresenta il risultato di un processo complessivo di ottimizzazione, cui hanno contribuito anche le indicazioni degli specialisti coinvolti nelle analisi delle varie componenti ambientali interessate dal gasdotto.

Gli aspetti più significativi relativi alle scelte di tracciato, considerate al fine di contenere il più possibile l'impatto negativo dell'opera nei confronti dell'ambiente circostante, sono stati esplicitati nel cap. 1 della presente sezione.

Nella progettazione di una linea di trasporto del gas e nella costruzione sono, di norma, adottate alcune scelte di base che di fatto permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente naturale. Nel caso in esame, tali scelte possono così essere schematizzate:

1. ubicazione del tracciato lontano, per quanto possibile, dalle aree di pregio naturalistico;
2. interrimento dell'intero tratto della condotta;
3. taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione ed accantonamento dello strato humico superficiale del terreno;
4. accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra e sua redistribuzione lungo l'area di passaggio;
5. utilizzo dell'area di passaggio o di aree industriali per lo stoccaggio dei tubi;
6. utilizzo, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro;
7. adozione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di ripristino;
8. 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.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 165 di 350		Rev. 0

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

La seconda e la quinta, ad esempio, minimizzano l'impatto visivo e paesaggistico; la terza comporta la possibilità di un completo recupero produttivo dal punto di vista agricolo, in quanto, con il riporto sullo scavo del terreno superficiale, ricco di sostanza organica, garantisce il mantenimento dei livelli di fertilità.

Gli interventi di mitigazione sono finalizzati a limitare il peso della costruzione dell'opera sul territorio, previa applicazione di talune modalità operative funzionali ai risultati dei futuri ripristini ambientali, come ad esempio:

- in fase di apertura 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 arido, in superficie, la componente fertile.

6.2 Interventi di ripristino

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

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, le attività di ripristino saranno diversificate per tipologia, funzionalità e dimensionamento; in ogni caso tutte le opere previste da progetto per il ripristino dei luoghi possono essere raggruppate nelle seguenti tre principali categorie:

- ripristini morfologici ed idraulici;
- ripristini idrogeologici;
- ricostituzione della copertura vegetale (ripristini vegetazionali).

Nel caso in oggetto, la ricostituzione della copertura vegetale, nei tratti in cui le nuove condotte in progetto e quelle in dismissione risultano essere in stretto parallelismo e conseguentemente l'area di passaggio sarà utilizzata sia per la messa in opera delle

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 166 di 350 Rev. 0		

prime tubazioni che per la rimozione delle seconde, verrà eseguita al termine di quest'ultima attività.

L'ubicazione delle diverse tipologie di intervento previste lungo i tracciati in esame è riportata nel relativo elaborato grafico "Interventi di mitigazione e ripristino" (vedi Dis. LB-D-83206), in scala 1:10.000, mentre sull'elaborato grafico "Tracciato di progetto" (vedi Dis. LB-D-83201), sempre in scala 1:10.000, viene fornita l'ubicazione delle principali opere di contenimento e di difesa idraulica fuori terra.

I disegni tipologici di progetto, contenenti i particolari costruttivi di detti interventi, cui si farà riferimento nei paragrafi seguenti, sono allegati (vedi "Disegni tipologici di progetto").

6.2.1 Ripristini morfologici ed idraulici

Opere di regimazione delle acque superficiali

Le opere di regimazione delle acque superficiali hanno lo scopo di allontanare le acque di ruscellamento al fine di evitare fenomeni di erosione superficiale ed instabilità del terreno. Tali opere hanno pertanto la funzione di regolare i deflussi superficiali, sia costringendoli a scorrere in fossi e canalizzazioni durevoli, sia attraverso la riduzione della velocità delle correnti idriche mediante la rottura della continuità delle pendenze. Quantità ed ubicazione delle opere di regimazione superficiale sono definite in base alla pendenza, alla natura del terreno, all'entità del carico idraulico e non ultimo, alla posizione del metanodotto rispetto ad infrastrutture esistenti.

Con riferimento all'opera in esame, in corrispondenza della breve scarpata intressata dal metanodotto DN 750 in progetto approssimativamente al km 17,810 e dal metanodotto DN 300 in dismissione al km 13,225, si prevede la realizzazione di *canalette in terra protette da graticci di fascine verdi* (vedi Dis. LC-D-83418).

Sono costituite in genere da una doppia fila di fascine verdi tenute in posto da picchettoni di legno forte, di diametro e lunghezza adeguati, posti in opera ad una distanza media di 50 cm e infissi nel terreno a profondità di almeno 1 m.

Le fascinate possono avere due differenti disposizioni planimetriche: la prima, "ad elementi continui", nella quale ogni elemento attraversa da lato a lato l'area di passaggio; la seconda, "a lisca di pesce", nella quale gli elementi vengono appunto disposti a spina di pesce; in questo caso è necessario effettuare una baulatura in corrispondenza dello scavo, per favorire l'allontanamento delle acque superficiali; sull'asse del metanodotto, gli elementi a lisca di pesce devono essere posti in sovrapposizione, al fine di evitare fenomeni di canalizzazione delle acque.

L'interasse tra le singole fascinate viene scelto in funzione della pendenza e della natura del terreno.

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

Opere di sostegno

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 167 di 350	Rev. 0

Si classificano come opere di sostegno quelle opere che assolvono la funzione di garantire il sostegno statico di pendii e scarpate naturali ed artificiali.

Queste opere possono assolvere funzioni statiche di sostegno, di semplice rivestimento e di tenuta. Possono essere *rigide* o *flessibili*, a sbalzo o ancorate e possono, infine, poggiare su fondazioni dirette o su fondazioni profonde.

Ai fini dell'effetto indotto sull'assetto morfologico, possono essere distinte in opere *fuori terra* (in legname, in massi, in gabbioni o in c.a.), ed in opere *interrate* che, non essendo visibili, non comportano alterazioni del profilo originario del terreno.

Nel caso del progetto in esame, essi consistono esclusivamente in opere di sostegno flessibili ovvero quelle caratterizzate dal fatto che possono presentare una certa deformabilità sotto l'azione dei carichi cui saranno sottoposti.

Nello specifico nel progetto in esame si prevede la realizzazione di opere di sostegno in legname rappresentate da opere in legname, in particolare da *palizzate* e *muri cellulari in legname*. Detti interventi, in riferimento all'opera in esame, che si sviluppa in aree a morfologia prettamente pianeggiante, saranno eseguiti per il contenimento di scarpate morfologiche naturali e di origine antropica.

Le palizzate in legname (Dis. LC-D-83421) possono svolgere una funzione di sostegno di piccole scarpate, interessate dalle fasi di movimentazione durante la costruzione, laddove comunque si prospettano condizioni di spinta delle terre di lieve entità.

Le palizzate sono eseguite in guisa di cordonate continue mediante l'infissione di pali verticali di essenze forti che fuoriescono dal terreno di circa 0,60÷0,80 m e da pali disposti in senso orizzontale, per l'altezza fuori terra, formanti una parete compatta e saldamente legati ai pali infissi con filo di ferro zincato.

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

Il muro cellulare in legname (Dis. LC-D-83427), indicato anche come parete "Krainer", ha la funzione di sostegno di riporti di terreno su pendenze piuttosto considerevoli, con la particolarità di integrarsi pienamente con l'ambiente circostante in ragione del suo stato 'vivo', determinato dalla presenza di talee di specie forti ad elevato indice di attecchimento.

Il risultato finale di quest'opera di sostegno è rappresentato da una palificata in legname con talee, con pali scortecciati coricati (disposti cioè in senso suborizzontale) ed incastrati a 90° tra loro, che realizzano un paramento esterno leggermente inclinato verso monte; essa può essere costituita ad una o a doppia parete, in dipendenza dell'altezza del terrapieno e conseguentemente dell'azione di resistenza alle spinte più o meno elevate che deve svolgere.

Lungo i tracciati dell'opera in progetto, si prevede di realizzare questa tipologia di opere per il sostegno delle scarpate presenti in corrispondenza dell'area terrazzata presente alla progressiva km 13,535 della linea principale, in Comune di Vimercate, Località Ruginello.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 168 di 350 Rev. 0		

All'interno della trincea dello scavo, potranno essere realizzate strutture di contenimento consistenti in diaframmi in sacchetti (Dis. LC-D-83422) di tessuto non tessuto, di dimensioni di circa 50x70 cm. I sacchetti saranno riempiti con materiale granulare (con granulometria compresa fra 0,06 e 25 mm). I diaframmi saranno realizzati all'intorno della tubazione, avranno sezione planimetrica ad arco con convessità verso monte e si eleveranno fino a circa 0,50-1 m al di sotto della superficie topografica. Ogni singolo diaframma sarà fondato su un piano, in leggera contropendenza, ricavato sul fondo scavo ed i fianchi saranno opportunamente immorsati nelle pareti della trincea dello scavo. Tali tipi di opere, che a fine dei lavori risulteranno completamente interrati, potranno essere realizzati in corrispondenza delle strade bianche carreggiabili in corrispondenza di salti morfologici (scarpate di terrazzo)

Opere di difesa idraulica

Questo tipo di opere ha la funzione di regimare il corso d'acqua al fine di evitare fenomeni di erosione spondale e di fondo in corrispondenza della sezione di attraversamento della condotta.

Si classificano come "*opere longitudinali*" quelle che hanno un andamento parallelo alle sponde dei corsi d'acqua ed hanno una funzione protettiva delle stesse; come "*opere trasversali*" quelle che sono trasversali al corso d'acqua ed hanno la funzione di correggere o fissare le quote del fondo alveo, fino al raggiungimento del profilo di compensazione, al fine di evitare fenomeni di erosione di fondo.

Per i metanodotti in progetto e quelli in dismissione si prevede la realizzazione di opere di difesa idraulica longitudinali; per quanto possibile, si è privilegiata la realizzazione di opere in legname (soprattutto difese spondali con muri cellulari in legname e palizzate) e secondariamente opere in massi (scogliere, rivestimenti).

Le difese spondali con scogliere in massi (vedi Dis. LC-D-83467), eseguite contro l'erosione delle sponde e per il contenimento dei terreni a tergo, saranno sagomate sulla base dei progetti che ne determineranno le dimensioni, nonché lo sviluppo della parte in elevazione e del piano di fondazione.

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

L'immorsamento alle sponde dell'opera idraulica sarà realizzato con la massima cura, particolarmente nella parte di monte. Al fine di evitare l'aggiramento dell'opera da parte della corrente idrica, tale immorsamento sarà effettuato inserendo la testa dell'opera all'interno della sponda, con un tratto curvilineo non inferiore a 2÷3 m. Per la parte terminale di valle è sufficiente un raccordo ad angolo retto con la sponda.

Quando l'energia della corrente fluviale è poco rilevante, con condizioni di scarsa portata idraulica e/o di sponda poco elevata, è sufficiente realizzare il solo rivestimento spondale in massi (vedi Dis. LC-D-83466), mediante la messa in opera di massi di dimensioni inferiori a quelle della scogliera, che non assolve più alla funzione principale di sostegno e presidio idraulico, ma piuttosto di solo annullamento dell'azione erosiva al piede della scarpata spondale. In alcuni casi, nei corsi d'acqua a regime torrentizio dotati di notevole capacità erosiva e di trasporto, associato alle difese spondali in massi o singolarmente, potrà essere realizzato una ricostituzione dell'alveo con massi (Dis. LC-D-83473).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 169 di 350		Rev. 0

In tutte le opere previste, i massi utilizzati, di adeguata natura litologica (calcarea basaltica, granitica, ecc), devono essere costituiti da pietra dura e compatta, non devono presentare piani di sfaldamento o incrinature e non devono alterarsi per effetto del gelo. I blocchi sono squadrati, a spigolo vivo, ed equidimensionali.

La ricostituzione spondale con muro cellulare in legname e pietrame (vedi Dis. LC-D-83458) costituisce un'ulteriore tipologia di opere volte alla regimazione longitudinale di corsi d'acqua dotati di caratteristiche idrauliche modeste e moderate capacità erosive. Questa tipologia di opera assolve anche ad una funzione di sostegno per le sponde con la particolarità di integrarsi pienamente con l'ambiente circostante in ragione del suo stato 'vivo', determinato dalla presenza di talee di specie forti ad elevato indice di attecchimento. Le metodologie costruttive sono analoghe a quanto descritto in precedenza per i muri cellulari in legname; al piede dell'opera sarà realizzata una protezione antierosiva con massi e pietrame.

Relativamente al metanodotto in progetto, la realizzazione di scogliere in massi è prevista, per la linea di progetto, in corrispondenza dell'attraversamento del Molgora in Comune di Vimercate (km 19,360 e km 19,370) e nella linea principale in dismissione, a sud del territorio comunale di Osnago, alla progressiva km 14,965 e al km 14,975. In tale attraversamento sarà anche eseguita la ricostituzione dell'alveo in massi.

L'utilizzo di ricostituzioni spondali con rivestimenti in massi è stato previsto nella linea di progetto in corrispondenza dell'attraversamento del Molgora alle progressive km 20,050 e km 20,060.

Muri cellulari in legname e pietrame saranno costruiti lungo la linea principale di progetto nel primo attraversamento del Molgora in Comune di Caponago (al km 2,930 e al km 2,940), nella linea principale in dismissione al km 15,830 e al km 15,840, in Comune di Osnago, e nel Rifacimento Allacciamento Lampre DN 200 (8") / DN 150 (6") in due punti, al km 1,445 e al km 1,455, entrambi in Comune di Usmate Velate.

Tra le opere di difesa idraulica di piccoli corsi d'acqua caratterizzati da livelli di energia idraulica molto modesti, possono rientrare anche la regimazione in legname (vedi Dis. LC-D-83452). La loro realizzazione, impedisce l'instaurarsi di processi di rimaneggiamento del piede della scarpata spondale, accelerandone i tempi di consolidamento. Per quanto concerne le caratteristiche costruttive e tipologiche di questa opera di ripristino vale quanto già descritto a proposito delle palizzate di contenimento.

L'utilizzo di detta tipologia di opera è prevista su alcuni piccoli fossi attraversati sia dalla condotta in progetto che dalla condotta in dismissione.

Le tipologie degli interventi di ripristino morfologico ed idraulico previsti ed il relativo sviluppo longitudinale sono riportati nella seguente tabella (vedi Tab. 6.2/A) e la loro ubicazione è indicata sull'allegata planimetria in scala 1:10.000 (vedi Dis. LB-D-83201).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 170 di 350		Rev. 0

Tab. 6.2/A: Ubicazione opere di ripristino morfologico ed idraulico fuori terra

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località	Descrizione dell'intervento
Metanodotto Bussero-Osnago DN 750 (30") in progetto				
2,930	1	Caponago	Torrente Molgora 1°attraversamento	1 x ricostituzione spondale con muro cellulare in legname e pietrame (vedi Dis. LC-D-83458 - 28 m, schema dim. B)
2,940	1		Torrente Molgora 1°attraversamento	1 x ricostituzione spondale con muro cellulare in legname e pietrame(vedi Dis. LC-D-83458 - 28 m, schema dim. B)
13,535	2	Vimercate	Ruginello	1 x muro cellulare in legname (vedi Dis. LC-D-83427 - 24 m, schema dim. B)
19,360	3		Torrente Molgora 2°attraversamento	1 x difese spondali con scogliere in massi (vedi Dis. LC-D-83467 - 28 m, schema dim. A)
19,370	3		Torrente Molgora 2°attraversamento	1 x difese spondali con scogliere in massi (vedi Dis. LC-D-83467 - 28 m, schema dim. A)
20,050	4		Torrente Molgora 3°attraversamento	1 x rivestimento spondale in massi (vedi Dis. LC-D-83466 - 24 m, schema dim. A)
20,060	4		Torrente Molgora 3°attraversamento	1 x rivestimento spondale in massi (vedi Dis. LC-D-83466 - 24 m, schema dim. A)
Rifacimento Allacciamento Lampre Srl DN 200 (8") / DN 150 (6") in progetto				
1,445	1	Usmate Velate	Torrente Molgora	1 x ricostituzione spondale con muro cellulare in legname e pietrame vedi Dis. LC-D-83458 - 20 m, schema dim. C)
1,455	1		Torrente Molgora	1 x ricostituzione spondale con muro cellulare in legname e pietrame (vedi Dis. LC-D-83458 - 20 m, schema dim. C)

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 171 di 350		Rev. 0
		SPC. LA-E-83010		

Tab. 6.2/A: Ubicazione opere di ripristino morfologico ed idraulico fuori terra

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località	Descrizione dell'intervento
Metanodotto Pessano Calolziocorte DN 300 (12") in dismissione				
14,965	1	Osnago	Torrente Molgora 1°attraversamento	1 x difese spondali con scogliere in massi (vedi Dis. LC-D-83467 - 20 m, schema dim. C)
14,975	1		Torrente Molgora 1°attraversamento	1 x ricostituzione dell'alveo con massi (vedi Dis. LC-D-83473 - 20 m, schema dim. A)
14,975	1		Torrente Molgora 1°attraversamento	1 x difese spondali con scogliere in massi (vedi Dis. LC-D-83467 - 20 m, schema dim. C)
15,830	2		Torrente Molgora 2°attraversamento	1 x ricostituzione spondale con muro cellulare in legname e pietrame (vedi Dis. LC-D-83458 - 14 m, schema dim. A)
15,840	2		Torrente Molgora 2°attraversamento	1 x ricostituzione spondale con muro cellulare in legname e pietrame (vedi Dis. LC-D-83458 - 14 m, schema dim. A)

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

6.2.2 Ripristini idrogeologici

Anche se la profondità degli scavi è generalmente contenuta nell'ambito dei primi 3 metri 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 prossimalità della falda freatica.

Nel caso in cui tale eventualità si verifichi in prossimità di opere di captazione (pozzi di emungimento, canali di drenaggio interrati) ovvero di emergenze naturali (sorgenti), ritenendo che i lavori possano alterare gli equilibri piezometrici naturali, saranno adottate, prima, durante e a fine lavori, opportune misure tecnico-operative volte alla conservazione del regime freaticometrico preesistente.

In relazione alla variabilità delle possibili cause ed effetti d'interferenza, le misure da adottare per il ripristino dell'equilibrio idrogeologico saranno stabilite di volta in volta scegliendo tra le seguenti tipologie d'intervento:

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 172 di 350		Rev. 0

- 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.

6.2.3 Ripristini vegetazionali

Gli interventi di ripristino dei soprassuoli forestali ed agricoli comprendono tutte le opere necessarie a ristabilire le originarie destinazioni d'uso.

Nelle aree agricole, essi avranno come finalità il riportare i terreni alla medesima capacità d'uso e fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione dei lavori, mentre nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale, i ripristini avranno la funzione di innescare i processi dinamici che consentiranno di raggiungere, nel modo più rapido e seguendo gli stadi evolutivi naturali, la struttura e la composizione delle fitocenosi originarie.

Gli interventi per il ripristino della componente vegetale si possono raggruppare nelle seguenti fasi:

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

Scotico ed accantonamento del terreno vegetale

La prima fase del ripristino della copertura vegetale naturale e seminaturale, si identifica con l'apertura della fascia di lavoro e consiste nello scotico e successivo accantonamento dello strato superficiale del suolo, ricco di sostanza organica, più o meno mineralizzata, e di elementi nutritivi.

L'asportazione dello strato superficiale di suolo, per una profondità approssimativamente pari alla zona interessata dalle radici erbacee, è importante per mantenere le potenzialità e le caratteristiche vegetazionali di un determinato ambito, soprattutto quando ci si trova in corrispondenza di suoli con uno spessore relativamente modesto.

Il materiale, generalmente asportato con l'ausilio di una pala meccanica, sarà accantonato a bordo pista e opportunamente protetto con teli traforati per evitarne l'erosione ed il dilavamento. La protezione dovrà inoltre essere tale da non causare disseccamenti o fenomeni di fermentazione che potrebbero compromettere il riutilizzo del materiale.

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 173 di 350		Rev. 0

orizzonti. Il livello del suolo sarà lasciato qualche centimetro al di sopra dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento, principalmente dovuto alle piogge, al quale il terreno va incontro, una volta riportato in sito.

Le opere di miglioramento fondiario, come ad esempio gli impianti fissi di irrigazione e i fossi di drenaggio, provvisoriamente danneggiate durante il passaggio del metanodotto, verranno completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa della condotta.

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

Inerbimento

Questo intervento verrà effettuato su tutti i tratti di metanodotto in cui si attraversano boschi o cenosi con vegetazione arborea ed arbustiva a carattere naturale o seminaturale, ed anche su tutti i tratti a prato e/o prato pascolo e ad incolto, in cui si devono ricostituire le cenosi erbacee naturali. Le operazioni di inerbimento saranno eseguite dall'impresa di costruzione immediatamente dopo il completamento dei ripristini morfologici e riprofilatura della pista di lavoro.

Il ripristino della copertura erbacea viene eseguito allo scopo di:

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

La scelta del miscuglio da utilizzare (vedi Tab. 6.2/B) è stata fatta in relazione all'ambiente attraversato ed alle cenosi riscontrate nelle adiacenze della pista di lavoro. In base alle caratteristiche fitoclimatiche, orografiche, pedologiche e vegetazionali dei luoghi attraversati è stata scelta la tipologia di miscuglio più adatta anche per la difesa e conservazione del suolo.

La tipologia di inerbimento di seguito illustrata è rappresentata cartograficamente nell'allegato "Interventi di mitigazione e ripristino" in scala 1:10.000 (vedi Dis. LB-D-83206).

Alcune specie erbacee utilizzate per l'inerbimento sono rinvenibili negli stadi dinamicamente più lontani, in quanto costituiscono naturalmente tappe dinamiche verso la vegetazione forestale della stessa serie.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 174 di 350		Rev. 0

Tab. 6.2/B: Miscuglio di specie scelte per l'inerbimento

Specie		%
erba mazzolina	<i>(Dactylis glomerata)</i>	30
bromo inerme	<i>(Bromus inermis)</i>	30
fienarola dei prati	<i>(Poa pratensis)</i>	10
coda di topo	<i>(Phleum pratense)</i>	5
festuca arundinacea	<i>(Festuca arundinacea)</i>	5
trifoglio violetto	<i>(Trifolium pratensis)</i>	10
trifoglio bianco	<i>(Trifolium repens)</i>	5
ginestrino	<i>(Lotus corniculatus)</i>	5
TOTALE		100

Indicativamente, l'inerbimento richiede l'utilizzo di un quantitativo di miscuglio uguale o maggiore a 30 g/m² (300 kg/ha) e, al fine di garantire la quantità necessaria di elementi nutritivi per il buon esito del ripristino, prevede la contemporanea somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione.

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

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

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

- *semina tipo A*: semina idraulica, comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di sementi erbacee e concimi; si esegue in zone pianeggianti o subpianeggianti;
- *semina tipo B*: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno; si effettua in zone acclivi;

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

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 175 di 350		Rev. 0

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

Date le caratteristiche dei luoghi in cui avverrà il ripristino, le tipologie di semina prevalenti che si ipotizzano sono il tipo A, mentre per le aree acclivi e le scarpate morfologiche si ipotizza il tipo B.

Messa a dimora di alberi ed arbusti

Nelle aree eventualmente interessate dai lavori nelle quali si riscontrino cenosi di carattere naturale o seminaturale, appena ultimata la semina si procederà alla ricostituzione della copertura arbustiva ed arborea.

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

L'intervento è generalmente realizzato provvedendo a disporre le piante in gruppi così da creare delle macchie di vegetazione che con il tempo possano evolversi e assolvere alla funzione di nuclei di propagazione, accelerando così i dinamismi naturali. Il progetto di ripristino provvederà, ogniqualvolta possibile, a raccordare i nuovi impianti con la vegetazione esistente; questo consentirà di ridurre fortemente l'impatto paesaggistico e visivo della fascia di lavoro all'interno della formazione boschiva.

Un altro vantaggio della disposizione a gruppi è la minor mortalità che si registra nei semenzali messi a dimora, grazie alla protezione che ogni piantina esercita sull'altra (effetto gruppo o effetto margine nel caso della vicinanza con la vegetazione naturale). Il sesto d'impianto teorico massimo sarà di 2 x 2,5 m (2.000 semenzali per ettaro), salvo diverse indicazioni delle autorità forestali competenti o particolari situazioni ambientali (vegetazione arbustiva o ripariale) nelle quali il sesto d'impianto verrà indicato volta per volta.

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

La disposizione a gruppi o macchie, oltre ai vantaggi appena illustrati, ha una sua validità anche dal punto di vista paesaggistico perché ripropone una disposizione naturale, armonizzandosi pienamente con la vegetazione esistente ai margini della fascia di lavoro, favorendo una maggiore diversificazione di ecosistemi che facilita anche il reinserimento faunistico.

I singoli gruppi sono caratterizzati dalla presenza di specie arboree riconducibili alla vegetazione "climax" (e/o potenziale) della zona ed anche da altre specie arboree più pioniere rispetto alle condizioni edafiche che si presenteranno lungo la pista di lavoro da ripristinare, nonché da una o più specie di arbusti di mantello.

Per avere maggiori garanzie di attecchimento si usa, generalmente, materiale vegetale autoctono allevato in contenitore o in fitocella o in fitosacco di idonee dimensioni, proveniente da vivai prossimi alla zona di lavoro.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 176 di 350	Rev. 0

Lungo le sponde dei corsi d'acqua si può prevedere l'utilizzazione di talee ed astoni, di salici e pioppi, possibilmente reperiti in loco in periodi di riposo vegetativo, messi a dimora a filare.

In casi particolari e laddove le condizioni stazionali lo consentano, il rimboschimento può essere integrato con la messa a dimora di specie arbustive autoctone trapiantate. Una volta che si sono individuati gli elementi da trapiantare in punti prossimi all'area di intervento, si esegue la zollatura, con mezzi meccanici idonei. La zollatura è preceduta da una potatura della chioma, fatta per equilibrare l'apparato aereo con quello radicale. Una volta effettuata la zollatura, la pianta sarà sollevata con opportune fasce da tiro, per non danneggiare le parti aeree, e messa immediatamente a dimora nell'area di intervento in buche di dimensioni tali da permettere il perfetto posizionamento della zolla.

In base ai risultati dello studio sulla vegetazione reale e potenziale presente lungo il tracciato (par. 2.4, Sez. III "Quadro di Riferimento Ambientale"), sono state individuate tre tipologie d'intervento, di seguito illustrate, in relazione al tipo di formazioni forestali incontrate. La collocazione lungo i tracciati in esame delle varie tipologie di rimboschimento è fornita nell'allegato grafico "Interventi di mitigazione e ripristino" in scala 1:10.000 (vedi Dis. LB-D-83206).

A titolo d'esempio, si riporta la composizione specifica con le relative percentuali previste per il ripristino di queste tipologie.

Tab. 6.2/C: Querceti misti a Farnia e Rovere

Fasce boscate in aree agricole prive di corsi d'acqua

Tipologia di rimboschimento "1"	
Specie	Quantità (%)
Specie arboree	
rovere (<i>Quercus petraea</i>)	15
farnia (<i>Quercus robur</i>)	10
ciliegio selvatico (<i>Prunus avium</i>)	15
bagolaro (<i>Celtis australis</i>)	5
olmo (<i>Ulmus minor</i>)	5
acero campestre (<i>Acer campestre</i>)	15
Specie arbustive	
sambuco nero (<i>Sambucus nigra</i>)	5
evonimo (<i>Euonymus europaeus</i>)	10
ligustro (<i>Ligustrum vulgare</i>)	10
nocciolo (<i>Corylus avellana</i>)	5
corniolo (<i>Cornus mas</i>)	5
Totale	100%

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 177 di 350	Rev. 0

Tab. 6.2/D: Vegetazione mesofila

Terrazzi fluviali

Tipologia di rimboschimento "2"	
Specie	Quantità (%)
Specie arboree	
farnia (<i>Quercus robur</i>)	15
ciliegio selvatico (<i>Prunus avium</i>)	10
tiglio riccio (<i>Tilia cordata</i>)	10
carpino bianco (<i>Carpinus betulus</i>)	15
frassino (<i>Fraxnus excelsior</i>)	15
olmo (<i>Ulmus minor</i>)	5
Specie arbustive	
sambuco nero (<i>Sambucus nigra</i>)	10
sanguinello (<i>Cornus sanguinea</i>)	10
nocciolo (<i>Corylus avellana</i>)	10
Totale	100%

Tab. 6.2/E: Vegetazione ripariale

Attraversamenti fluviali (sponde di fiumi, fossi e canali)

Tipologia di rimboschimento "3"	
Specie	Quantità (%)
Specie arboree	
salice bianco (<i>Salix alba</i>)	15
salice sp.pl. (<i>Salix sp.pl.</i>)	10
pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)	5
pioppo bianco (<i>Populus alba</i>)	10
pioppo cipressino (<i>Populus nigra</i> varietà <i>italica</i>)	5
ontano nero (<i>Alnus glutinosa</i>)	15
	1
Specie arbustive	
salice da vimini (<i>Salix viminalis</i>)	25
salice eleagno (<i>Salix eleagnos</i>)	10
<i>Cornus sanguinea</i>	10
<i>Sambucus nigra</i>	10
<i>Cornus sanguinea</i>	5
Totale	100%

Il ripristino della *vegetazione ripariale* verrà eseguito lungo le sponde degli attraversamenti dei corsi d'acqua in cui è presente una cenosi ripariale arborea ed arbustiva. I ripristini riguarderanno l'area degli attraversamenti e consisteranno nella

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 178 di 350		Rev. 0

messa a dimora di talee di salice (possibilmente prelevate in loco) ed elementi allevati in fitocella, così da formare delle macchie di arbusti con una superficie minima di circa 150 m² con un sesto d'impianto (teorico perchè poi la disposizione sarà casuale) di 1,5 x 1,5 metri, per un totale di circa 4.400 piantine per ettaro.

Le specie utilizzate sono alberi ed arbusti tipici dell'area golendale e presenti nel corredo floristico delle cenosi attraversate (vedi Tab. 6.2/C).

Cure colturali al rimboschimento

Le cure colturali sono eseguite nelle aree rimboschite per i cinque anni successivi alla messa a dimora.

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

Le cure colturali consistono nell'esecuzione delle seguenti operazioni:

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

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

In fase di esecuzione delle cure colturali, occorre inoltre provvedere al rilevamento delle eventuali fallanze. Il ripristino delle fallanze, da eseguire nel periodo più idoneo, consisterà nel garantire il totale attecchimento del postime messo a dimora. Per far questo si devono ripetere tutte le operazioni precedentemente descritte, compresa la completa riapertura delle buche, mettendo a dimora nuove piantine sane e in buon stato vegetativo.

6.2.4 Quadro riassuntivo delle opere di mitigazione e ripristino

Le quantità dei materiali da impiegare per gli interventi di mitigazione e ripristino previsti lungo i tracciati di progetto, includendo anche le opere complementari previste a seguito della rimozione delle condotte esistenti, suddivise per tipologia di opera,

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	SPC. LA-E-83010		Fg. 179 di 350 Rev. 0

comprese quelle inerenti la ricostituzione della copertura vegetale (considerando anche i semenzali necessari al ripristino dei filari e delle siepi nonché alla sostituzione delle piante isolate che verranno tagliate per la posa delle condotte), sono riportate nelle tabelle seguenti (vedi Tab. 6.2/F).

Si evidenzia che i materiali da utilizzare saranno reperiti sul mercato dagli operatori locali più vicini alle aree di realizzazione delle diverse opere, pertanto la realizzazione dell'opera non comporterà l'apertura di alcuna cava di prestito.

Tab. 6.2/F: Quadro riassuntivo delle quantità previste

Tipologia	Materiali		Unità di misura	Quantità
Opere di sostegno e difesa idraulica				
	Fascinate		m	96
	Palizzate		m	96
	Muri cellulari in legname		m	148
	Massi		m³	1500
Opere di ricostituzione della copertura vegetale				
	Inerbimenti		ha	6,68
	Rimboschimenti		ha	3,97
		Piantine	n.	10.600

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 180 di 350		Rev. 0

7 OPERA ULTIMATA

Al termine dei lavori, il metanodotto risulterà completamente interrato e l'area di passaggio, utilizzata sia per la posa della nuova linea che per la rimozione della condotta in esercizio, sarà interamente ripristinata. Gli unici elementi fuori terra saranno:

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

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

In particolare per le componenti vegetazione e paesaggio, sulle quali la realizzazione dell'opera induce gli impatti di maggiore criticità, nei tratti caratterizzati da vegetazione naturale, il ripristino tende a ricreare condizioni vegetazionali ed ecologiche naturaliformi e a questo scopo si cerca di intervenire utilizzando specie pioniere insieme ad altre ecologicamente più esigenti, con differenti sesti d'impianto (quasi sempre caratterizzati dall'estrema irregolarità della disposizione planimetrica) lungo l'intera fascia di lavoro, ma anche lungo l'asse della condotta. Ciò è reso possibile dalle caratteristiche del materiale di rivestimento (polietilene) delle tubazioni, in uso da anni.

La morfologia, prevalentemente pianeggiante, del territorio interessato dai lavori di installazione della condotta, l'assoluta predominanza di ambiti agricoli, che confina la presenza di vegetazione seminaturale lungo le ripe di fossi e canali rappresentano fattori che di fatto concorrono a facilitare il ripristino delle aree interessate dai lavori di installazione della condotta, limitando di fatto l'impatto ambientale dell'opera.

A titolo esemplificativo, si allegano alcune immagini fotografiche che riproducono la situazione venutasi naturalmente a ricreare in corrispondenza di ambiti paesaggistici analoghi a quelli interessati dall'opera, lungo il tracciato di alcuni metanodotti realizzati tra il 1970 e il 1985 (vedi foto 7/A÷7/H).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	SPC. LA-E-83010 Regione Lombardia		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 181 di 350	Rev. 0



Foto 7/A: Metanodotto realizzato nel 1980 - rivegetazione naturale del tracciato del metanodotto (non sono stati eseguiti ripristini). Le paline sono totalmente nascoste dalla vegetazione.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	SPC. LA-E-83010 Regione Lombardia		
	PROGETTO	Rev. 0 Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		
		Fg. 182 di 350		



Foto 7/B: Metanodotto realizzato nel 1985 - la vegetazione naturale (non sono stati eseguiti ripristini) sta ricoprendo la pista di lavoro del metanodotto.

Foto 7/C: Seminativi semplici



 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 183 di 350	Rev. 0



Foto 7/D: Bosco di Legnose arboree

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	SPC. LA-E-83010 Fg. 184 di 350		
				Rev. 0



Foto 7/E: Vegetazione ripariale



Foto 7/F: Corpi idrici e corsi d'acqua

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		
			Fg. 185 di 350	Rev. 0



Foto 7/G: Aree urbanizzate

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 186 di 350		Rev. 0

SEZIONE III - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

1 INDICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE DALL'OPERA

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

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

Tali azioni incidono, per un arco di tempo limitato alle operazioni di cantiere, direttamente sul suolo e sulla parte più superficiale del sottosuolo, sulla copertura vegetale (e uso del suolo), sulla fauna ed ecosistemi e sul paesaggio, per una fascia di territorio di ampiezza corrispondente alla larghezza dell'area di passaggio utilizzata per la realizzazione dei metanodotti.

Le altre componenti ambientali coinvolte marginalmente dalla realizzazione dell'opera sono: l'atmosfera, il rumore, le vibrazioni e l'ambiente socio-economico.

In particolare la componente atmosfera viene interessata dall'emissione dei gas di scarico provenienti dai mezzi di lavoro e dall'eventuale sollevamento di polvere in caso di operazioni effettuate in periodo siccitoso; tali disturbi sono comunque limitati alla fase di costruzione e pertanto ad opera ultimata il metanodotto non determinerà alcun tipo di modificazione su tali componenti.

Con riferimento alle componenti rumore e vibrazioni l'interferenza è dovuta alle emissioni sonore generate dai mezzi coinvolti nella realizzazione dell'opera e, come precedentemente esposto per la componente atmosfera, anche questo disturbo è legato alla presenza del cantiere e quindi limitato alla sola fase di costruzione.

Infine, per quanto concerne l'ambiente socio-economico, l'intervento non sottrae in maniera permanente beni produttivi o opere di valore storico - culturale né comporta modificazioni sociali, di conseguenza la realizzazione dell'opera non determina una significativa interferenza su tale componente.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 187 di 350		Rev. 0

2 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE

2.1 Caratterizzazione climatica

L'analisi delle caratteristiche climatiche del territorio in esame è stata effettuata utilizzando i dati giornalieri di temperatura e precipitazione della Rete Meteorologica del Servizio Meteorologico Regionale di ARPA Lombardia.

Le stazioni termopluviometriche della rete di rilevamento di ARPA Lombardia prese in considerazione sono quelle di Rodano, Agrate Brianza, Trezzo d'Adda e Osnago (vedi Tab. 2.1/A). Queste stazioni, per distribuzione geografica ed altimetrica sono rappresentative dell'assetto climatico dell'area di studio (Vedi Fig. 2.1/A) .

Tab. 2.1/A: Stazioni termopluviometriche di riferimento

<i>Stazione</i>	Rodano	Agrate Brianza	Trezzo d'Adda	Osnago
<i>Comune</i>	Rodano (MI)	Agrate Brianza (MB)	Trezzo sull'Adda (MI)	Osnago (LC)
<i>Latitudine</i>	45° 28' 20,3"	45° 34' 31,8"	45° 37' 02,3"	45° 40' 37,3"
<i>Longitudine</i>	9° 21' 13,9"	9° 21' 13,3"	9° 30' 23,8"	9° 23' 20,0"
<i>Quota (m slm)</i>	114	162	187	234
<i>Periodo Oss.</i>	2000-2011	2000-2011	2001-2011	2004-2011

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	SPC. LA-E-83010 Fg. 188 di 350		
				Rev. 0

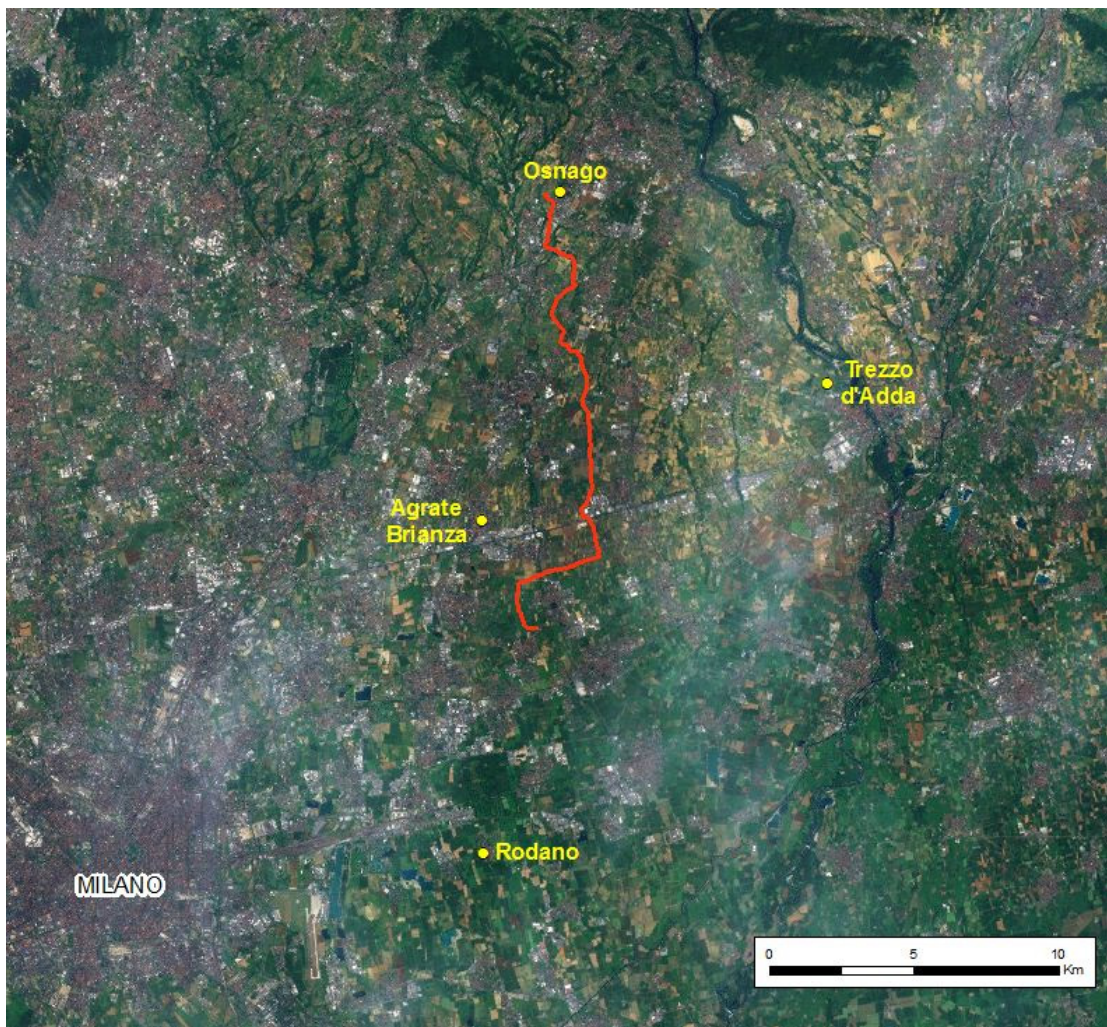


Fig. 2.1/A: Stazioni termopluviometriche di riferimento.

L'analisi statistica effettuata sui dati di temperatura e di precipitazione fornisce gli indici statistici caratteristici ed è sintetizzata nelle successive tabelle e nei relativi istogrammi (Vedi Tab. 2.1/B÷E e Fig. 2.1/B÷I).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 189 di 350		Rev. 0

Tab. 2.1/B: Dati termopluviometrici relativi alla stazione di Rodano (valori medi del periodo 2000-2011)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Pioggia (mm)	46	60	57	84	80	54	51	80	80	94	129	61	876
Temperatura (°C)	1,6	3,8	8,5	12,7	17,9	21,9	23,4	22,6	18,0	12,8	7,1	2,3	12,7

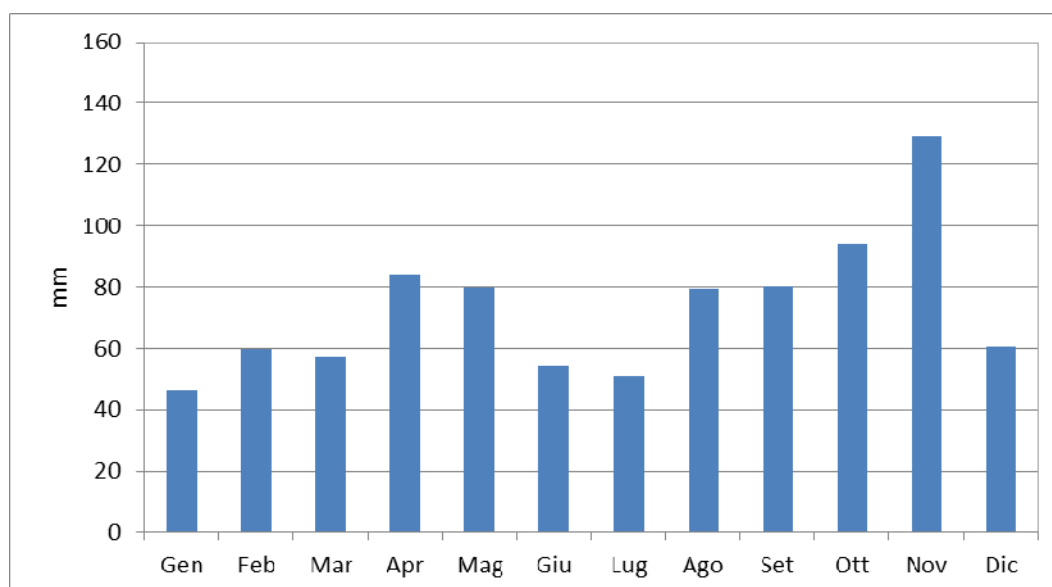


Fig. 2.1/B: Valori medi mensili delle precipitazioni rilevati alla stazione di Rodano (MI).

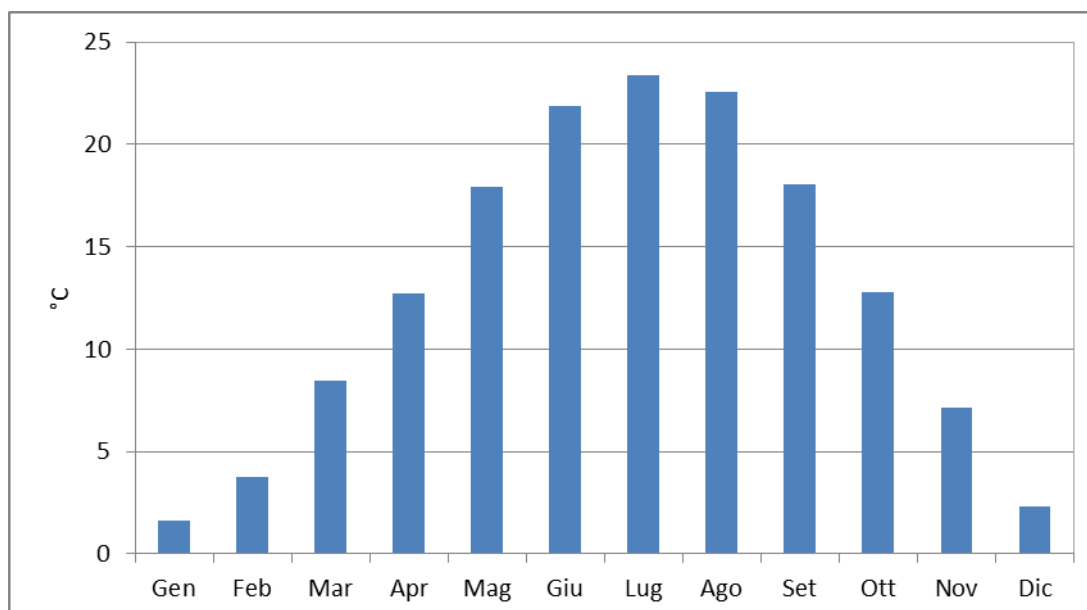


Fig. 2.1/C: Valori medi mensili delle temperature rilevati alla stazione Rodano (MI).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 190 di 350 Rev. 0		

Tab. 2.1/C: Dati termopluviometrici relativi alla stazione di Agrate Brianza (valori medi del periodo 2000-2011)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Pioggia (mm)	52	65	67	83	91	54	72	92	91	89	153	80	990
Temperatura (°C)	2,2	4,3	8,9	13,1	18,1	22,3	23,8	23,1	18,5	13,3	7,6	3,0	13,2

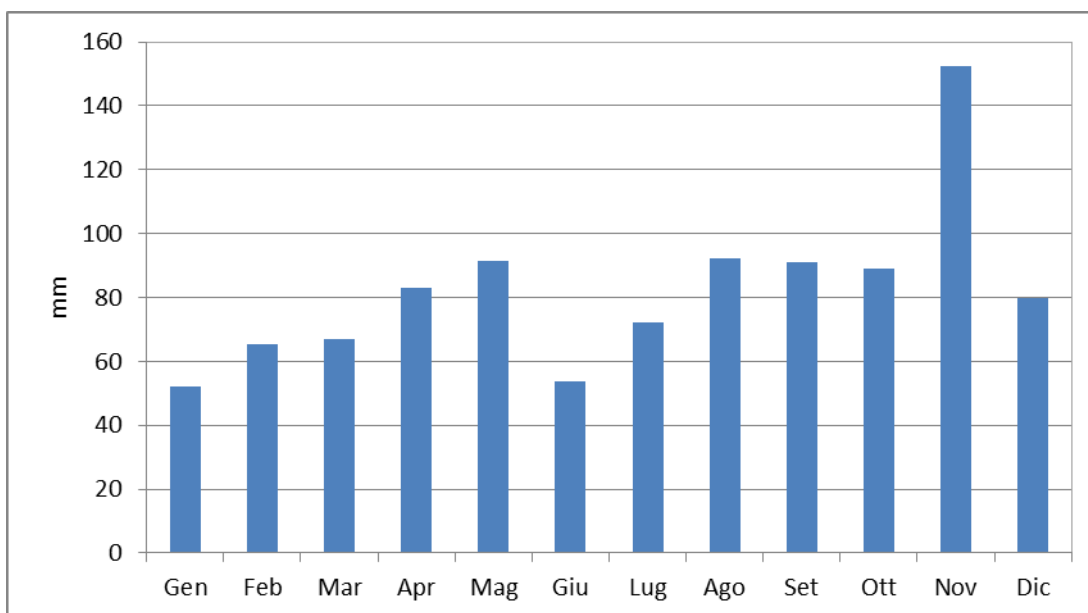


Fig. 2.1/D: Valori medi mensili delle precipitazioni rilevati alla stazione di Agrate Brianza (MB).

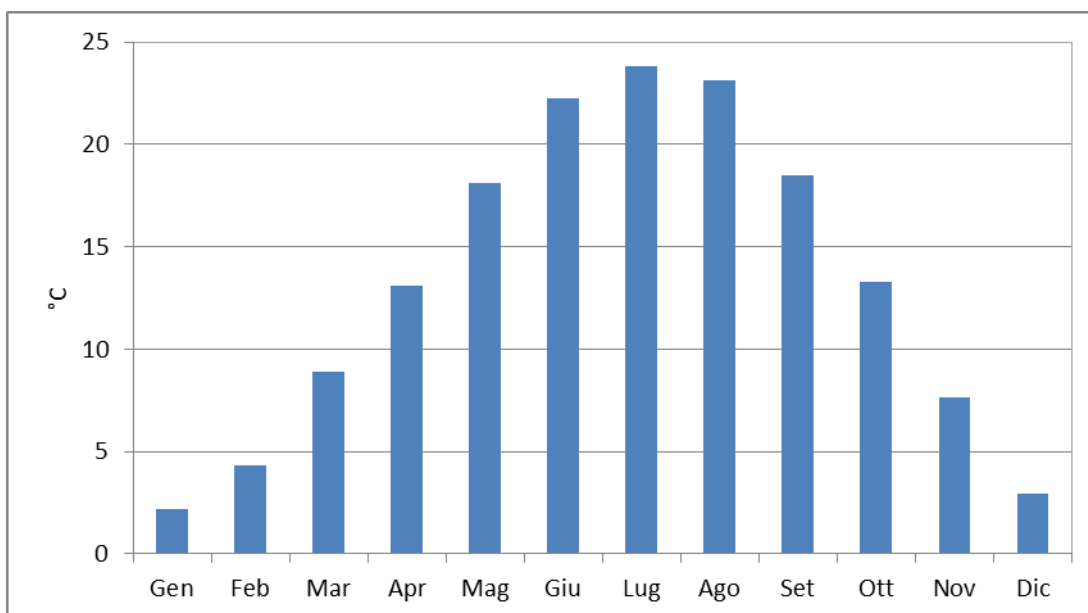


Fig. 2.1/E: Valori medi mensili delle temperature rilevati alla stazione di Agrate Brianza (MB).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 191 di 350	Rev. 0	

Tab. 2.1/D: Dati termopluviometrici relativi alla stazione di Trezzo d'Adda (valori medi del periodo 2001-2011)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Pioggia (mm)	49	67	65	72	88	61	70	76	91	78	118	76	911
Temperatura (°C)	2,1	4,0	8,9	13,1	18,2	23,1	24,6	23,9	19,1	13,7	7,7	3,0	13,5

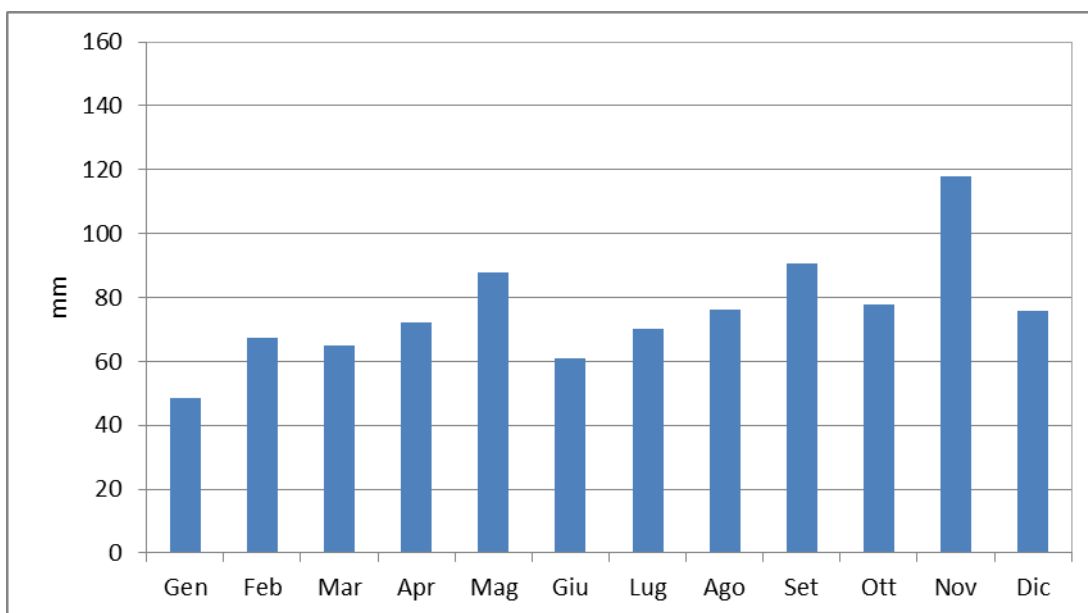


Fig. 2.1/F: Valori medi mensili delle precipitazioni rilevati alla stazione di Trezzo d'Adda (MI).

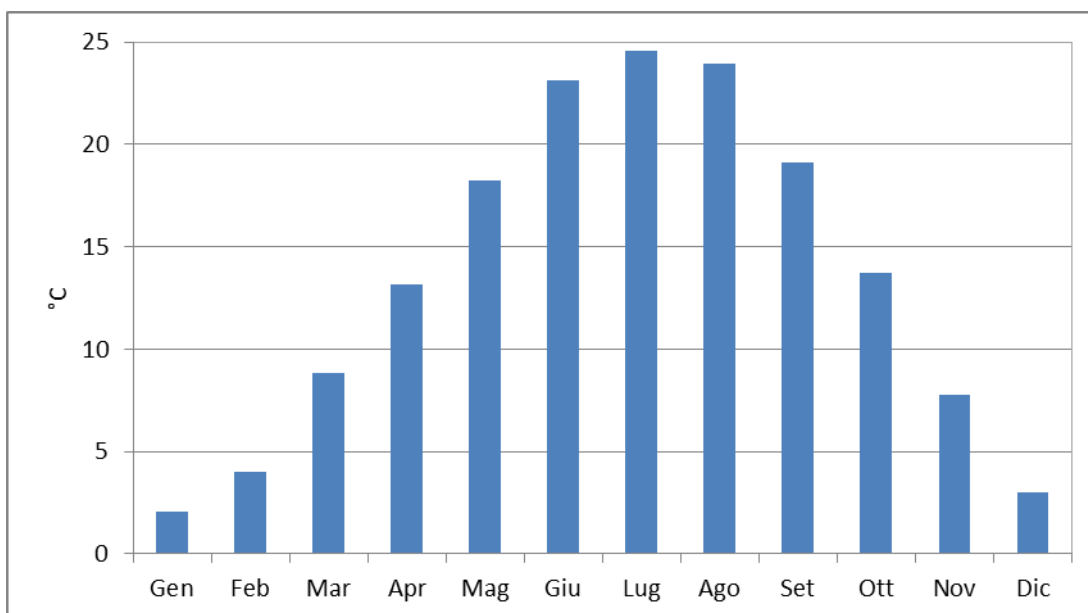


Fig. 2.1/G: Valori medi mensili delle temperature rilevati alla stazione di Trezzo d'Adda (MI).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 192 di 350	Rev. 0	

Tab. 2.1/E: Dati termopluviometrici relativi alla stazione di Osnago (valori medi del periodo 2004-2011)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Pioggia (mm)	48	83	65	92	112	104	94	115	107	81	123	93	1118
Temperatura (°C)	2,2	4,0	8,1	13,1	17,5	21,2	23,2	21,9	18,5	13,2	7,6	2,6	12,8

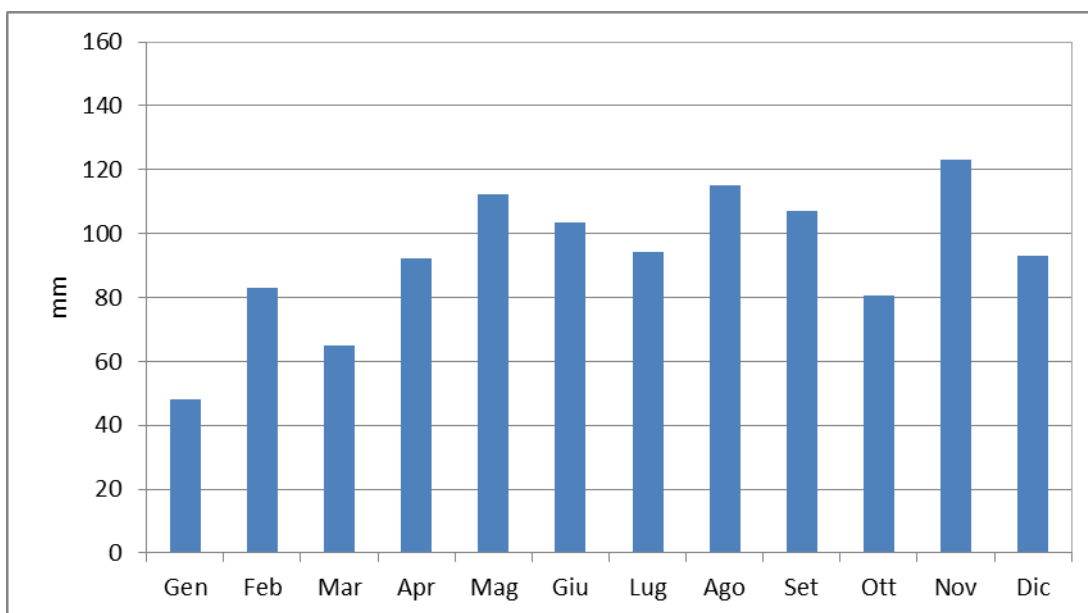


Fig. 2.1/H: Valori medi mensili delle precipitazioni rilevati alla stazione di Osnago (LC).

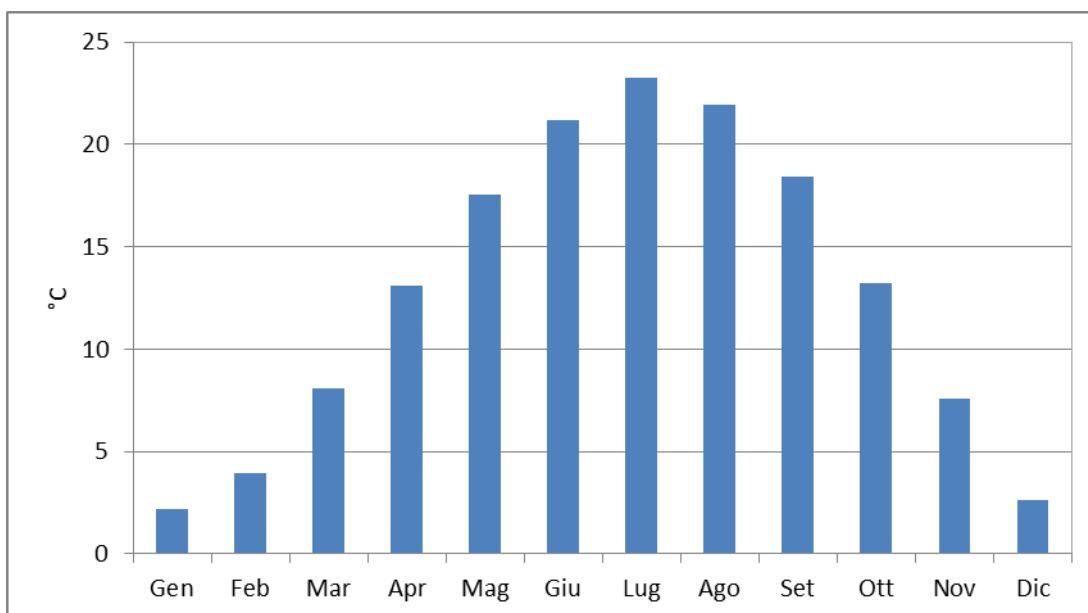


Fig. 2.1/I: Valori medi mensili delle temperature rilevati alla stazione di Osnago (LC).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	SPC. LA-E-83010 Fg. 193 di 350		
				Rev. 0

Dall'analisi dei dati climatici delle stazioni considerate il territorio attraversato dalle condotte in progetto risulta caratterizzato da una piovosità distribuita abbastanza regolarmente nel corso dell'anno con valori totali annui mediamente compresi tra 875 e 1120 mm. Il mese più piovoso è mediamente novembre (11-15% delle precipitazioni totali), mentre quello più secco risulta gennaio (4-5%).

Le temperature variano in modo lineare, sia in fase crescente (gennaio - luglio) che decrescente (agosto - dicembre); le medie mensili non scendono mai sotto 0 °C.

Le temperature massime si registrano nel mese di luglio, con medie intorno ai 23-25°C, mentre in gennaio le minime oscillano mediamente tra 1,6° e 2,2°C. La durata del periodo freddo (temperature medie inferiori ai 10°C) è di 5 mesi (novembre – marzo).

Per le stazioni termopluviometriche considerate sono stati costruiti i diagrammi di Walter e Leith, che esprimono graficamente il regime termico e pluviometrico relativi al periodo di osservazione. In questi grafici le temperature medie mensili hanno un “peso doppio” rispetto alle precipitazioni (1°C = 2 mm); per convenzione viene considerato arido il periodo durante il quale la curva della temperatura si trova al di sopra di quella delle piogge.

L'analisi dei diagrammi evidenzia che nel il territorio interessato dalle opere in progetto anche nella stagione estiva non si verificano situazioni di deficit idro-climatico.

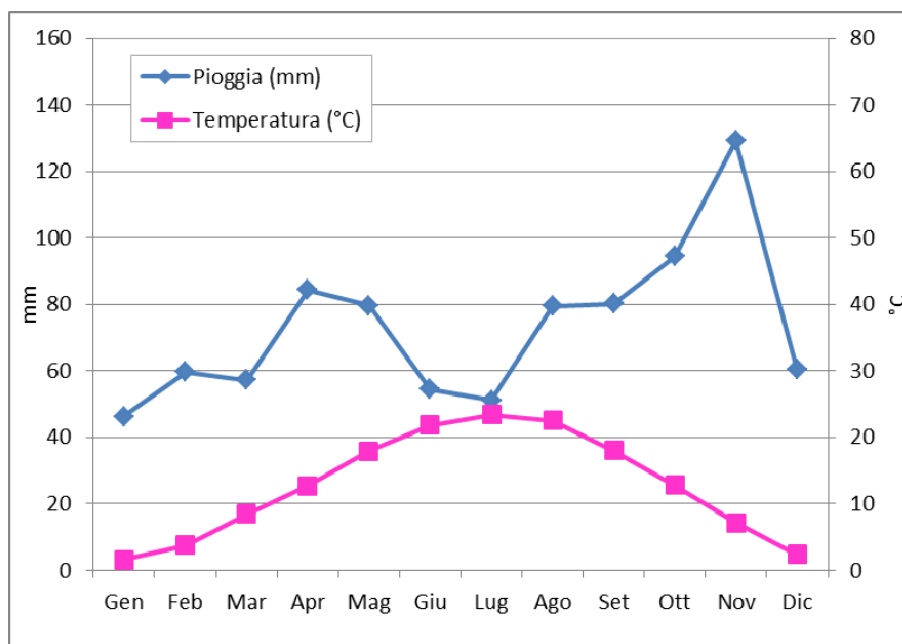


Fig. 2.1/L: Diagramma di Walter e Leith per la stazione di Rodano (MI).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		
			Fg. 194 di 350	Rev. 0

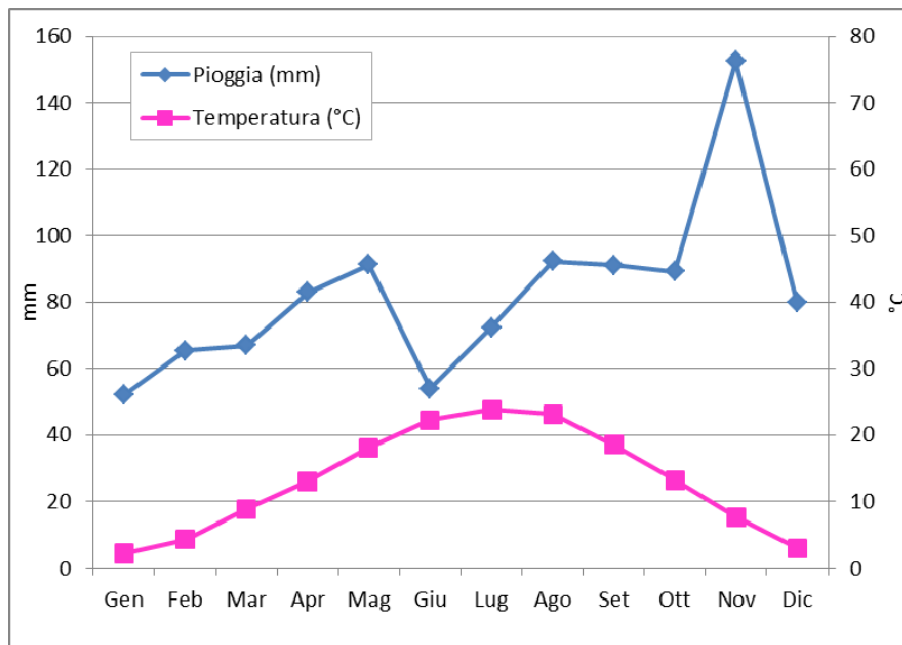


Fig. 2.1/M: Diagramma di Walter e Leith per la stazione di Agrate Brianza (MB).

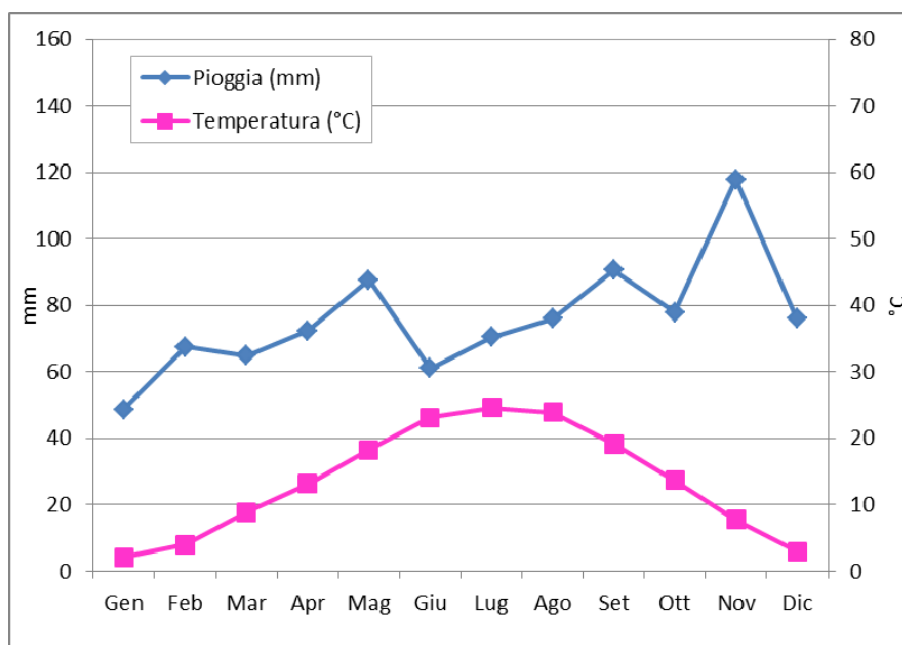


Fig. 2.1/N: Diagramma di Walter e Leith per la stazione di Trezzo d'Adda (MI).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		
			Fig. 195 di 350	Rev. 0

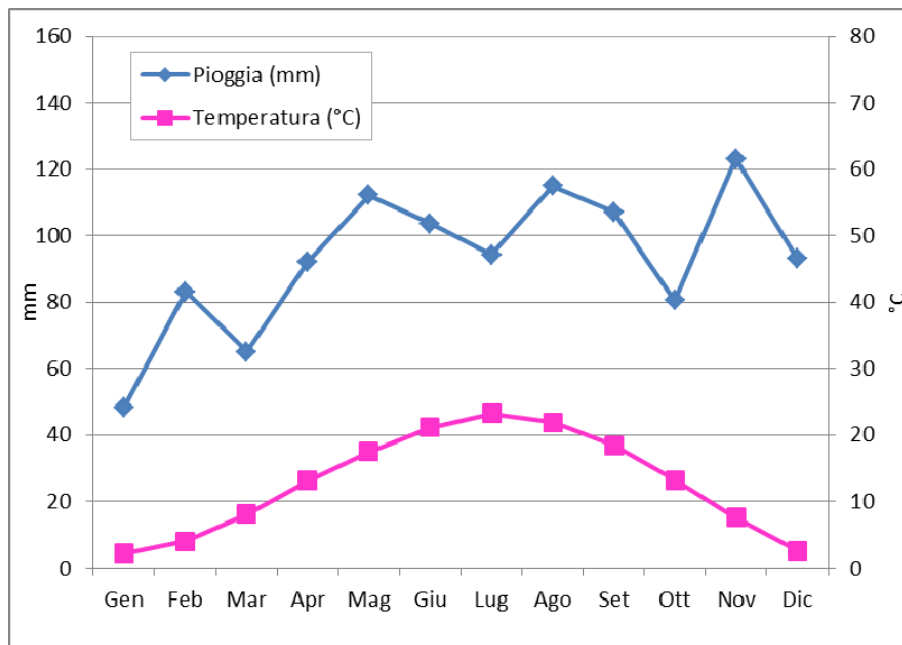


Fig. 2.1/O: Diagramma di Walter e Leith per la stazione di Osnago (LC).

In conclusione, l'area interessata dal tracciato in progetto è caratterizzata da un clima temperato di tipo continentale, con piovosità mediamente superiore agli 850 mm annui, piogge uniformemente distribuite nel corso dell'anno, tali da determinare l'assenza di periodi caratterizzati da condizioni climaticamente aride. Più specificamente, sulla base della classificazione macroclimatica dell'area secondo Köppen (Fig. 2.1/P), il clima è di tipo temperato subcontinentale, con temperatura media annua di 13°C ed escursione annua di oltre 21°C. La temperatura media del mese più freddo (gennaio) è superiore a 0°C, mentre i mesi di giugno, luglio e agosto hanno una temperatura media superiore a 20°C.

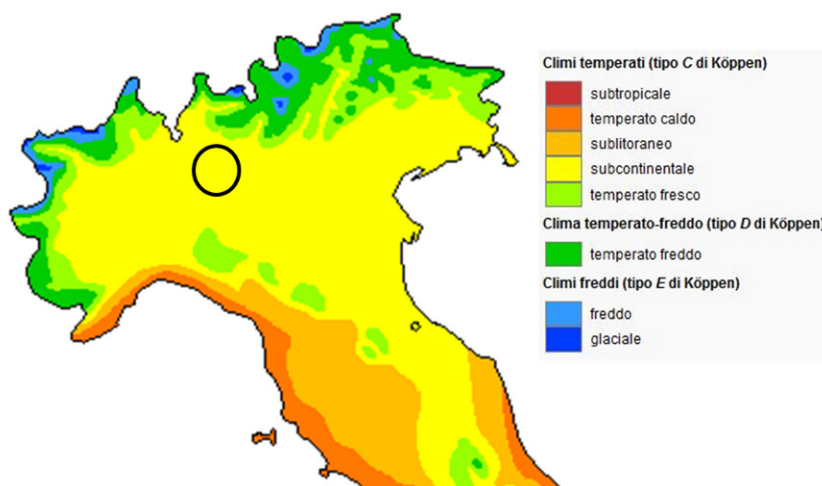


Fig. 2.1/P: Classificazione macroclimatica dell'area secondo Köppen.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 196 di 350 Rev. 0		

2.2 Ambiente Idrico

2.2.1 Idrologia superficiale

I tracciati delle linee in progetto ed in dismissione interessano il bacino idrografico del torrente Molgora, che appartiene, per il tramite del Canale Muzza in cui confluisce, al bacino dell'Adda sottolacuale.

Nel settore meridionale è presente il canale Villoresi che fa parte dell'ampia rete dei canali irrigui della Lombardia.

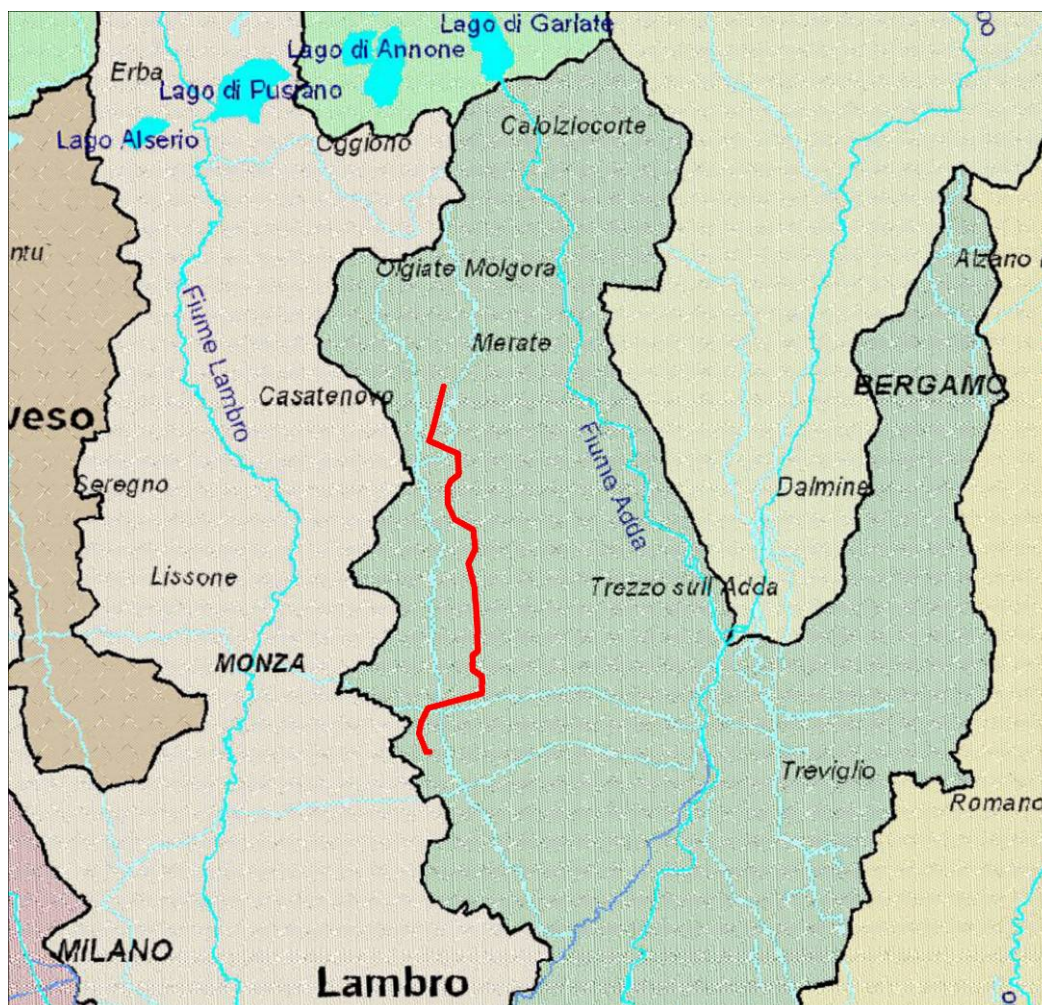


Fig. 2.2/A: Bacino idrografico del fiume Adda sottolacuale (parziale). In rosso il tracciato di progetto (stralcio tratto dal Piano di Tutela delle Acque, 2007).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 197 di 350		Rev. 0

Bacino del torrente Molgora

Il torrente Molgora nasce da diverse aste torrentizie che incidono i versanti meridionali del Monte San Genesio (836 m slm) nel Meratese. Il corso è estremamente sinuoso, caratterizzato da numerose anse e meandri. Nell'attraversamento dell'abitato di Usmate il Molgora riceve l'affluente di destra torrente Molgoretta, unico corso d'acqua di significativa importanza tributario dell'asta principale. A Pessano con Bornago il Molgora è scavalcato dal canale Villoresi, ricevendone parte delle acque; a Gorgonzola, il naviglio Martesana soprappassa il Molgora con un ponte canale. A sud di Melzo il Molgora delimita il confine tra la provincia di Milano e quella di Lodi, fino alla confluenza nel canale Muzza. Nel tratto terminale non sono presenti affluenti naturali, le uniche immissioni nel torrente essendo canali irrigui e di bonifica che fanno capo al naviglio Martesana e al canale Villoresi.

Il regime delle portate è torrentizio, con massimo autunnale-invernale e minimo all'inizio dell'estate. I dati dell'idrometro del Consorzio Muzza - Bassa Lodigiana, situato nella sezione di Cavaione, in prossimità della confluenza nel canale Muzza, indicano, relativamente agli anni 2002-2008, portate di magra ordinaria dell'ordine di 1m³/s.

Canale Villoresi

Il Canale Villoresi è un importante canale d'irrigazione che trae origine dal fiume Ticino, in località Maddalena, nella frazione di Somma Lombardo, e confluisce nell'Adda a Nord di Gropello d'Adda, al termine di un percorso di circa 86 km. Il canale percorre l'alta pianura di Milano seguendo un andamento circa E-O. Nel suo percorso interseca, sovrappassando e talvolta ricevendone parte delle acque, i numerosi corsi d'acqua presenti nella zona a nord di Milano, tra cui i principali sono i fiumi Olona, Seveso e Lambro, il torrente Molgora ed il Naviglio della Martesana.

Il canale ha sezione trapezoidale; la sezione idraulica si riduce progressivamente procedendo da monte verso valle. E' rivestito in calcestruzzo (gettato sul fondo e in lastre prefabbricate sulle sponde) per buona parte della sua lunghezza, circa 80 km su 87 km. La pendenza media è dell'ordine dello 0,01 ÷ 0,02%. La portata derivata nel canale (dati ricavati dal Consorzio di Bonifica) ha un valore massimo di 55 m³/s nel periodo estivo e un valore medio di 46 m³/s, mentre in regime invernale ha un valore massimo di 20 m³/s e un valore medio di 15 m³/s.

2.2.2 Caratteristiche idrografiche lungo il tracciato del metanodotto

Bussero - Osnago DN 750 (30") in progetto e Pessano - Calolziocorte DN 300 (12") in dismissione

Nella porzione di territorio interessata dai lavori sono assenti tributari del corso d'acqua principale, rappresentato dal Torrente Molgora, pertanto sia i tracciati in progetto che quelli in dismissione interferiscono minimamente con il reticolo idrografico.

In particolare il tracciato principale in progetto DN 750 attraversa il torrente Molgora ed il canale Villoresi una volta nel tratto iniziale e poi, il torrente suddetto, per ulteriori tre volte nel tratto finale, mentre nel tratto mediano la condotta percorre l'alta pianura senza intersecare corsi d'acqua o canali artificiali importanti.

Allo stesso modo la condotta in dismissione DN 300 che segue in massima parte l'andamento del tracciato in progetto interferisce con il canale artificiale Villoresi nel

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 198 di 350	Rev. 0	

tratto iniziale (n. 1 attraversamento) e con il torrente Molgora nel tratto terminale (n. 3 attraversamenti).

Rifacimenti ed allacciamenti in progetto

Si segnala l'assenza di corsi d'acqua e di canali artificiali lungo il tracciato dei rifacimenti e degli allacciamenti in progetto.

Allacciamenti e derivazioni in dismissione

Si segnala l'assenza di corsi d'acqua e di canali artificiali lungo il tracciato degli allacciamenti e delle derivazioni in dismissione.

2.2.3 Idrogeologia

Complessi idrogeologici

Il prisma sedimentario quaternario della pianura milanese, comprendente i depositi fluviali e fluvio – glaciali del Pleistocene superiore e medio, e le sequenze deltizio – lagunari e transizionali, e i depositi marino - marginali del Pleistocene medio - inferiore, ha un'organizzazione stratigrafica complessa, funzione della giustapposizione di corpi sedimentari a differente grado di permeabilità, in cui si individuano più acquiferi sovrapposti. La descrizione degli acquiferi della successione litostratigrafica quaternaria fa riferimento a Barnaba (1998)¹, che riassume le suddivisioni idrogeologiche tradizionali.

ACQUIFERO TRADIZIONALE

I depositi a granulometria grossolana dell'alta pianura ospitano il cosiddetto "Acquifero tradizionale", comunemente suddiviso in due acquiferi: un acquifero freatico conosciuto come "Primo acquifero", un secondo acquifero più profondo, confinato o semiconfinato, noto come "Secondo acquifero".

L'acquifero freatico è rappresentato dai depositi ghiaioso – sabbiosi alluvionali, potenti diverse decine di metri. All'interno della sequenza ghiaioso – sabbiosa sono presenti livelli lentiformi a dominante argillosa, di limitata continuità e ridotto spessore, che consentono di considerare come un'unica falda freatica i corpi idrici presenti nell'unità litostratigrafica superficiale ghiaioso - sabbiosa.

L'acquifero freatico è limitato inferiormente da una sequenza di sedimenti argilloso – limosi di esteso sviluppo areale, ma caratterizzata da locali interruzioni che possono mettere in contatto la falda freatica con le falde più profonde.

Al di sotto della sequenza argilloso – limosa i sedimenti fluvio - glaciali sabbioso - ghiaiosi ospitano un "Secondo acquifero", suddiviso a sua volta in corpi idrici parzialmente separati da potenti intercalazioni limoso –argillose. Le falde del secondo acquifero hanno quindi carattere confinato o semiconfinato.

¹ Barnaba P. F. (1998) - Considerazioni sui lineamenti idrogeologici del sud – est milanese: risorse idriche e falda superficiale. Acque Sotterranee, n. 58.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	SPC. LA-E-83010 Fg. 199 di 350		
		Rev. 0		

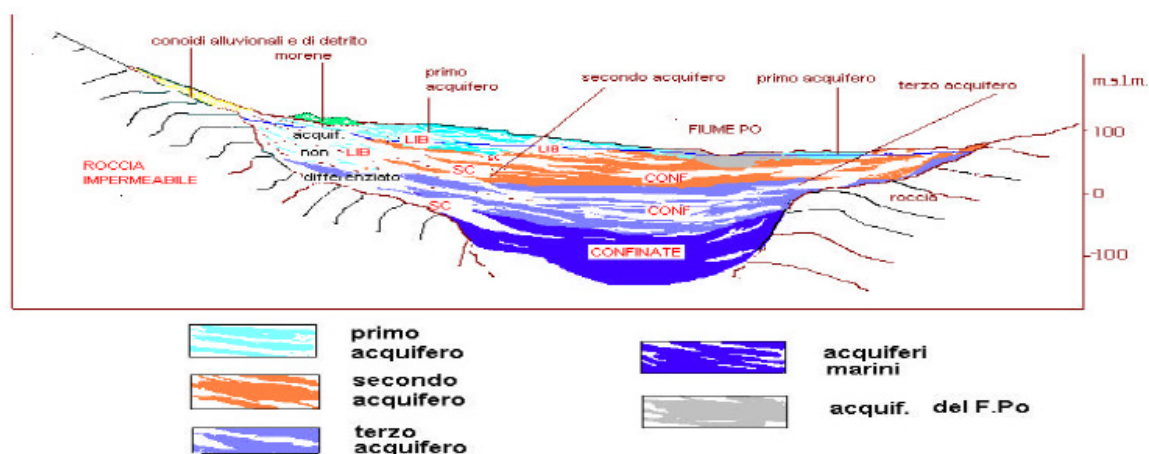


Fig. 2.2./B: Schema idrogeologico della pianura padana lombarda (tratta da Acque sotterranee in Lombardia, AA. VV., 2001).

ACQUIFERI PROFONDI

La sequenza sabbioso - argillosa di ambiente continentale e transizionale (Sequenze sabbioso – argillose del Villafranchiano), presente a profondità superiori ai 150 m dal p.c., costituisce il cosiddetto “Terzo acquifero”. L’abbondanza di intercalazioni di sedimenti argilloso – limosi realmente continue, determina l’esistenza di corpi idrici separati, a carattere francamente confinato, di acqua dolce.

Sorgenti e pozzi

Nell’area attraversata dal metanodotto non esistono sorgenti. Il limite settentrionale della fascia dei fontanili e delle risorgive è situato a Sud di Bussero e passa all’interno dei comuni di Pioltello, Vignate, Melzo (Vedi Fig. 2.2/C).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	SPC. LA-E-83010 Fg. 200 di 350		
		Rev. 0		

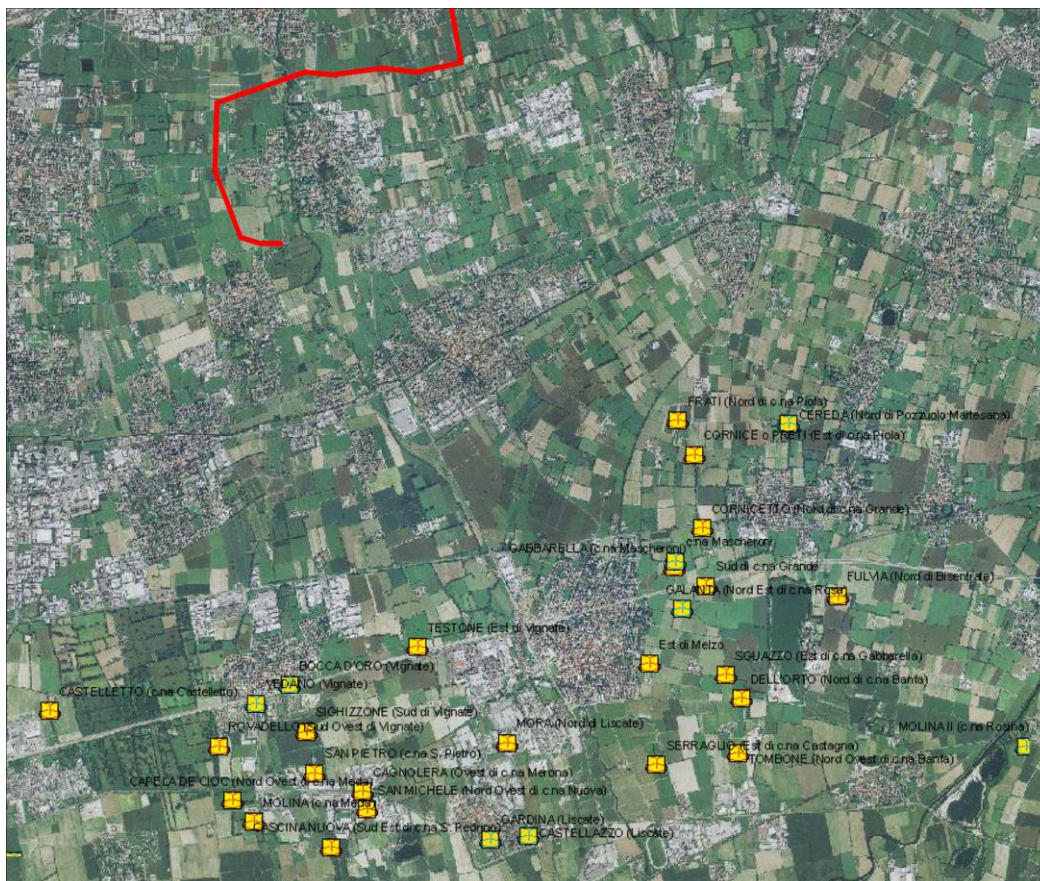


Fig. 2.2./C: Localizzazione delle risorgive, rappresentate con il simbolo di colore giallo. In rosso il tracciato di progetto (stralcio tratto dal Viewer Geografico del Geoportale della Lombardia, modificato).

Per quanto riguarda la distribuzione dei pozzi pubblici ad uso idropotabile, essi sono generalmente situati all'interno od in prossimità delle aree urbanizzate. Si tratta di pozzi profondi, di lunghezza compresa tra 50 e 200 m circa dal p.c., alimentati dal primo o dal secondo acquifero (acquifero tradizionale). La maggior parte dei pozzi si trova a distanze superiori a 250 - 300 m dal tracciato di progetto. Solo nei pressi di Villanova di Bernareggio (in due casi) e nella piana del Molgora ad Osnago, per altri due pozzi pubblici, la distanza dal tracciato di progetto della linea principale scende a circa 100 m.

Piezometria

La soggiacenza della falda freatica dell'acquifero libero tradizionale ha valori elevati lungo tutto il tracciato. Sulla base della cartografia del PTCP di Milano, redatta ad una scala e con una copertura territoriale congruenti con il SIA, si può stimare una soggiacenza che varia progressivamente da una decina di metri dal piano campagna

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 201 di 350		Rev. 0

nell'intorno di Bussero, ad oltre una trentina nel tratto intermedio - finale della linea, a Nord di Bellusco. I dati piezometrici della cartografia PTCP sono relativi al settembre 2001.

In un lavoro successivo², in cui sono riportate carte piezometriche più recenti, ma relative ad una minore copertura, sono state stimate le variazioni della soggiacenza nel periodo 1982 – 2007. Nell'area del tracciato di progetto si registra una tendenza alla riduzione della soggiacenza; il tasso di variazione è tuttavia basso (intorno a 5 cm/anno) e quindi tale da non modificare sostanzialmente il quadro delineato con il rilievo piezometrico del 2001.

Una situazione differente caratterizza il tratto finale del tracciato, lungo circa 2,5 km, che percorre il fondovalle del Molgora tra Lomagna e Osnago.

I dati piezometrici disponibili (derivati dal PGT di Carnate) indicano soggiacenze elevate (intorno ad una quarantina di metri), anche in corrispondenza della fascia di alveo del Molgora. Dalle stratigrafie di alcuni pozzi per acqua perforati nell'area risulta che all'interno dei depositi alluvionali del fondovalle sono presenti potenti sequenze conglomeratiche.

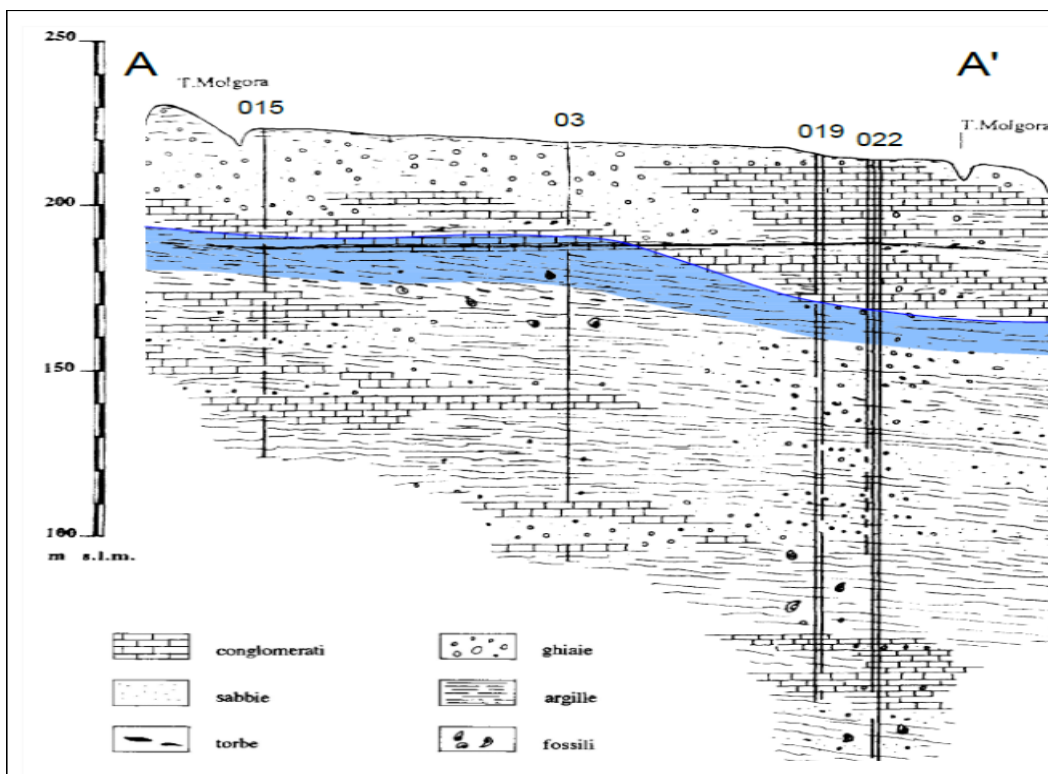


Fig. 2.2./D: Sezione dell'acquifero tradizionale nei pressi di Carnate (stralcio dalla cartografia idrogeologica del Piano di Governo del Territorio).

² Gruppo di lavoro IRSA-CNR di Brugherio (2008) Progetto Qualfaldà II – Lo stato quantitativo, Rapporto finale.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 202 di 350		Rev. 0

Si può quindi ragionevolmente ritenere che le sequenze conglomeratiche sostengano la falda di subalveo del Molgora, che pertanto si comporta come falda sospesa, non in relazione diretta con la falda freatica regionale.

Per quanto riguarda l'escursione annuale, gli elevati valori di soggiacenza ne rendono poco significativo l'esame nell'ambito dell'impatto ambientale dell'opera. In ogni caso i dati relativi ai livelli piezometrici di marzo – settembre, tratti dal citato lavoro³ indicano bassi valori di escursione (intorno ad un metro).

Rappresentazione cartografica dei dati idrogeologici

Le unità litologiche rappresentate nella “Carta Geologico – geomorfologica ed idrogeologica” ed attraversate dal metanodotto sono state classificate in base al tipo ed al grado di permeabilità. Tutte le unità cartografate hanno permeabilità primaria per porosità. Da mediamente ad altamente permeabili sono stati considerati i depositi alluvionali e fluvio – glaciali della pianura principale e dei terrazzi intermedi; da mediamente a scarsamente permeabili i sedimenti con copertura limoso – argillosa dei terrazzi più alti.

Stima di massima della soggiacenza della superficie piezometrica lungo i tracciati di progetto

L'andamento del campo di moto della falda freatica è stato tratto dalla cartografia del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della Provincia di Milano (2001). Sono esaminate la linea principale e gli allacciamenti e le derivazioni che si distaccano in misura rilevante dal tracciato principale.

Metanodotto Bussero – Osnago DN 750 (30")

Nella prima tratta, da Bussero a Pessano con Bornago, la soggiacenza ha valori grosso modo costanti, compresi tra 12 e 15 m dal piano campagna. Successivamente, quando il tracciato, nei pressi della Torrazza dei Mandelli, assume una direzione meridiana, ovvero circa normale all'andamento delle isofreatiche, la soggiacenza diminuisce progressivamente, raggiungendo i 20 m a Nord di Caponago ed arrivando a 25 m ad Ovest di Cavenago.

La soggiacenza si mantiene intorno a 25 - 30 m nel tratto compreso tra Cavenago e Rugginello. A Villanova si raggiungono valori intorno a 30 m dal p.c. Oltre Villanova il tracciato ritorna circa normale alle isofreatiche e la soggiacenza sale a 35 m nei pressi di Bernareggio e poi a 40 m ad est di Lomagna, nel fondovalle del Molgora, dove il tracciato di progetto termina.

Ricollegamento allacciamento Comune di Gessate DN 150 (6")

La soggiacenza si aggira inizialmente intorno a 17-18 m dal p.c., per poi scendere progressivamente a 15 m dal p.c. nel tratto terminale.

³ Gruppo di lavoro IRSA-CNR di Brugherio (2008) Progetto Qualfalda II – Lo stato quantitativo, Rapporto finale.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 203 di 350		Rev. 0

Rifacimento met. allacciamento Comune di Bellusco e allac. Hydro Alluminio DN 150 (6")

La soggiacenza si situa intorno a 27 - 28 m dal p.c. nel tratto iniziale ed aumenta successivamente fino ad oltre 30 m nel tratto terminale.

Ricollegamento allacciamento comune di Aicurzio e Bernareggio DN 250 (10") DP 24 bar

La soggiacenza si aggira intorno a 30 m dal piano campagna.

Rifacimento met. allacciamento Star di Carnate DN 150 (6") e Lampre di Usmate DN 200 (8") / DN 150 (6")

La soggiacenza è compresa tra 35 e 40 m dal p.c.

Rifacimento met. allacciamento Comune di Ronco Briatino e allacciamento Comune di Carnate DN 150 (6")

La soggiacenza si mantiene costantemente su valori superiori a 30 m dal p.c. per l'intero tracciato.

Rifacimento met. allacciamento Comune di Lomagna DN 150 (6")

La soggiacenza è compresa tra 35 e 40 m dal p.c.

Riollegamento metanodotto Pessano - Calolziocorte DN 400 (16") DP 24 bar

La soggiacenza è compresa tra 35 e 40 m dal p.c.

In sintesi, tenuto conto della soggiacenza elevata della falda e della profondità di scavo, sempre ampiamente inferiore alla soggiacenza, si possono escludere interferenze significative con la falda dell'acquifero alluvionale.

2.3 Suolo e sottosuolo

Il tracciato del metanodotto si sviluppa all'interno della Pianura Padana, nel settore settentrionale lombardo, ad Est di Monza. La prima parte del tracciato, da Bussero fino a Vimercate, si svolge su morfologia pianeggiante; nella seconda parte, da Vimercate fino ad Osnago, la linea di progetto attraversa una morfologia debolmente movimentata, formata da superfici terrazzate separate da modesti dislivelli.

Per la descrizione dei depositi quaternari si è fatto riferimento alla cartografia ufficiale (Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000), ed alla cartografia a scala 1:25.000 della Regione Lombardia (Basi Ambientali della Pianura - Geomorfologia e Litologia).

2.3.1 Inquadramento geologico

I terreni che affiorano nella regione compresa tra Bussero ed Osnago sono costituiti esclusivamente da formazioni di età quaternaria. Nel settore meridionale affiorano depositi fluviali e fluvio – glaciali del Pleistocene superiore, a granulometria

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 204 di 350		Rev. 0

prevalentemente ghiaioso – sabbiosa, che occupano il livello fondamentale della pianura (q3, Diluvium Recente del foglio n. 45, Milano). Nel settore settentrionale, che comprende i rilievi collinari posti ad Est e a Nord di Vimercate, sono presenti depositi alluvionali terrazzati, formati da sedimenti ghiaioso – sabbiosi con suoli ferrettizzati e rubefatti (q1 e q2, Diluvium Antico e Diluvium Recente dei fogli n. 45, Milano e n.32, Como), di età Pleistocenica. Nell'ultima parte del tracciato la linea di progetto attraversa per un lungo tratto la valle del torrente Molgora, in cui affiorano depositi alluvionali recenti ed attuali (Olocene).

2.3.2 Inquadramento geomorfologico

Nel milanese il livello fondamentale della pianura viene generalmente suddiviso in tre settori: l'alta pianura, caratterizzata da morfologia intensamente terrazzata e fondivalle incisi, che si estende dai rilievi delle prealpi fino alla linea dei fontanili; la media pianura, compresa tra le linee superiore ed inferiore dei fontanili, a debole e uniforme immersione verso Sud, con fondivalle poco incisi, la bassa pianura, a sud della linea inferiore dei fontanili, a morfologia piatta e uniforme, che si estende fino al Po.

Il territorio attraversato dalla linea di progetto si situa nel settore dell'alta pianura (la linea dei fontanili essendo collocata a Sud di Bussero), ed è caratterizzato dalla presenza di depositi alluvionali e fluvio – glaciali legati all'attività degli affluenti di sinistra idrografica del fiume Po. Nell'alta pianura è possibile identificare differenti sistemi morfologici che sono, dal più elevato al meno elevato:

- Il sistema dei terrazzi;
- Il livello fondamentale della pianura;
- il sistema delle valli fluviali.

In gran parte il tracciato si sviluppa all'interno del livello fondamentale della pianura (per circa il 50%); in misura minore all'interno dei terrazzi intermedi e dei pianalti (per il 30% circa) e delle valli fluviali (il restante 20%).

Il sistema morfologico dei terrazzi è caratterizzato da importanti coperture limose e da un complesso di suoli rubefatti. I più elevati di questi terrazzi sono indicati in letteratura come pianalti a "ferretto". Nella linea di progetto ricadono solo le propaggini meridionali del terrazzo di Carnate - Osnago.

Dal punto di vista morfologico il terrazzo a ferretto e quelli sottostanti sono separati da un'evidente scarpata, anche se in parte rimodellata e di dislivello modesto (circa 3-4 m).

La discontinuità morfologica tra il complesso terrazzato inferiore e il livello fondamentale della pianura è meno evidente, essendo costituita sovente da una superficie inclinata a bassa pendenza, molto spesso rimodellata.

Il livello fondamentale della pianura rappresenta la superficie pianeggiante di maggior estensione, sostanzialmente omogenea e priva di significative discontinuità morfologiche (ad eccezione di quelle delle valli fluviali), che si estende tra quota 200 e 140 m circa, insinuandosi ed isolando, nella sua parte settentrionale, i sistemi terrazzati. A scala regionale vi si riconosce una forma a conoide, con immersione a

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 205 di 350		Rev. 0

ventaglio verso S ed acclività media inferiore al 10%. Essa rappresenta nel settore in esame la parte distale di uno degli apparati fluvio-glaciali attribuibili al Pleistocene superiore.

La piana è solcata dalle incisioni (valli fluviali) dei principali corsi d'acqua, che la tagliano in direzione N-S. Nel tracciato di progetto si attraversa unicamente la valle del torrente Molgora. Le valli fluviali rappresentano le fasi più recenti dell'evoluzione della pianura, riconducibili al tardo Pleistocene Superiore e all'Olocene.

2.3.3 Assetto morfologico – litologico lungo le linee di progetto

Metanodotto Bussero – Osnago DN 750 (30")

La condotta ha origine dall'area trappole situata a lato della SP 120, nei pressi di C.na Dugnone, a NE di Bussero. Nella prima parte del tracciato la condotta attraversa i depositi fluvio - glaciali del livello fondamentale della pianura, costituiti nei livelli superficiali da sedimenti prevalentemente sabbiosi. Per un primo tratto di circa 500 metri, la linea segue l'andamento del metanodotto Settala - Monza DN 900 (36") in direzione O e NO, per poi dirigersi verso NNO, abbandonando il parallelismo con la condotta esistente e percorrendo la pianura, che risale con debole pendenza in direzione meridiana.

Dopo il superamento della SP 242 e del canale artificiale Villoresi la linea prosegue verso E, attraversando in sequenza il torrente Molgora, la SP 13 e la SP 215, nell'area poco edificata compresa tra Pessano e Caponago.

Il tratto successivo, di circa 2 km, è percorso ancora in direzione E in aperta campagna, fino al congiungimento con il metanodotto Pessano - Calolziocorte DN 300 (12"), dopo il quale la linea di progetto assume nuovamente una direzione meridiana, proseguendo in parallelismo con il citato metanodotto in dismissione.

Nei pressi della Torrazza dei Mandelli la granulometria dei sedimenti dell'orizzonte superficiale passa da sabbie a ghiaie prevalenti. L'unità formazionale è sempre costituita dai depositi fluvio – glaciali del Diluvium recente. Oltre l'autostrada ed oltre la SP 121, situata qualche centinaio di metri a N dell'autostrada, la linea aggira ad O la zona industriale di Cavenago e prosegue ancora verso N, nuovamente in parallelismo con la linea Pessano - Calolziocorte DN 300 (12") in dismissione. Il percorso si svolge sempre sui depositi fluvio – glaciali del livello fondamentale della pianura. In prossimità di C.na Grifalda la linea percorre un breve pendio moderatamente inclinato, che con modesto dislivello (metrico) risale sulla superficie terrazzata dei depositi fluvio – glaciali del Diluvium Medio. Nei pressi di Ruginello, abbandonando il parallelismo con il metanodotto Pessano - Calolziocorte DN 300 (12"), la linea in progetto devia verso O e NO, passando a N del cimitero e scendendo per un breve tratto dalla superficie terrazzata del Diluvium Medio sul livello fondamentale della pianura. Successivamente la linea risale sulla superficie terrazzata precedente, per attraversare quindi con orientazione NE la piana tra Carnate e Villanova, evitando l'abitato di Villanova. In località Belvedere il tracciato risale la scarpata che separa i terrazzi intermedi dal pianalto di Carnate, formato dai depositi fluvio – glaciali del Diluvium Antico, caratterizzati da potente copertura limoso -argillosa. Il pendio ha una morfologia gradonata, con un dislivello globale di 3-4 metri.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 206 di 350		Rev. 0

A N di Belvedere la linea di progetto segue una direzione circa N-S fino alla Fornace Cuisona, per deviare poi verso O e scendere dal terrazzo di Carnate verso la piana alluvionale del Molgora. Lungo il pendio, che ha un dislivello di 10-15 m ed è caratterizzato da acclività media, non sono rilevabili fenomeni gravitativi di entità significativa. Nei pressi di Casa Camparia è previsto l'attraversamento, in breve successione, del Torrente Molgora, della F.S. Monza – Lecco e della SS 36. I sedimenti della piana alluvionale del Molgora sono costituiti prevalentemente da ghiaie. Superata la strada statale, la linea assume una direzione NE che segue per circa 1,5 km, in parallelismo con la linea in dismissione Pessano - Calolziocorte DN 300 (12") e con la stessa SS 36, ed attraversando ancora il Molgora in corrispondenza dell'Allacciamento del Comune di Lomagna, e successivamente la SP 55. Il percorso si svolge all'interno dei depositi alluvionali recenti ed attuali del Molgora fino al punto di consegna del PIDI di Osnago.

Allacciamenti e rifacimenti in progetto

Sono descritti nel seguito tutte le linee secondarie di dimensioni significative.

Rifacimento met. allacciamento Comune di Bellusco e allac. Hydro Alluminio DN 150 (6")

Il tracciato di progetto, che ha inizio a S di C.na Rossino, si svolge in direzione O per una lunghezza di circa 600 metri fino alla cabina utente del comune di Bellusco e successivamente con un tratto ulteriore di circa un centinaio di metri giunge alla cabina degli stabilimenti Hydro Alluminio di Ornago. Il percorso si svolge interamente su morfologia pianeggiante, all'interno dei depositi fluvio – glaciali terrazzati del Diluvium Medio, formati prevalentemente da sedimenti ghiaiosi.

Rifacimento met. allacciamento Star di Carnate DN 150 (6") e Lampre di Usmate DN 200 (8") / DN 150 (6")

Il rifacimento degli allacciamenti Star e Lampre si stacca dal PIDS n.1A situato in prossimità di Villanova, dirigendosi in direzione ONO verso Carnate, e risalendo la scarpata che separa la superficie inferiore, occupata dai depositi fluvio – glaciali terrazzati del diluvium Medio, formati prevalentemente da sedimenti ghiaiosi, dal pianalto di Carnate, costituito dai depositi fluvio - glaciali del Diluvium Antico, con spessa copertura limosa.

Attraversato l'abitato a N del cimitero, la linea prosegue in direzione O in adiacenza alla SP 177, discendendo dal pianalto nel tratto finale, lungo una scarpata ampiamente rimodellata, a dolce pendenza, e percorrendo in ultimo i depositi alluvionali recenti del Molgora, rappresentati da ghiaie prevalenti.

Rifacimento met. allacciamento Comune di Ronco Briatino e allacciamento Comune di Carnate DN 150 (6")

Il percorso si svolge interamente all'interno dei depositi fluvio – glaciali del Diluvium Antico, nel pianalto di Carnate, in morfologia pianeggiante.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 207 di 350		Rev. 0

Rifacimento met. allacciamento Comune di Lomagna DN 150 (6")

Il rifacimento all'allacciamento del Comune di Lomagna si stacca dal PIDI n.7 situato nella piana alluvionale del Molgora e risale un pendio a modesta acclività, formato dai depositi fluvio - glaciali del Diluvium Antico.

Ricollegamento allacciamento Comune di Gessate DN 150 (6")

Il ricollegamento si stacca dalla linea principale nei pressi di Torrazza dei Mandelli, dirigendosi verso SSE per circa 1 km, fino alla cabina utente nei pressi di C.na Pirogallo. Il percorso si svolge interamente all'interno dei depositi fluvio – glaciali del livello fondamentale della pianura, formati da sedimenti prevalentemente ghiaiosi. La morfologia è pianeggiante.

2.3.4 Assetto morfologico – litologico lungo le linee in dismissione

Metanodotto Pessano – Calolziocorte DN 300 (12")

La descrizione riguarda solo le tratte che si distaccano in modo significativo dal parallelismo con il tracciato di progetto.

Tratta iniziale (fino al canale Villoresi)

Dallo stacco dal metanodotto Rivolta – Brugherio DN 450 (18") fino al ricongiungimento con la linea di progetto, qualche centinaio di metri a Nord dell'attraversamento del Canale Villoresi, la linea in rimozione percorre la morfologia pianeggiante della superficie fondamentale della pianura. Il substrato è formato prevalentemente da ghiaie dei depositi fluvio – glaciali del Diluvium recente.

Tratta Isola S. Anna – C.na Camparia

Dopo la separazione dalla linea di progetto il tracciato in rimozione risale la scarpata che separa i terrazzi intermedi dal pianalto di Carnate, formato dai depositi fluvio – glaciali del Diluvium Antico, caratterizzati da potente copertura limoso -argillosa. Il pendio ha una morfologia gradonata, con un dislivello globale di 3-4 metri.

La linea percorre il pianalto di Carnate, in direzione NNO-SSE, su morfologia pianeggiante, fino all'orlo del terrazzo, a SO di Fornace Cuisone. La discesa dal terrazzo verso la piana alluvionale del Molgora avviene lungo un pendio a moderata acclività. Il ricongiungimento con la linea di progetto si verifica nei pressi di C.na Camparia, a breve distanza dall'alveo del Molgora.

Allacciamenti in dismissione

La descrizione riguarda solo le tratte che si distaccano in modo significativo dai rifacimenti degli allacciamenti in progetto.

Allacciamento ENI Div. RM Brianza Sud DN 100 (4")

L'allacciamento in dismissione si svolge interamente all'interno del livello fondamentale della pianura, su morfologia pianeggiante. Il substrato è rappresentato in prevalenza da ghiaie dei depositi fluvio – glaciali del Diluvium recente.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 208 di 350 Rev. 0		

Allacciamento Comune di Bellusco DN 100 (4")

Il tracciato in rimozione, che ha inizio a S di C.na Rossino, si svolge in direzione E-O per una lunghezza di circa 600 metri fino alla cabina utente del comune di Bellusco. Il percorso si svolge su morfologia pianeggiante, tranne il breve tratto iniziale percorso lungo la scarpata rimodellata (di altezza metrica) dei depositi fluvio – glaciali terrazzati del Diluvium Medio. Il substrato è formato prevalentemente da sedimenti ghiaiosi.

Allacciamento Star di Carnate DN 100 (4") e Lampre di Usmate DN 80 (3")

L'allacciamento percorre in direzione ENE – OSO, in parte in adiacenza alla SP 177, il pianalto di Carnate, costituito dai depositi fluvio - glaciali del Diluvium Antico, con spessa copertura limosa.

Nel tratto finale la linea scende dal pianalto lungo una scarpata ampiamente rimodellata, a dolce pendenza, terminando nei depositi alluvionali recenti del Molgora, rappresentati da ghiaie prevalenti.

Allacciamento Comune di Carnate e Ronco Briantino DN 80 (3")

Il percorso si svolge interamente all'interno dei depositi fluvio – glaciali del Diluvium Antico, nella fascia bordiera del pianalto di Carnate, attraverso una morfologia pianeggiante.

Suddivisione dei tracciati per caratteristiche orografiche

Le caratteristiche dell'assetto morfologico del territorio attraversato dalla linea principale e dalle linee secondarie in progetto sono riassunte nella tabella che segue (vedi Tab. 2.3/A).

Tab. 2.3/A: Assetto morfologico lungo i tracciati dei metanodotti in progetto

Assetto morfologico	Lunghezza (km)	%
Pianeggiante, di fondovalle	24,975	98,0
Ondulato, di versante a bassa pendenza	0,510	2,0
Totale	25,485	100,0

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 209 di 350	Rev. 0

Relativamente alle caratteristiche dell'assetto morfologico del territorio attraversato dalle linee in dismissione, queste sono riassunte nella tabella che segue (vedi Tab. 2.3/B).

Tab. 2.3/B: Assetto morfologico lungo i tracciati in dismissione

Assetto morfologico	Lunghezza (km)	%
Pianeggiante, di fondovalle	19,370	94,0
Ondulato, di versante a bassa pendenza	1,235	6,0
Totale	20,605	100,0

Suddivisione dei tracciati per litologia e scavabilità

Sulla base di quanto precedentemente descritto, i terreni interessati dagli scavi per la posa in opera delle condotte in progetto, afferiscono unicamente alla classe di scavabilità delle **Terre sciolte (T)** rappresentate da Depositi fluvio - glaciali e alluvionali: si tratta di terre incoerenti, di variabile granulometria, dalle ghiaie, in prevalenza eterometriche, alle sabbie, ai limi.

Nei depositi fluvio – glaciali (sulla base dei dati stratigrafici ricavati da stratigrafie di pozzi per acqua) sono presenti livelli conglomeratici, classificabili come roccia tenera. Considerato il limitato spessore di scavo, la presenza di litotipi conglomeratici, tale presenza può essere considerata solo occasionale.

Relativamente alle condotte in dismissione va precisato che in questo caso gli scavi interesseranno sostanzialmente i materiali sciolti di rinterro della condotta.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	SPC. LA-E-83010 Fg. 210 di 350		
		Rev. 0		

2.3.5 Caratterizzazione della sismicità

Sismicità storica

La sismicità storica dell'area in esame è stata analizzata consultando il Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI11), nella versione del 2011⁴, che elenca terremoti con intensità e magnitudo pari a $I_0 \geq V - VI$ e $M_w \geq 4.5$, avvenuti dal 1000 al 2006, e il Data Base Macrosismico Italiano (DBMI11), nella versione del 2011⁵. DBMI11 contiene dati di intensità relativi a 1681 terremoti che fanno parte di CPTI11, compresi nello stesso intervallo temporale.

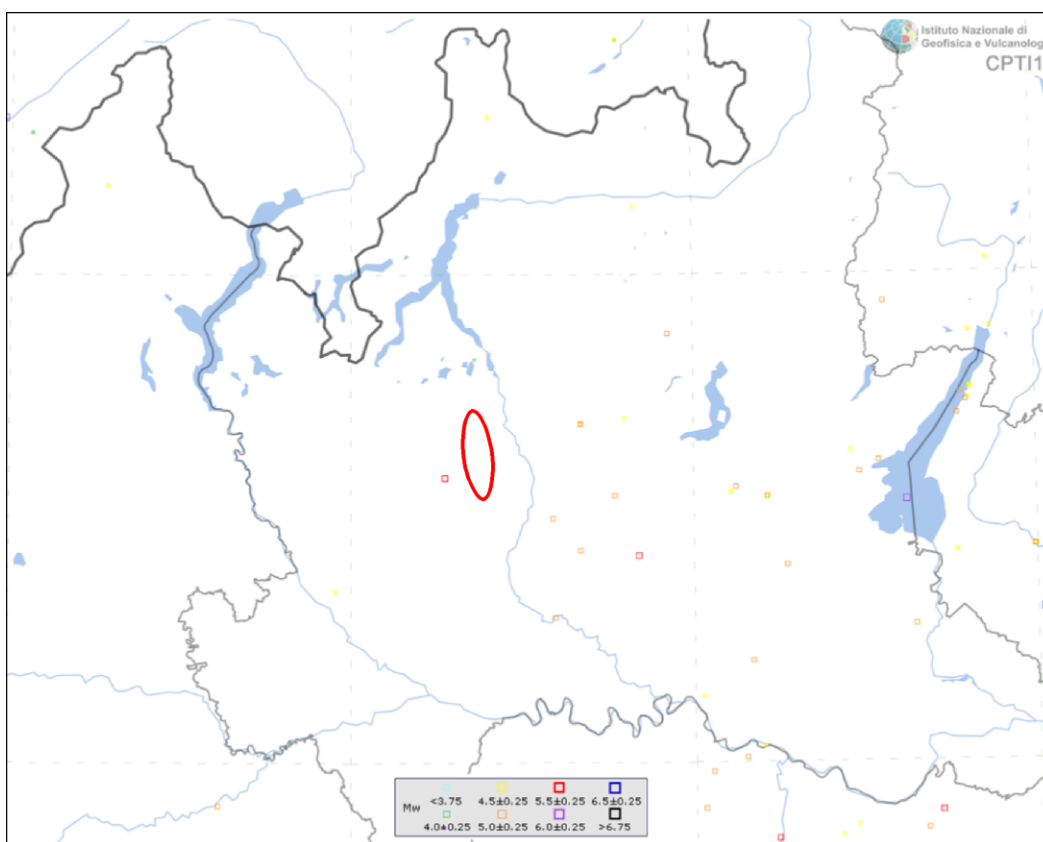


Fig. 2.3/A: Localizzazione degli epicentri dei terremoti storici riportati nel CPTI11, classificati secondo la magnitudo momento, relativi alla finestra temporale 1000-1899. Il cerchio rosso indica il sito di progetto.

⁴ A. Rovida, R. Camassi, P. Gasperini e M. Stucchi (a cura di), 2011. CPTI11, la versione 2011 del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani. Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI11>

⁵ M. Locati, R. Camassi e M. Stucchi (a cura di), 2011. DBMI11, la versione 2011 del Database Macrosismico Italiano. Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11>.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		
			SPC. LA-E-83010	
			Fg. 211 di 350	Rev. 0

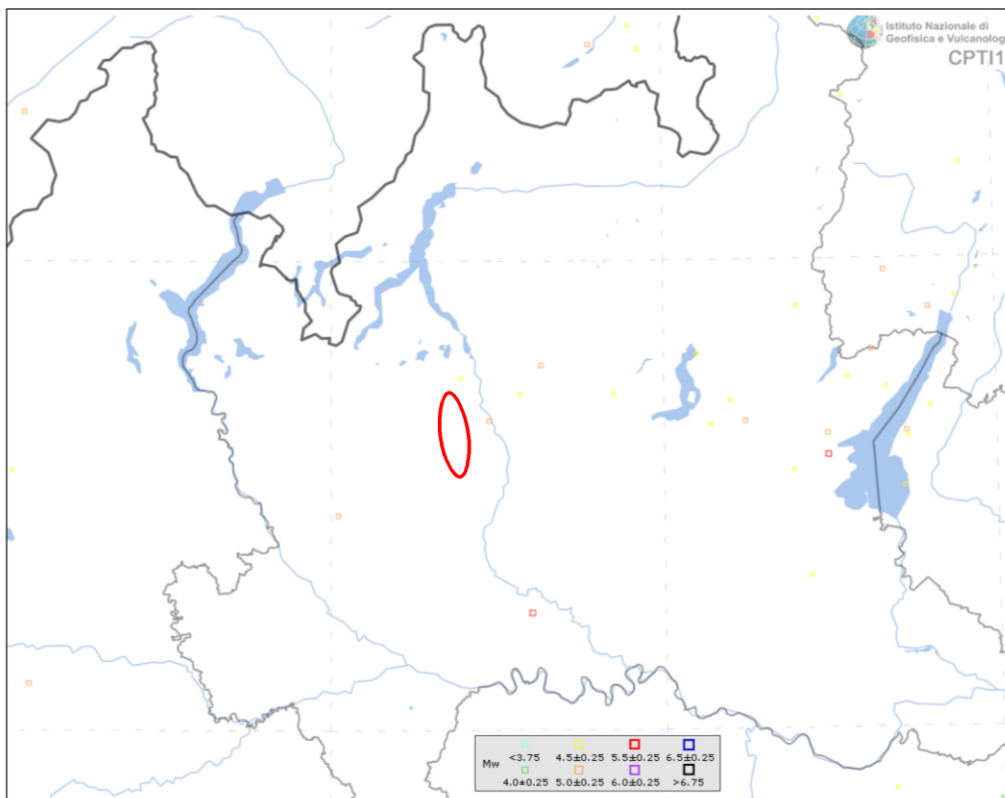


Fig. 2.3/B: Localizzazione degli epicentri dei terremoti storici italiani riportati nel CPTI11, classificati secondo la magnitudo momento, relativi alla finestra temporale 1900-2006. Il cerchio rosso indica il sito di progetto.

L'area di progetto è ubicata in un settore caratterizzato da bassa sismicità. L'evento maggiore rappresentato in fig. 2.3/A, è il terremoto del 1396 di Monza, con magnitudo momento Mw di 5,35. Nel XX secolo il terremoto di maggiore intensità risulta essere quello di Capriate San Gervasio, del 1979, con Mw di 4,85 (Vedi fig. 2.3/B).

Per quanto riguarda la distribuzione areale degli effetti dello scuotimento sismico nell'area, nella figura seguente sono indicate le intensità risentite (Vedi fig. 2.3/C), secondo la scala MCS (Mercalli - Cancani – Sieberg), del terremoto del 1979, tratte dal DBMI11. Se ne ricava che, nell'intorno del sito, l'intensità massima è relativamente modesta, con valori di 5 gradi.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 saipem	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		
			SPC. LA-E-83010	
			Fg. 212 di 350	Rev. 0

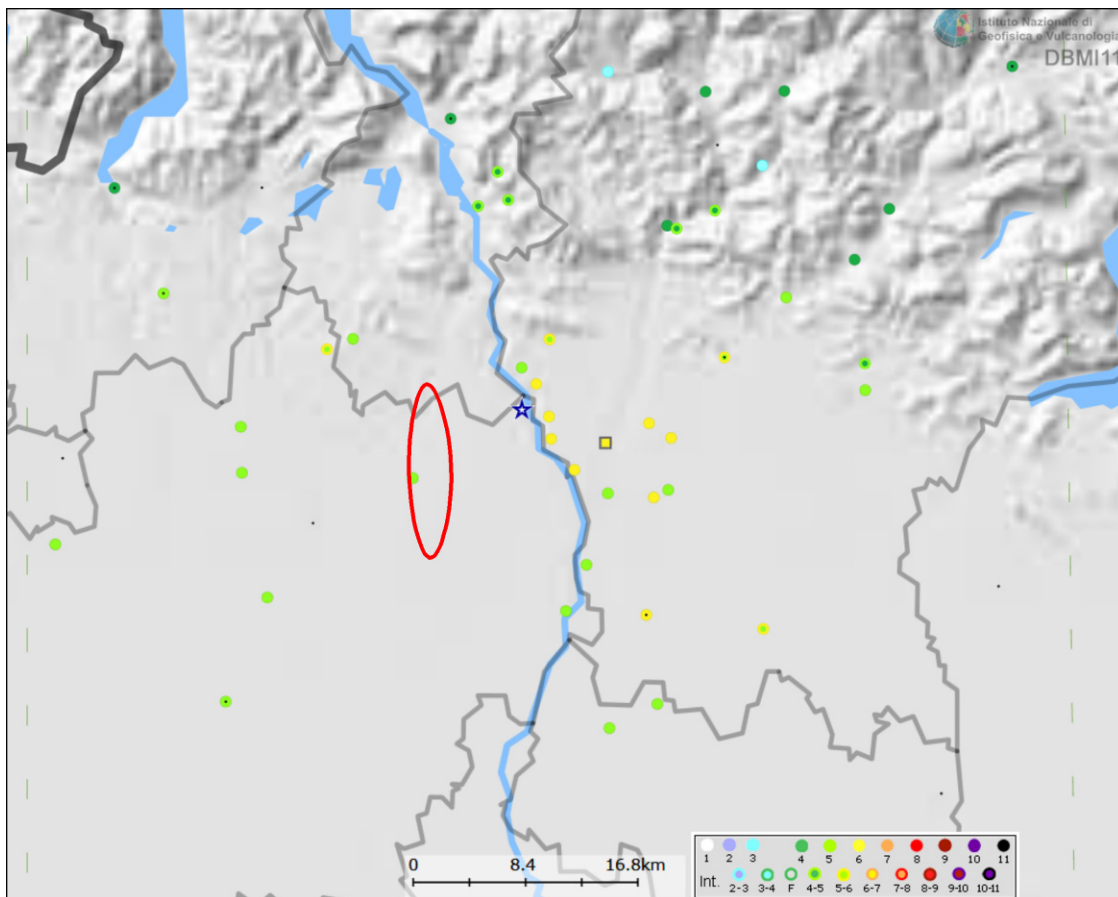


Fig. 2.3/C Intensità del terremoto di Capriate San Gervasio del 1979 registrate nel DBMI11. Il cerchio rosso indica il sito di progetto.

Caratterizzazione sismogenetica

La caratterizzazione sismogenetica dell'area in studio è stata elaborata considerando la recente Zonazione Sismogenetica, denominata ZS9, prodotta dall'INGV (Meletti C. e Valensise G., 2004).

Secondo questa zonazione il territorio nazionale è stato diviso in 42 zone-sorgente, individuate mediante l'osservazione delle caratteristiche della sismicità storica e attuale (massima magnitudo, frequenza degli eventi in catalogo, distribuzione nelle classi di magnitudo) e dallo studio delle geometrie delle sorgenti sismotettoniche (Vedi Fig. 2.3/D).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		
			Fg. 213 di 350	Rev. 0

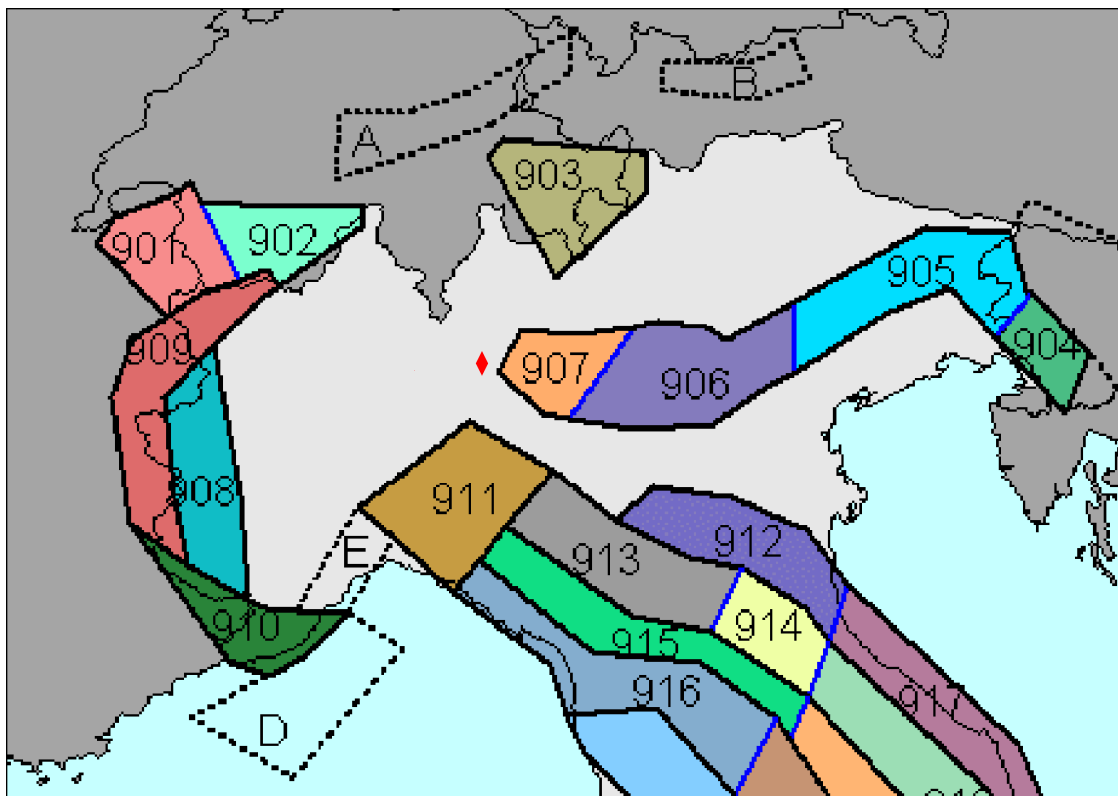


Fig. 2.3/D : Zonazione sismogenetica ZS9. Le diverse zone sono individuate da un numero, il colore non è significativo. Con il simbolo rosso l'area interessata dall'opera in progetto (modif. da Meletti C. e Valensise G., 2004).

Il tracciato in progetto si sviluppa al margine, ma all'esterno, della **zona sismogenetica 907**, che include la parte meridionale delle province di Bergamo e Brescia. La **zona 907** è caratterizzata da sismicità di energia normalmente medio – bassa, fatta eccezione per il terremoto di Soncino del 1882, a cui è assegnata una magnitudo intorno a 5,9.

Per ogni zona è stato definito uno strato sismogenetico e ad esso associata una “profondità efficace”, ossia la profondità alla quale avviene il maggior numero di terremoti che determina la pericolosità sismica della zona (Meletti C. e Valensise G., 2004). Per considerare le incertezze e il fatto che un unico valore di profondità può non essere rappresentativo dell'intero strato, è stata proposta una suddivisione dell'intero strato sismogenetico in quattro classi di profondità comprese tra: 1-5 km, 5-8 km, 8-12 km, e 12-20 km . La **zona 907** ha una profondità efficace compresa nell'intervallo 8-12 km .

Nello studio di Meletti e Valensise (2004) è indicato anche un meccanismo di fagliazione prevalente per ciascuna zona, che ha la massima probabilità di caratterizzare i futuri terremoti significativi. L'assegnazione è stata basata su una combinazione dei meccanismi focali osservati con dati geologici a varie scale e dai meccanismi focali dei terremoti significativi avvenuti in epoca strumentale. La tettonica

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 214 di 350 Rev. 0		

a regime compressivo in atto nella **zona 907** si manifesta con eventi sismici aventi prevalentemente meccanismi focali di “faglia inversa”.

Pericolosità sismica di base

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2008), pubblicate nel DM 14/01/2008 introducono il concetto di pericolosità sismica di base in condizioni ideali di campo libero, con sito di riferimento rigido e superficie topografica orizzontale. La “pericolosità sismica di base”, nel seguito chiamata semplicemente pericolosità sismica, costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche da applicare alle costruzioni e alle strutture connesse con il funzionamento di opere come i metanodotti.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica del territorio nazionale è definita su un reticolo di riferimento e per diversi intervalli di riferimento (periodi di ritorno).

Il reticolo di riferimento delle NTC 2008 suddivide l'intero territorio italiano in maglie elementari di circa 5 km per 5 km, per un totale di 10.751 nodi, definiti in termini di coordinate geografiche (Tabella A1 delle NTC 2008; <http://esse1.mi.ingv.it/>).

Per ciascun nodo del reticolo di riferimento e per ciascuno dei periodi di ritorno (T_r) considerati, sono forniti tre parametri per la definizione dell'azione sismica di progetto:

- a_g accelerazione orizzontale massima attesa al bedrock con superficie topografica orizzontale;
- F_o valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro di accelerazione orizzontale.

Da un punto di vista normativo, pertanto, la pericolosità sismica di un sito dipende dalla posizione dell'opera rispetto ai nodi del reticolo di riferimento. Le accelerazioni orizzontali a_g , infatti, non sono più valutate genericamente sulla base dell'appartenenza del comune in cui realizzare l'opera ad una zona sismica, ma sono calcolate in funzione dell'effettiva posizione geografica del sito ove l'opera sarà realizzata. Per ciascun nodo del reticolo di riferimento e per ciascuno dei periodi di ritorno (T_r) considerati dalla pericolosità sismica, i tre parametri corrispondono ai valori del 50-esimo percentile.

Per un qualunque punto del territorio, non ricadente nei nodi del reticolo di riferimento, i valori dei parametri di interesse per la definizione dell'azione sismica di progetto (a_g , F_o , T_c^*) possono essere calcolati come media pesata dei valori assunti da tali parametri nei quattro vertici del reticolo di riferimento contenente il punto in esame, utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione ed i quattro vertici. Per valutare i parametri di base il tracciato di progetto è stato suddiviso in tratti elementari di lunghezza costante (0,5 km).

Le NTC 2008 definiscono l'azione sismica considerando anche un periodo di ritorno (T_r), che è funzione della probabilità di superamento di un valore di accelerazione orizzontale (P_{vr}) nel periodo di riferimento dell'opera (V_r).

Il periodo di riferimento dell'opera (V_r) si ottiene dal prodotto tra la vita nominale (V_n), che è funzione del tipo di opera, e il coefficiente d'uso (C_u), funzione della classe d'uso

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 215 di 350	Rev. 0	

della costruzione (cfr. paragrafo 2.4.3 delle NTC 2008). Cautelativamente, in questo studio, è stato assunto una vita nominale (V_n) di 50 anni e un coefficiente d'uso 4 (opera strategica), da cui si ottiene un periodo V_r pari a 100 anni.

Le probabilità di superamento di un valore di accelerazione orizzontale (P_{V_r}) nel periodo di riferimento dell'opera (V_r) sono funzione dell'importanza dell'opera e, di conseguenza, dello stato limite considerato (cfr. paragrafo 7.1 delle NTC 2008).

Data l'importanza dell'opera, ed in accordo al paragrafo 7.1 delle NTC 2008, sono stati considerati due stati limite:

- Stato Limite di Danno, SLD (in esercizio);
- Stato Limite di salvaguardia della Vita, SLV (a rottura).

I rispettivi valori di probabilità di superamento (P_{V_r}) sono forniti dalla Tabella 3.2.I delle NNTC 2008 (Fig. 2.3/E).

Tabella 3.2.I – Probabilità di superamento P_{V_r} al variare dello stato limite considerato

Stati Limite		P_{V_r} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_r
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Fig. 2.3/E: Probabilità di superamento di un valore di accelerazione orizzontale al bedrock in funzione dello stato limite considerato (Tabella 3.2.I delle NTC 2008). In rosso sono evidenziati gli stati limite considerati.

Da tali assunzioni sono stati calcolati i valori dei periodi di ritorno (T_r) per i due stati limite considerati mediante la formula:

$$T_r = \frac{V_r}{\ln(1 - P_{V_r})}$$

da cui si ottengono i seguenti corrispettivi periodi di ritorno (T_r):

- T_r pari a **101** anni per uno Stato Limite di Danno (**SLD**);
- T_r pari a **949** anni per uno Stato Limite di salvaguardia della Vita (**SLV**).

Calcolati i periodi di ritorno per i due stati limite è stato determinato l'andamento dei valori di accelerazione orizzontale massima (a_g , espressi in unità di g), attesi al bedrock con superficie topografica orizzontale, lungo la fascia di territorio interessata dal progetto (Fig. 2.3/F).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 216 di 350	Rev. 0	

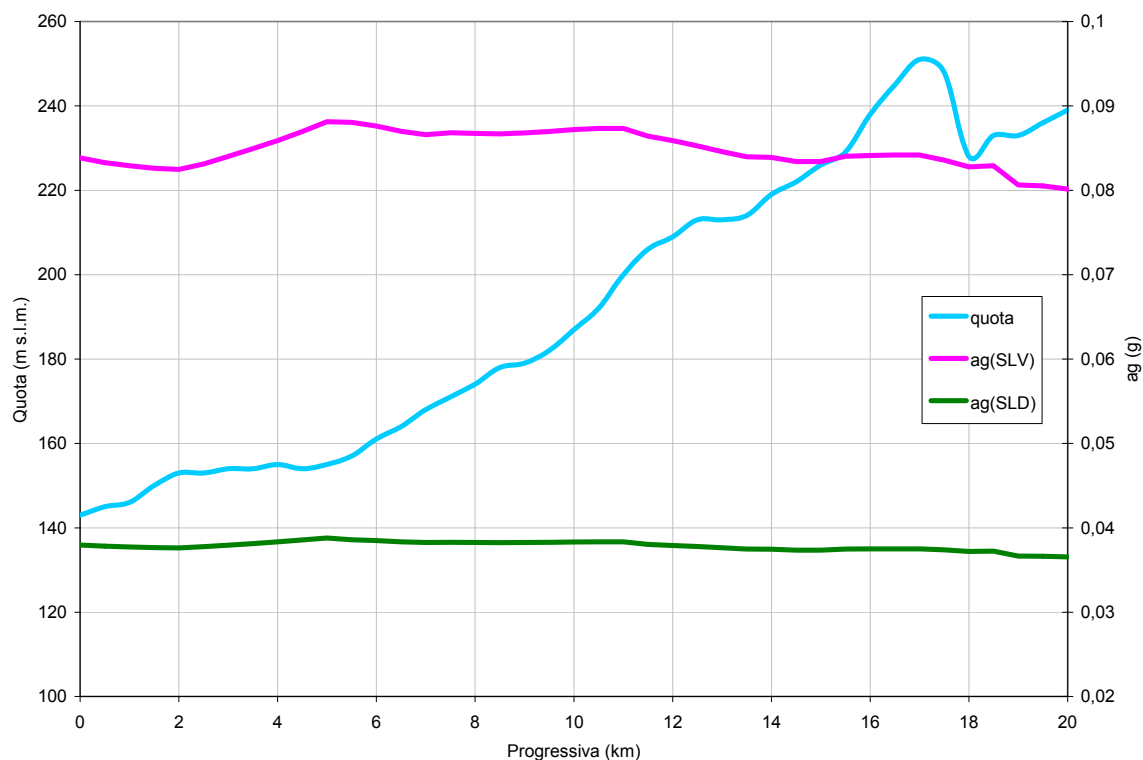


Fig. 2.3/F: Valori di accelerazione orizzontale massima, attesi al bedrock con superficie topografica orizzontale, lungo la fascia di territorio interessata dal progetto, per i periodi di ritorno considerati (101 anni per SLD e 949 anni per SLV).

Risposta Sismica Locale

La normativa italiana, come del resto la normativa europea e i più recenti codici internazionali, hanno modificato l'approccio alla valutazione della sismicità di un'area. Come descritto nel paragrafo precedente, essa è definita da una osservazione del fenomeno sismico "dal basso" e "a priori":

- dal basso, poiché si osserva direttamente il moto sismico nel suo propagarsi dal sottosuolo (bedrock) verso la superficie libera;
- a priori, poiché la pericolosità sismica di base tiene conto esclusivamente del movimento sismico atteso (in termini di accelerazioni), prima che esso produca i suoi effetti sull'ambiente fisico e costruito.

In definitiva, identificati i valori delle accelerazioni massime attese al suolo rigido (bedrock), è necessario valutare la loro variazione (in generale amplificazione) negli strati più superficiali (risposta sismica locale).

Le nuove norme di riferimento (NTC 2008) definiscono la risposta sismica locale di un sito attraverso la stima di due parametri:

- categoria di sottosuolo;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 217 di 350	Rev. 0	

- condizione topografica;

Caratterizzazione del sottosuolo

Il sottosuolo nelle NTC 2008 è suddiviso in cinque classi di riferimento, in funzione della natura e di specifici parametri di comportamento meccanico dei terreni. I diversi tipi di sottosuolo inducono modifiche sul segnale sismico con variazioni dell'accelerazione di picco e del contenuto in frequenza.

La classificazione individua sottosuoli a rigidità decrescente, a partire dal sottosuolo tipo A, costituito praticamente da roccia affiorante o ricoperta da uno strato meno rigido, con spessore massimo di 3 m, fino a sottosuoli molto deformabili e suscettibili di fenomeni di rottura per la sola azione sismica. Per maggior chiarezza si riportano di seguito le categorie di sottosuolo secondo le NTC 2008:

A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m;

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT\ 30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina);

C - Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT\ 30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina);

D - Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT\ 30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).

E - Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s)."

In aggiunta a queste categorie se ne definiscono altre due, per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare:

S1 - Depositati di terreni caratterizzati da valori di V_{s30} inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.

S2 - Depositati di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti."

Nelle definizioni precedenti V_{s30} rappresenta la velocità media di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità.

Lungo il tracciato in progetto le categorie di sottosuolo sono state definite considerando la stessa discretizzazione della linea utilizzata per definire i valori di accelerazioni massime attese al bedrock. La stima è stata eseguita in funzione della natura dei

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 218 di 350		Rev. 0

terreni. Lungo il tracciato di progetto i terreni presenti sono costituiti dalla categoria di sottosuolo di tipo **B**.

Condizioni topografiche

La condizione topografica di un sito nella NTC 2008 è definita mediante l'attribuzione ad esso di una categoria topografica.

Le categorie sono definite sulla base delle caratteristiche semplificate della superficie topografica (pendenza media e morfologia) e dell'ubicazione del sito (base, sommità, ecc) rispetto a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali (creste o dorsali allungate), con altezze maggiori di 30 metri.

Le NTC 2008 assegnano a ciascuna categoria un coefficiente di amplificazione topografica (S_T) (cfr. Tab. 3.2.VI delle NTC 2008).

Le categorie topografiche del tracciato sono state stimate negli stessi nodi definiti per la valutazione delle accelerazioni al bedrock (a_g) e delle categorie di sottosuolo, secondo la Tabella 3.2.IV delle NTC 2008.

Il tracciato in progetto si sviluppa interamente su un territorio caratterizzato da pendenze medie inferiori/uguali a 15° e, pertanto, la categoria di appartenenza è **T1**, a cui corrisponde un coefficiente di amplificazione topografica (S_T) pari a 1.0.

Questo coefficiente, insieme al coefficiente di amplificazione stratigrafica (S_S), precedentemente determinato, è necessario per il calcolo del valore di accelerazione orizzontale massima attesa al suolo (PGA).

Definite le categorie di sottosuolo è possibile associare a ciascun nodo due parametri: il coefficiente di amplificazione stratigrafica (S_S), necessario per calcolare l'accelerazione di picco al suolo (a_g^S o PGA), e il coefficiente funzione della categoria di sottosuolo (C_C), necessario per il calcolo del periodo TC, e quindi della velocità orizzontale massima attesa al suolo (V_g o PGV) (Tabella 3.2.V delle NTC 2008).

Accelerazione di picco al suolo

La stima dell'accelerazione orizzontale di picco in superficie (a_g^S o PGA) si ottiene dal prodotto tra il fattore di risposta sismica locale (S) e l'accelerazione massima orizzontale attesa al suolo rigido (a_g). Il coefficiente S , che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche, può essere calcolato mediante la relazione:

$$S = S_S * S_T$$

in cui S_S è il coefficiente di amplificazione stratigrafica ed S_T è il coefficiente di amplificazione topografica (cfr. Tab. 3.2.V e Tab. 3.2.VI delle NTC 2008).

In Figura 2.3/G è mostrato l'andamento dei valori di accelerazione orizzontale massima attesi in superficie (a_g^S o PGA) lungo il tracciato in progetto.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fig. 219 di 350		Rev. 0

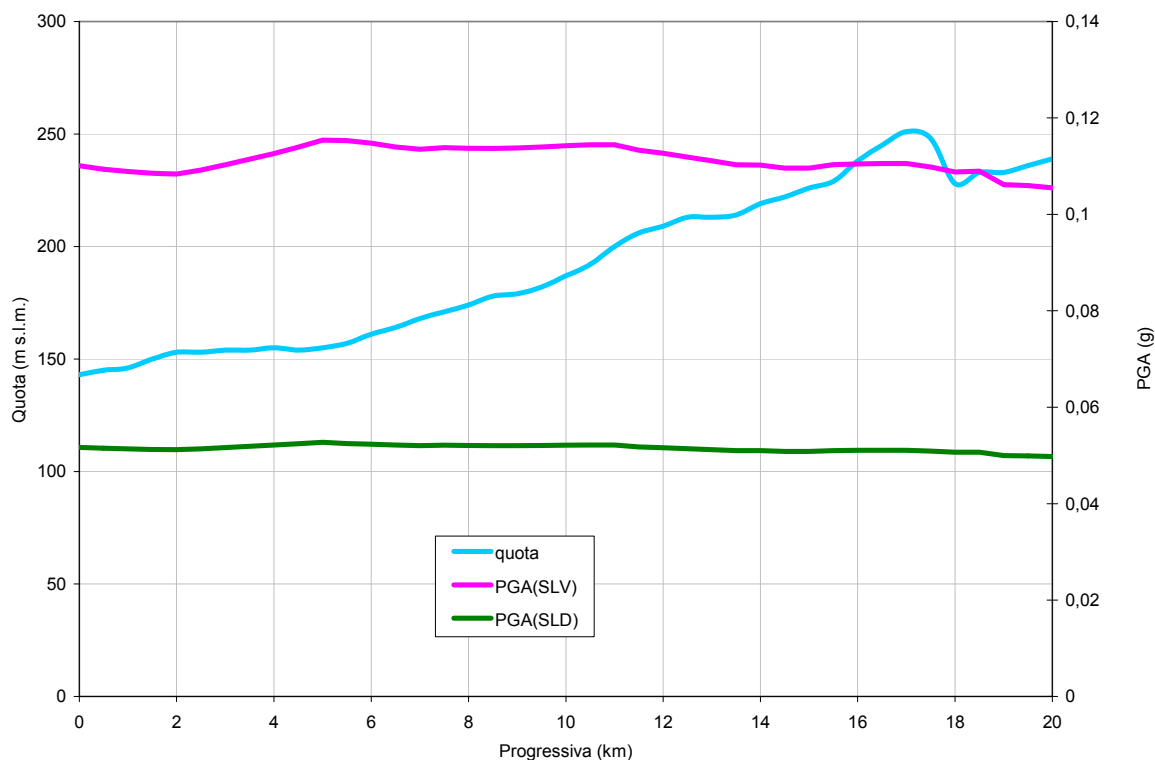


Fig. 2.3/G: Valori di accelerazione orizzontale massima attesa al bedrock ed in superficie lungo il tracciato in progetto per i due tempi di ritorno considerati (101 anni/SLD e 949 anni/SLV).

Come è possibile evincere dalla Figura 2.3/G l'accelerazione orizzontale sismica di picco attesa in superficie (a_g^S o PGA) è moderatamente variabile lungo il tracciato di progetto. Ai fini progettuali si può assumere cautelativamente come valore di picco atteso il valore massimo del grafico riportato in Fig. 2.3/G:

- **0,053g** per lo stato limite di esercizio **SLD** ($T_r = 101$ anni);
- **0,115g** per lo stato limite ultimo **SLV** ($T_r = 949$ anni).

Tenuto conto della più varia localizzazione geografica e del maggiore sviluppo lineare della linea principale rispetto agli allacciamenti e derivazioni in progetto, i valori sopra citati possono valere anche per le linee secondarie in progetto.

Massima velocità orizzontale al suolo

Una completa analisi dell'azione sismica attesa in un sito (o lungo un tracciato) prevede anche la stima della massima velocità orizzontale al suolo (V_g o PGV) per gli stati limite considerati. Le NTC 2008 riportano, nel paragrafo 3.2.3.3, la relazione per il calcolo di tale velocità:

$$V_g = PGV = 0.16 * a_g * S * T_c$$

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 220 di 350	Rev. 0

in cui:

a_g : accelerazione di picco attesa al bedrock (espressa in g);

S : fattore di risposta sismica locale;

T_c : periodo del tratto iniziale a velocità costante dello spettro.

Quest'ultimo parametro si ottiene dalla formula: $T_c = C_c * T_c^*$, dove T_c^* è definito, insieme al valore di a_g , per ciascun nodo della discretizzazione (Tabella A1 delle NTC 2008), e C_c è un coefficiente funzione della categoria di sottosuolo (Tab. 3.2.V delle NTC 2008);

Mediante tale relazione sono stati calcolati i valori di velocità orizzontale massimi attesi al suolo lungo l'intero tracciato in esame (Fig. 2.3/H).

Poiché i valori di velocità orizzontale massima attesi in superficie (V_g o PGV) sono variabili lungo il tracciato, ai fini progettuali si può assumere cautelativamente come valore di picco atteso il valore massimo del grafico riportato in Fig. 2.3/H:

- **0,028 m/s** per lo stato limite di esercizio **SLD** ($T_r = 101$ anni);
- **0,074 m/s** per lo stato limite ultimo **SLV** ($T_r = 949$ anni).

Analogamente a quanto sostenuto per l'accelerazione di picco al suolo, i valori sopra citati possono valere anche per le linee secondarie in progetto.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fig. 221 di 350		Rev. 0

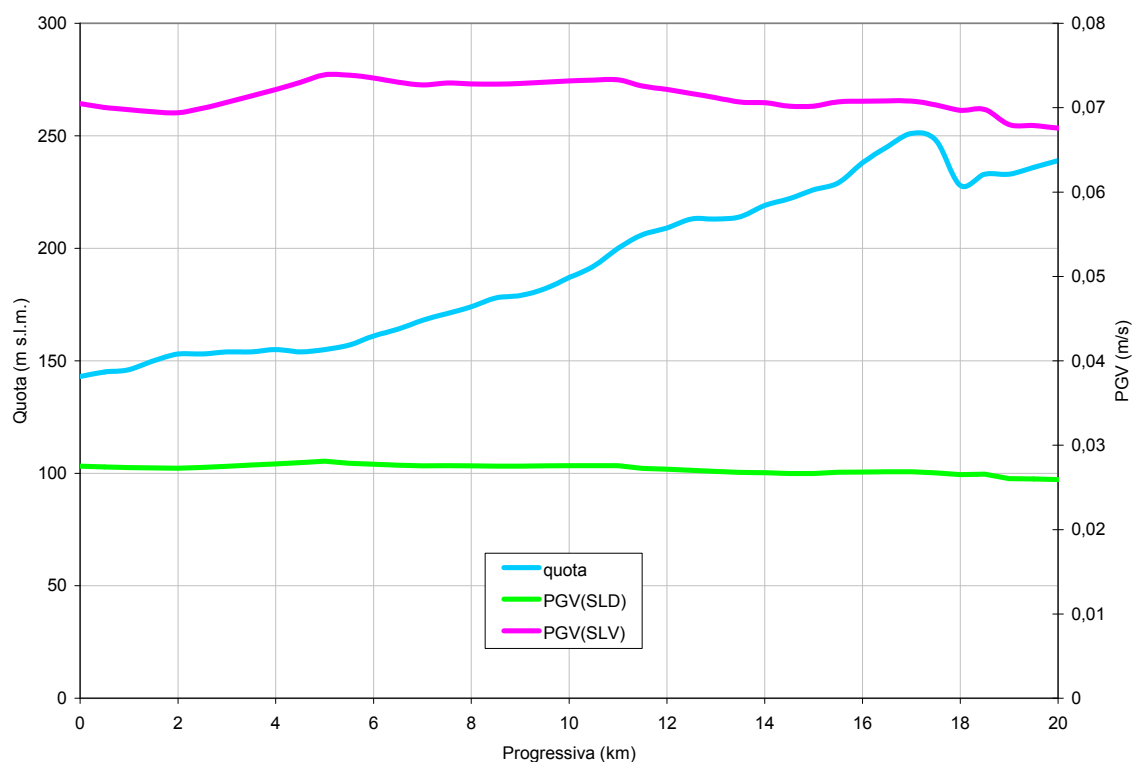


Fig. 2.3/H: Valori di velocità orizzontale massima attesa in superficie lungo il tracciato per i due tempi di ritorno considerati (101 anni per SLD e 949 anni per SLV).

Verifica della tubazione allo scuotimento sismico

I calcoli e le verifiche degli stati tensionali, indotti dallo scuotimento sismico del terreno (shaking) sui tratti rettilinei e curvi della tubazione in occasione di un terremoto (di progetto) concomitante all'esercizio, sono stati elaborati per lo spessore previsto per la condotta in esame.

Lo shaking è provocato dalla propagazione delle onde sismiche nel terreno che, impartendo movimenti alle particelle di suolo, sollecitano la tubazione interrata a deformarsi come il terreno si deforma. Le tensioni indotte dalle onde sismiche sulla tubazione sono variabili sia nel tempo, che con la direzione di propagazione del movimento sismico rispetto l'asse della condotta.

Secondo le indicazioni di studi presentati nella letteratura tecnica internazionale, l'azione di contenimento del terreno all'intorno della tubazione permette di trascurare gli effetti dinamici di amplificazione (Hindy, Novak 1979) e la condotta può considerarsi semplicemente investita da una composizione di onde sinusoidali quali: onde di compressione (onde P o primarie), onde di taglio (onde S o secondarie) e onde superficiali (onde R o di Rayleigh).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 222 di 350	Rev. 0

Nei tratti di tubazione rettilinea le onde P provocano le massime sollecitazioni assiali durante la prima parte del moto; le onde S provocano le massime sollecitazioni di flessione durante la parte centrale del moto (i fenomeni non avvengono quindi contemporaneamente), mentre le onde R trasferiscono al terreno componenti di movimento sia parallelamente che perpendicolarmente la direzione di propagazione dell'onda.

Le verifiche sismiche oggetto di questo rapporto sono state eseguite facendo riferimento ai paragrafi 7.4.1.2 e 7.4.1.3 e all'allegato E della norma EN 1594 "Gas Supply Systems – Pipelines for maximum operating pressure over 16 bar – Functional requirements", edizione 2009.

La metodologia di calcolo e di verifica applicata è congruente con le indicazioni della norma EN 1594 che, nell'annex E con Ref. [2], richiama la "Guidelines for the Seismic Design of Oil and Gas Pipeline Systems" delle ASCE, 1984.

Questa ultima è stata aggiornata dalle ASCE nel 2001/2005 con la "Guidelines for the Design of Buried Steel Pipe" che è ritenuta sufficientemente conservativa, poiché considera la simultaneità dell'azione (e quindi del relativo massimo effetto) delle onde P, S e R, pure trascurando (nei tratti rettilinei) l'interazione trasversale tra tubazione e terreno che riduce le deformazioni trasmesse dal suolo alla condotta.

L'interazione tubazione-terreno è invece inevitabilmente considerata nell'analisi dei tratti di tubazione curvi.

Dati di Input

Sulla base dei dati relativi alla sismicità storica e strumentale e conformemente a quanto previsto dalla vigente normativa (NTC 2008), sono state calcolate le massime accelerazioni e velocità al suolo, a_g e v_g , attese sull'intero tracciato della tubazione a seguito di un evento sismico corrispondente sia allo Stato Limite di Danno (SLD con $T_r = 101$ anni) che allo Stato Limite di Vita (SLV con $T_r = 949$ anni).

Per il metanodotto in progetto è stato considerato un coefficiente d'uso 2 (opera strategica) e una vita nominale di 50 anni, risulta quindi:

$$a_{g,SLD} = 0,053 \text{ g} = 52,0 \text{ cm/sec}^2$$

Massima accelerazione del terreno attesa per il terremoto corrispondente allo Stato Limite di Danno.

$$v_{g,SLD} = 2,8 \text{ cm/sec}$$

Velocità massima del terreno attesa per il terremoto corrispondente allo Stato Limite di Danno.

$$a_{g,SLV} = 0,115 \text{ g} = 112,8 \text{ cm/sec}^2$$

Massima accelerazione del terreno attesa per il terremoto corrispondente allo Stato Limite di Vita.

$$v_{g,SLV} = 7,4 \text{ cm/sec}$$

Velocità massima del terreno attesa per il terremoto corrispondente allo Stato Limite di Vita.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 223 di 350	Rev. 0

essendo $g = 981 \text{ cm/sec}^2$, l'accelerazione di gravità.

Conservativamente, sia lo Stato Limite di Danno (SLD) e quello Limite di Vita (SLV) sono stati considerati in una verifica di tipo elastico.

Seguendo le indicazioni nelle ultime Guidelines delle ASCE, per un terreno mediamente denso, si è considerato una velocità di propagazione dell'onda sismica nel suolo, c , pari a 2000 m/sec.

Di seguito si riportano le caratteristiche geometriche e meccaniche della condotta DN 750 (30") analizzata:

EN L415 MB

D	=	762,0 mm	Materiale (acciaio) tubazione e curve
t₁	=	11,1 mm	Diametro esterno
t₂	=	14,3 mm	Spessore minimo del tubo di linea
r_o	=	5334 mm	Spessore delle curve stampate
E	=	206000 N/mm ²	Raggio curve stampate (7DN)
α	=	0,0000117 1/°C	Modulo di elasticità di Young
ν	=	0,3	Coefficiente di dilatazione termica
σ_Y (SMYS)	=	415 N/mm ²	Coefficiente di Poisson
γ_p	=	78500 N/m ³	Snervamento del materiale tubazione
P	=	24 bar	Peso specifico del materiale del tubo
ΔT	=	30 °C	Pressione interna di progetto
			Differenza di temperatura tra esercizio e installazione

Per il terreno circostante la tubazione (suolo di trincea nei confronti del quale si realizza l'interazione tubo-terreno), sono state considerate le seguenti caratteristiche medie:

H	=	1,5 m	Altezza minima di copertura
γ	=	18000 N/m ³	Peso specifico del terreno di rinterro
δ	=	19,80	Angolo di attrito tubo-terreno
K₀	=	0,5	Coefficiente di pressione laterale

Criterio di Verifica

Con riferimento al paragrafo 7.4.1.2 della norma EN 1594, la tensione totale risultante sulla tubazione è calcolata col criterio di Von Mises, in campo elastico-lineare per il materiale del tubo, considerando tutti i carichi (operativi ed esterni) "primari" e contemporaneamente agenti.

La tensione equivalente totale, S_v , è determinata secondo la formula di seguito riportata:

$$S_v = [S_L^2 - S_L S_H + S_H^2]^{1/2}$$

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 224 di 350	Rev. 0

dove:

S_H è la tensione circonferenziale (hoop stress) dovuta alla pressione interna del tubo.
 S_L è lo stress longitudinale totale risultante dalla sommatoria delle tensioni dovute all'espansione termica impedita, agli effetti longitudinali dovuti alla pressione interna al tubo, al carico occasionale rappresentato dall'evento sismico.

In accordo al paragrafo 7.4.1.3 della norma EN 1594 (edizione 2009) la suddetta tensione equivalente totale è confrontata col 100% dello snervamento minimo del materiale della tubazione, σ_Y , (in gergo anglosassone SMYS = Specified Minimum Yield Stress).

$$S_V = [S_L^2 - S_L S_H + S_H^2]^{1/2} \leq \sigma_Y = \text{SMYS}$$

In accordo alla "buona ingegneria", un'ulteriore analisi è stata eseguita per verificare l'insorgere di fenomeni di instabilità locale di parete nel caso in cui risulti una deformazione longitudinale di compressione, ε .

Per una tubazione a parete sottile, fenomeni di instabilità possono accadere per una deformazione di compressione, ε_a , pari a 0,1% = 0,001 (ASCE 2001/2005).

$$\varepsilon \leq \varepsilon_a = 0,001$$

Elemento di Tubazione Rettilineo

L'applicazione dei criteri di verifica proposti nelle Guidelines delle ASCE, ovvero trascurare l'interazione tubo-terreno nei tratti di tubazione rettilinei, fornisce valori conservativi circa lo stato tensionale indotto sulla tubazione.

L'ipotesi che la tubazione rettilinea si deforma della stessa entità di cui si deforma il suolo circostante a seguito del passaggio dell'onda sismica, rende pressoché indipendente il risultato delle tensioni indotte dallo spessore del tubo.

Le tensioni assiali e di flessione indotte dalle onde di taglio S, obliquamente incidenti l'asse della condotta, sono rispettivamente:

$$\sigma_{a,S} = \pm E \frac{V}{C} \sin \vartheta \cos \vartheta$$

$$\sigma_{b,S} = \pm E \cdot R \frac{a}{C^2} \cos^3 \vartheta$$

ϑ è l'angolo di incidenza tra l'asse della tubazione e la direzione di propagazione del movimento sismico.

Massimizzando questi valori rispetto all'angolo di incidenza ϑ , i valori massimi delle tensioni σ_a e σ_b si ottengono, rispettivamente, per $\vartheta = 45^\circ$ e $\vartheta = 0^\circ$:

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 225 di 350 Rev. 0		

$$\sigma_{a,S} = \pm E \frac{V}{2C}$$

$$\sigma_{b,S} = \pm E \cdot D \frac{a}{2C^2}$$

Le tensioni assiali e di flessione indotte dalle onde di compressione P, sono rispettivamente:

$$\sigma_{a,P} = \pm E \frac{V}{C} \cos^2 \vartheta$$

$$\sigma_{b,P} = \pm E \cdot D \frac{a}{2C^2} \sin \vartheta \cos^2 \vartheta$$

Massimizzando questi valori rispetto all'angolo di incidenza ϑ , i valori massimi delle tensioni σ_a e σ_b si ottengono, rispettivamente, per $\vartheta = 0^\circ$ e $\vartheta = 35^\circ 16'$:

$$\sigma_{a,P} = \pm E \frac{V}{C}$$

$$\sigma_{b,P} = \pm 0,385 E \cdot D \frac{a}{2C^2}$$

Le massime tensioni assiali e di flessione indotte dalle onde superficiali di Rayleigh R, sono rispettivamente:

$$\sigma_{a,R} = \pm E \frac{V}{C}$$

$$\sigma_{b,R} = \pm E \cdot D \frac{a}{2C^2}$$

Una valutazione conservativa dei massimi stress assiali e di flessione si ottiene col metodo della radice quadrata della somma dei quadrati (SRSS method = Square Route Square Sum):

$$\sigma_a = \sqrt{(\sigma_{a,S}^2 + \sigma_{a,P}^2 + \sigma_{a,R}^2)}$$

$$\sigma_b = \sqrt{(\sigma_{b,S}^2 + \sigma_{b,P}^2 + \sigma_{b,R}^2)}$$

La massima tensione longitudinale dovuta all'evento sismico risulta quindi:

$$\sigma_{\text{sism}} = \sigma_a + \sigma_b$$

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 226 di 350		Rev. 0

Nelle porzioni di tubazione rettilinea, l'espansione termica impedita dall'attrito tubo-terreno genera una tensione di compressione:

$$\sigma_{\Delta T} = \alpha \cdot \Delta T \cdot E$$

Lontano dalle curve, l'effetto longitudinale di trazione dovuto alla pressione interna, è dato dalla seguente:

$$\sigma_{P,v} = v \frac{P \cdot D}{2t} = 0,3 \frac{P \cdot D}{2t}$$

Negli elementi curvi, l'effetto longitudinale dovuto alla pressione interna, è dato dal "tiro di fondo":

$$\sigma_{PS} = \frac{P \cdot D}{4t} = 0,5 \frac{P \cdot D}{2t}$$

Le massime tensioni sismiche calcolate con le formule sopra riportate sono presentate nelle tabelle successive (Tab. 2.3/C-D), rispettivamente riferite al terremoto corrispondente allo Stato Limite di Danno ($a_{g,SLD} = 0,053 \text{ g} = 52,0 \text{ cm/sec}^2$) e a quello corrispondente allo Stato Limite di Vita ($a_{g,SLV} = 0,115 \text{ g} = 112,8 \text{ cm/sec}^2$).

Tab. 2.3/C: Tensioni sismiche calcolate per l'elemento rettilineo per il terremoto corrispondente allo Stato Limite di Danno (SLD)

Tubazione	Onde di taglio S		Onde di compressione P		Onde Rayleigh R		Stress assiale sismico totale
	$\sigma_{a,S}$ (N/mm ²)	$\sigma_{b,S}$ (N/mm ²)	$\sigma_{a,P}$ (N/mm ²)	$\sigma_{b,P}$ (N/mm ²)	$\sigma_{a,R}$ (N/mm ²)	$\sigma_{b,R}$ (N/mm ²)	σ_{sism} (N/mm ²)
DN 750 (30")	1,44	0,01	2,88	0,00	2,88	0,01	4,34

Tab. 2.3/D: Tensioni sismiche calcolate per l'elemento rettilineo per il terremoto corrispondente allo Stato Limite di Vita (SLV)

Tubazione	Onde di taglio S		Onde di compressione P		Onde Rayleigh R		Stress assiale sismico totale
	$\sigma_{a,S}$ (N/mm ²)	$\sigma_{b,S}$ (N/mm ²)	$\sigma_{a,P}$ (N/mm ²)	$\sigma_{b,P}$ (N/mm ²)	$\sigma_{a,R}$ (N/mm ²)	$\sigma_{b,R}$ (N/mm ²)	σ_{sism} (N/mm ²)
DN 750 (30")	3,81	0,02	7,62	0,01	7,62	0,02	11,47

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 227 di 350	Rev. 0

Combinando le tensioni in accordo ai criteri descritti precedentemente, nelle tabelle seguenti (Tab. 2.3/E-F) sono presentati i risultati delle verifiche eseguite per la tubazione in corrispondenza del terremoto allo Stato Limite di Danno e di quello allo Stato Limite di Vita.

Tab. 2.3/E: Risultati delle verifiche per l'elemento rettilineo per il terremoto corrispondente allo Stato Limite di Danno (SLD)

Tubazione	Tensione equivalente	Tensione ammissibile	Tasso di lavoro	Deformazione massima	Deformazione ammissibile	Tasso di lavoro
	S_v (N/mm ²)	SMYS (N/mm ²)	$S_v/SMYS$ (adm)	ε (adm)	ε_a (adm)	$\varepsilon/\varepsilon_a$ (adm)
DN 750 (30")	117,31	415	0,28	0,252E-3	1,00E-3	0,28

Tab. 2.3/F: Risultati delle verifiche per l'elemento rettilineo per il terremoto corrispondente allo Stato Limite di Vita (SLV)

Tubazione	Tensione equivalente	Tensione ammissibile	Tasso di lavoro	Deformazione massima	Deformazione ammissibile	Tasso di lavoro
	S_v (N/mm ²)	SMYS (N/mm ²)	$S_v/SMYS$ (adm)	ε (adm)	ε_a (adm)	$\varepsilon/\varepsilon_a$ (adm)
DN 750 (30")	123,04	415	0,30	0,287E-3	1,00E-3	0,30

Risultando soddisfatte tutte le verifiche previste, nei tratti rettilinei la tubazione può ritenersi positivamente verificata alle condizioni massime operative contemporanee allo scuotimento sismico del terreno (shaking).

Elemento di Tubazione Curvo

Nell'analisi dello stato tensionale causato dal terremoto sugli elementi curvi della condotta, l'interazione tra tubo e terreno è inevitabilmente presa in considerazione. Assumendo il movimento dell'onda sismica parallelo ad uno dei tratti rettilinei della curva, si indica con L' la lunghezza di scorrimento della tubazione nel terreno su cui agisce la forza di attrito t_u (ASCE 1984).

$$L' = \frac{4A_p \cdot E \cdot \lambda}{3k_o} \left[\sqrt{1 + \frac{3\varepsilon_{max} \cdot k_o}{2t_u \cdot \lambda}} - 1 \right]$$

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 228 di 350	Rev. 0

$$t_u = \frac{\pi \cdot D}{2} \gamma \cdot H (1 + K_o) \operatorname{tg} \delta + W_p \cdot \operatorname{tg} \delta$$

dove:

- A_p = area della sezione trasversale del tubo
 λ = $(k_o/4EI)^{1/4}$
 k_o = modulo di reazione del suolo
 I = momento di inerzia della sezione trasversale del tubo
 $\varepsilon_{\max}$ = massima deformazione del terreno
 K_o = coefficiente di pressione del suolo a riposo

Per la tubazione in acciaio lo spostamento sulla curva dovuto allo scorrimento della stessa nel terreno è:

$$\Delta = \frac{\varepsilon_{\max} \cdot L' - \frac{t_u \cdot L'^2}{2 A_p \cdot E}}{1 + \frac{k_o \cdot L'}{2 \lambda \cdot A_p \cdot E} + 2 \frac{\lambda^2 \cdot L' \cdot I}{\pi \cdot A_p \cdot r_o}}$$

dove r_o è il raggio di curvatura dell'elemento curvo.

La forza assiale sul tratto rettilineo longitudinale (parallelo alla direzione del movimento del movimento sismico) vale:

$$S = \Delta \left(\frac{k_o}{2 \lambda} + \frac{2 \lambda^2 \cdot K^* \cdot E \cdot I}{r_o \cdot \pi} \right)$$

con:

$$K^* = 1 - \frac{9}{10 + 12(t \cdot r_o / R^2)^2}$$

Il momento flettente sulla curva è:

$$M = \Delta \frac{2 \lambda \cdot K^* \cdot E \cdot I}{r_o \cdot \pi}$$

K_1 è il fattore di intensificazione dello stress:

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 229 di 350		Rev. 0

$$K_1 = \frac{2}{3K^*} \left\{ 3 \left[\frac{6}{5 + 6 \left(t \cdot r_o / R^2 \right)^2} \right] \right\}^{-1/2}$$

La tensione assiale sulla curva dovuta alla forza S, si calcola con la seguente:

$$\sigma_a = \frac{S}{A_p}$$

La tensione di flessione sulla curva dovuta al momento flettente M, vale:

$$\sigma_b = K_1 \frac{M \cdot D}{2 \cdot I}$$

Nelle tabelle successive sono riportati i valori ottenuti seguendo la sopra riportata procedura di calcolo per la curva di 90°, spessore 14,3 mm.

In accordo al criterio di verifica del paragrafo 5.2, la deformazione sismica è trasferita all'elemento curvo unitamente agli effetti di termica, pressione e gravità.

Lo spostamento e le sollecitazioni interne risultanti dalla combinazione della espansione termica, degli effetti dovuti ai carichi sostenuti ed a quelli sismici, per il calcolo di S_v , sono riportati nelle tabelle seguenti (Vedi Tab. 2.3/G-H), rispettivamente riferite al terremoto corrispondente allo Stato Limite di Danno ($a_{g,SLD} = 0,053 \text{ g} = 52,0 \text{ cm/sec}^2$) e a quello corrispondente allo Stato Limite di Vita ($a_{g,SLV} = 0,115 \text{ g} = 112,8 \text{ cm/sec}^2$).

Tab. 2.3/G: Spostamento e tensione sismica per l'elemento curvo per il terremoto corrispondente allo Stato Limite di Danno (SLD)

Tubazione	$\varepsilon_{\max}$ (adm)	Δ (mm)	S (kN)	M (kNm)	σ_a (N/mm ²)	σ_b (N/mm ²)
DN 750 (30")	0,303E-03	20,1	150,42	61,46	4,48	24,96

Tab. 2.3/H: Spostamento e tensione sismica per l'elemento curvo per il terremoto corrispondente allo Stato Limite di Vita (SLV)

Tubazione	$\varepsilon_{\max}$ (adm)	Δ (mm)	S (kN)	M (kNm)	σ_a (N/mm ²)	σ_b (N/mm ²)
DN 750 (30")	0,324E-03	23,1	172,94	70,66	5,15	28,69

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 230 di 350		Rev. 0

Con i valori delle tabelle precedenti in accordo ai criteri descritti precedentemente, nelle tabelle seguenti (Tab. 2.3/I-L) sono state eseguite le verifiche degli stati tensionali indotti corrispondenti al terremoto per lo Stato Limite di Danno e a quello per lo Stato Limite di Vita.

Tab. 2.3/I: Risultati delle verifiche per l'elemento curvo per il terremoto corrispondente allo Stato Limite di Danno (SLD)

Tubazione	Diametro esterno	Stress equivalente	Stress ammissibile	Tasso di lavoro
	D (mm)	S_v (N/mm ²)	SMYS (N/mm ²)	S_v /SMYS (adm)
DN 750 (30")	762,0	125,73	415	0,30

Tab. 2.3/L: Risultati delle verifiche per l'elemento curvo per il terremoto corrispondente allo Stato Limite di Vita (SLV)

Tubazione	Diametro interno	Stress equivalente	Stress ammissibile	Tasso di lavoro
	D (mm)	S_v (N/mm ²)	SMYS (N/mm ²)	S_v /SMYS (adm)
DN 750 (30")	762,0	129,39	415	0,31

Risultando soddisfatte tutte le verifiche previste, la tubazione può ritenersi positivamente verificata alle massime condizioni operative contemporanee allo scuotimento sismico del terreno (shaking), anche sull'elemento curvo 90°, raggio 7D.

Casistica

In regioni sismicamente attive il ground motion (o shaking: vibrazioni del suolo prodotte dalla propagazione delle onde sismiche) investe ampie aree geografiche e difficilmente può essere eluso.

Tale fenomeno non costituisce un problema apprezzabile per le condotte interrate in acciaio poiché l'azione vincolante e smorzante del terreno circostante il tubo, impedisce il realizzarsi d'elevate forze d'inerzia come accade per le strutture superficiali, e il modulo elastico è di gran lunga in grado di sopportare la massima ampiezza di vibrazione prevedibile.

L'intero territorio Nazionale è coperto da una fitta rete di condotte interrate (metanodotti ed oleodotti), progettati secondo norme riconosciute a livello internazionale, la cui realizzazione risale ormai ad alcuni decenni fa.

Durante i sismi più devastanti verificatesi negli ultimi decenni (Friuli – 1976, Irpinia – 1980, Umbria Marche – 1997, Abruzzo – 2009, Emilia - 2012), dove le condotte sono

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 231 di 350		Rev. 0

state sottoposte a scuotimento sismico non risulta che si siano verificate rotture nella rete dei metanodotti, presente nelle zone interessate dagli eventi sismici.

In particolare, la casistica italiana sul comportamento sismico delle condotte interrate è principalmente legata all'evento sismico del Friuli, ove esisteva nell'area epicentrale una condotta importante già operativa: il gasdotto della Snam Rete Gas "Sergnano - Tarvisio DN 900 (36")" per l'importazione di metano dall'ex-URSS. Nel periodo che va da maggio ad ottobre del 1976, il Friuli fu colpito da un'intensa sequenza di eventi sismici culminata in due scosse di elevata intensità: l'evento principale con magnitudo Mw pari a circa 6,4 ed una successiva con Mw circa 6,1. Questi terremoti, per numero di vittime e vastità dei danni, rappresentano uno degli eventi più distruttivi avvenuti in Europa negli ultimi decenni. Il gasdotto attraversava l'area epicentrale e deve aver quindi subito lo scuotimento sismico massimo prodotto dai terremoti. Le notizie riguardanti il comportamento sismico del gasdotto indicano che non è stata rilevata alcuna rottura lungo il tracciato, come testimoniato dal fatto che il flusso del gas non fu interrotto, né subì perdite. L'effetto più vistoso sul gasdotto fu il suo ribaltamento dai piloni di supporto in corrispondenza di un attraversamento fluviale (Fiume Tagliamento), ma anche in questo caso, a parte le deformazioni sul tubo, non si verificarono rotture. Tale tipologia di attraversamento aereo non è stata, comunque, più realizzata lungo l'intera rete nazionale di metanodotti Snam Rete Gas.

Analogamente in concomitanza della sequenza sismica che colpì la Campania centrale e la Basilicata nel 1980 e il cui massimo evento (Mw 6,9) si verificò il 23 novembre 1980 con epicentro nel comune di Conza della Campania (AV), la rete di metanodotti Snam Rete Gas, esistente all'epoca non subì danni.

Nella lunga sequenza sismica dell'Umbria-Marche -1998 iniziata nella primavera del 1997 e terminata nell'aprile del 1998, culminata il 26 settembre del 1997 con una scossa di Mw 6,4 ed epicentro ad Annifo in comune di Foligno (PG) furono interessati i metanodotti Recanati-Foligno e Foligno-Roma ed alcune diramazioni minori che non subirono alcun danno.

La sequenza sismica dell'Abruzzo del 2009 ha riguardato in particolare la conca aquilana. La serie di eventi sismici, iniziati nel dicembre 2008 e proseguiti nel 2009, è culminata con la scossa principale, verificatasi il 6 aprile 2009 che ha avuto una magnitudo pari a Mw 6,3, con epicentro nella zona compresa tra le località di Roio Colle, Genzano e Collefracido.

La rete di metanodotti esistente all'epoca del sisma era ed è rappresentata principalmente dal metanodotto Chieti-Rieti e da alcuni allacciamenti e derivazioni minori.

Anche in questo caso la rete dei metanodotti, pur interessando la zona epicentrale, non ha subito alcun danno.

L'area interessata dalla sequenza sismica emiliana, iniziata nel maggio 2012 è attraversata da una fitta ed importante rete di metanodotti costituita sia da dorsali d'importazione, sia da derivazioni importanti, sia da allacciamenti. Nell'area insistono le Centrali Snam Rete Gas di Poggio Renatico e Minerbio (BO).

Gli eventi sismici di maggiore entità con $M \geq 5$ fino ad oggi registrati sono concentrati tra gli abitati di Carpi (Mo), Mirandola (MO) Finale Emilia (MO), Poggio Renatico (FE) e

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 232 di 350 Rev. 0		

Bondeno (FE) (Fig. 5/E)

La sequenza sismica emiliana, per caratteristiche idrogeologiche del sottosuolo (elevati spessori di depositi alluvionali di natura sabbiosa, falda prossima al piano campagna) ha determinato una serie diffusa di effetti coosismici quali l'apertura di fessure sulla superficie e fenomeni di liquefazione del terreno. In tale contesto non si sono registrati danni né alla rete dei metanodotti né agli impianti di Minerbio e Poggio Renatico.

Inoltre, la letteratura tecnica internazionale non riporta casi di rottura di tubazioni integre in acciaio, saldate e controllate con le attuali tecniche, per effetto dello scuotimento sismico del terreno. I casi conosciuti riguardano reti di distribuzione in ghisa o tubi affetti da gravi corrosioni.

A tal riguardo, si rileva che le condotte della Snam Rete Gas sono periodicamente controllate dall'interno con apparecchiature automatiche che rilevano qualsiasi variazione di spessore dell'acciaio ed eventuali fenomeni corrosivi in atto.

2.3.6 Suolo

La descrizione dei suoli è stata realizzata attraverso la consultazione del Sistema Informativo della Regione Lombardia nell'ambito del Progetto Carta Pedologica realizzato dall'ERSAF che illustra la distribuzione geografica dei principali tipi di suolo in scala di semidettaglio.

I suoli sono stati descritti nella fascia corrispondente a 500 metri in sinistra e destra del tracciato individuando 13 unità cartografiche (UC) distinte.

Oltre alla classificazione della Soil Taxonomy sono descritti il paesaggio, il substrato, la quota e pendenze medie, il substrato e l'uso del suolo prevalente.

Ciascun suolo è descritto attraverso i suoi caratteri principali.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 233 di 350	Rev. 0	



Fig. 2.3/I: Carta Pedologica - Unità Cartografiche (UC) attraversate dai tracciati.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 234 di 350		Rev. 0

Nel territorio indagato sono presenti tre ordini della Soil Taxonomy ed in particolare: Alfisuoli, Inceptisuoli e Ultisuoli. I suoli maggiormente diffusi sono gli Alfisuoli sia per quanto concerne la variabilità nei caratteri pedogenetici e funzionali, sia per quanto riguarda l'estensione territoriale. Seguono gli Inceptisuoli che rappresentano i suoli subordinatamente più diffusi nell'area rilevata mentre meno rappresentati sono gli Ultisuoli.

ALFISUOLI: è l'ordine maggiormente rappresentato nell'area descritta, a livello tassonomico è contraddistinto da un orizzonte diagnostico profondo in cui a seguito dei processi pedogenetici di illuviazione e di neoformazione delle argille si sono verificati significativi accumuli di argilla (orizzonte argillico). si tratta di un orizzonte di notevole importanza, in particolare per ambienti con substrati molto permeabili come quelli della pianura padana, in quanto costituiscono una importante riserva di acqua limitando l'utilizzo di elevati volumi irrigui, grazie alla maggiore capacità di scambio cationico, sono anche riserva di elementi nutritivi.

INCEPTISUOLI: l'ordine degli Inceptisuoli comprende suoli considerati "immaturi" che si presentano cioè ai primi stadi evolutivi. In questa fase i processi pedogenetici dominanti sono quelli che portano all'alterazione, con fenomeni di tipo chimico-fisico, del materiale parentale. La conseguenza di tali processi è la formazione di nuovi minerali e la debole lisciviazione del profilo, in genere con decarbonatazione più o meno spinta. L'orizzonte diagnostico è costituito da un orizzonte minerale di profondità denominato orizzonte cambico che mostra processi di alterazione attraverso la colorazione più rossastra, la lisciviazione dei carbonati, l'organizzazione della struttura. talvolta si rileva la presenza di accumuli di carbonati negli orizzonti profondi (orizzonti calcici) in conseguenza della loro lisciviazione dagli orizzonti sovrastanti. Nell'area rilevata sono presenti soprattutto nelle zone considerate meno stabili o di ringiovanimento per processi erosivi o antropici che quindi hanno subito in minore misura l'influenza dei processi pedogenetici nel tempo.

ULTISUOLI: poco diffusi nell'area cartografata sono suoli sviluppatasi su materiali pleistocenici o più antichi contenenti una quantità di argilla sufficiente da permetterne un accumulo o contenenti una quantità di materiali alterabili da cui l'argilla possa formarsi. Altra caratteristica è il basso contenuto in basi, poiché la loro lisciviazione è superiore o uguale alla loro liberazione dai materiali alterabili, la maggior parte delle basi presenti è trattenuta e riciclata dalla vegetazione (generalmente forestale) e quindi la loro concentrazione decresce con la profondità. Hanno pH basso che diminuisce con la profondità, l'acidità è dovuta alla presenza di alluminio scambiabile.

Da un esame più approfondito sulla localizzazione dei diversi tipi di suolo presenti lungo il tracciato, nell'area sono state individuate diverse unità fisiografiche, ossia aree caratterizzate da litologie e fattori morfodinamici simili.

La tabella che segue (vedi Tab. 2.3/M) mette in correlazione le "unità cartografiche" (UC), le "unità fisiografiche" con la relativa classificazione dei suoli USDA (2010):

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 235 di 350		Rev. 0

Tab. 2.3/M: Tabella delle Unità cartografiche (UC) e Fisiografiche.

Unità Cartografiche	Unità fisiografiche	Classificazione USDA (2010)
1	valli alluvionali oloceniche	<i>Dystric-fluventic Eutrudepts coarse loamy, mixed, superactive, mesic</i>
2	pianalti mindeliani	<i>Oxyaquic Fraglossudalfts fine silty, mixed, superactive, mesic</i>
3	alta pianura ghiaiosa	<i>Mollic Hapludalfts loamy skeletal, mixed, superactive, mesic</i>
4	piana fluvioglaciale e fluviale costituente il livello fondamentale della pianura	<i>Typic Eutrudepts loamy skeletal, mixed, mesic</i>
5	piana fluvioglaciale e fluviale costituente il livello fondamentale della pianura su paleoalvei o depressioni di origine torrentizia	<i>Typic Hapludalfts coarse loamy, mixed, active, mesic</i>
6	piana fluvioglaciale e fluviale costituente il livello fondamentale della pianura	<i>Typic Hapludalfts coarse loamy, mixed, active, mesic</i>
7	superficie rappresentativa dell'alta pianura ghiaiosa su superfici antiche	<i>Ultic Hapludalfts fine loamy, mixed, active, mesic</i>
8	superfici terrazzate	<i>Typic Paleudalfts fine silty, mixed, active, mesic</i>
9	alta pianura ghiaiosa a morfologia subpianeggiante e con evidenti tracce di paleoidrografia a canali intrecciati	<i>Typic Hapludalfts coarse loamy, mixed, active, mesic</i>
10	alta pianura ghiaiosa a morfologia subpianeggiante	<i>Typic Hapludalfts fine loamy, mixed, superactive, mesic</i>
11	alta pianura ghiaiosa su superfici antiche prive di dislivelli morfologici significativi	<i>Typic Hapludalfts fine loamy, mixed, superactive, mesic</i>
12	valli alluvionali corrispondenti ai piani di divagazione dei corsi d'acqua attivi o fossili del reticolato idrografico olocenico	<i>Typic Hapludalfts fine loamy, mixed, superactive, mesic</i>
13	superfici rappresentative modali e meglio conservate dei terrazzi rissiani caratterizzate da una morfologia subpianeggiante	<i>Ultic Hapludalfts fine loamy, mixed, active, mesic</i>

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 236 di 350		Rev. 0

Unità cartografica 1

Dystric-fluventic Eutrudepts coarse loamy, mixed, superactive, mesic

Il paesaggio è quello delle valli alluvionali oloceniche, dove sono stati rilevati nelle piane alluvionali inondabili dei corsi d'acqua centro orientali dai fiumi Seveso all'Adda (torrenti Curone e Molgora), con quota media di 234 m. s.l.m. e pendenza media del 0,9%, a substrato da limoso a ghiaioso, non calcareo. L'uso del suolo prevalente è il seminativo avvicendato.

I suoli sono molto profondi a tessitura media con scheletro comune o frequente fino a 100 cm, abbondante al di sotto, reazione neutra, subacida in superficie, saturazione media, CSC alta, AWC alta, drenaggio buono e permeabilità moderata.

Unità cartografica 2

Oxyaquic Fraglossudalfs fine silty, mixed, superactive, mesic

Il pedopaesaggio è quello dei pianalti mindeliani delle zone di Lomagna e Verderio, su substrati limoso ghiaiosi con sabbia, non calcarei e inoltre sulla superficie modale del terrazzo di Trezzo, con morfologia più o meno ondulata, con quota media di 225 m. s.l.m. e pendenza media del 0,8%. Sono tipici dei terrazzi fluvioglaciali antichi e sono caratterizzati dalla presenza di potenti coperture di materiali fini (limi eolici). L'uso del suolo prevalente è il seminativo. I suoli sono moderatamente profondi limitati da fragipan, scheletro scarso, tessitura media, con reazione neutra in superficie e subacida in profondità, saturazione bassa, CSC media, AWC alta, con drenaggio da mediocre a lento e permeabilità bassa.

Unità cartografica 3

Mollic Hapludalfs loamy skeletal, mixed, superactive, mesic

Tale unità è localizzata nell'alta pianura ghiaiosa dove si ritrovano nella porzione più meridionale della parte di alta pianura considerata, con quota media di 149 m. s.l.m. e pendenza media del 0,2% su un substrato ghiaioso e ciottoloso in matrice sabbiosa, non calcareo, di origine fluvioglaciale. L'utilizzazione del suolo prevalente è il prato permanente asciutto, con moderata diffusione del seminativo.

I suoli sono molto profondi, a tessitura da moderatamente grossolana a media con scheletro abbondante, a reazione subacida, saturazione bassa in superficie e alta in profondità; con CSC media e molto bassa in profondità, AWC bassa, drenaggio buono e permeabilità moderata.

Unità cartografica 4

Typic Eutrudepts loamy skeletal, mixed, mesic

Il pedo paesaggio è quello della piana fluvioglaciale e fluviale costituente il livello fondamentale della pianura formatasi per colmata, con superfici ondulate o sub pianeggianti di transizione ai principali sistemi fluviali costituite da materiali grossolani; si presentano lievemente ribassate e delimitate da orli di terrazzi convergenti, con quota media di 149 m. s.l.m. e pendenza media del 0,2%, con suoli sviluppatasi su sabbie ben gradate con ghiaia, calcaree. L'uso del suolo prevalente è costituito da incolti produttivi e da seminativi avvicendati.

I suoli sono da sottili a molto sottili limitati da orizzonti a scheletro molto abbondante, con substrato ciottoloso, scheletro molto abbondante, a tessitura da grossolana a moderatamente grossolana, calcarei, reazione sub alcalina, saturazione alta, AWC bassa, con drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 237 di 350		Rev. 0

Unità cartografica 5

Typic Hapludalfs coarse loamy, mixed, active, mesic

Il pedopaesaggio è quello della piana fluvioglaciale e fluviale costituente il livello fondamentale della pianura su paleoalvei o depressioni di origine torrentizia, privi di sedimentazione attiva delimitati da orli di terrazzo o raccordati dall'alta pianura ghiaiosa, con quota media di 252 m. s.l.m. e pendenza media del 1,1%, con substrati caratterizzati da sabbie limose con ghiaie, non calcarei. L'uso del suolo prevalente è a seminativi.

I suoli sono profondi su substrato a scheletro molto abbondante, tessitura media con scheletro comune, a reazione acida in superficie e subacida in profondità, saturazione media, CSC medio-bassa, AWC da molto alta ad alta, con drenaggio buono e permeabilità moderata.

Unità cartografica 6

Typic Hapludalfs coarse loamy, mixed, active, mesic

Il pedopaesaggio è quello della piana fluvioglaciale e fluviale costituente il livello fondamentale della pianura (alta pianura ghiaiosa) a morfologia subpianeggiante e con evidenti tracce di paleoidrografia a canali intrecciati (braided), con quota media di 257 m. s.l.m. e pendenza media del 0,9%; substrati caratterizzati da sabbie limose con ghiaie, non calcarei. L'uso del suolo prevalente è a seminativi.

I suoli molto profondi, tessitura moderatamente grossolana con scheletro abbondante, con reazione acida e subacida in profondità, saturazione media in superficie, e alta in profondità, CSC media, AWC moderata, drenaggio buono e permeabilità moderata.

Unità cartografica 7

Ultic Hapludalfs fine loamy, mixed, active, mesic

Il pedopaesaggio è quello della superficie rappresentativa dell'alta pianura ghiaiosa su superfici antiche prive di dislivelli morfologici significativi in continuità con quelle modali, con quota media di 177 m. s.l.m. e pendenza media del 0,4%, con suoli sviluppatasi su depositi colluviali o alluvio colluviali nelle fasce alla base dei versanti su substrati ghiaiosi a matrice sabbiosolimosa, non calcarei. L'uso del suolo prevalente è il prato permanente asciutto.

I suoli sono molto profondi su ghiaie a matrice sabbioso limosa, non calcaree e mediamente alterate, con coperture fini di origine colluviale (60-120 cm) nelle fasce alla base dei versanti, scheletro comune fino a 100 cm, abbondante al di sotto, con tessitura media in superficie, media o moderatamente grossolana in profondità, reazione subacida, in genere neutra oltre 1 metro, saturazione bassa o molto bassa in superficie, bassa o media in profondità, AWC alta, con drenaggio buono e permeabilità moderata.

Unità cartografica 8

Typic Paleudalfs fine silty, mixed, active, mesic

Il pedopaesaggio è quello delle superfici terrazzate, rilevate rispetto al livello fondamentale della pianura a rappresentare antiche superfici risparmiate dall'erosione. Tale unità si trova sulle superfici meglio conservate, modali, dei terrazzi rissiani, comprese le porzioni prossimali e centrali dei terrazzi intermedi della pianura milanese a morfologia subpianeggiante con quota media di 203 m. s.l.m. e pendenza media del

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 238 di 350		Rev. 0

0,4%, con substrato ciottoloso a matrice sabbioso-limosa, di origine fluvio-glaciale, mediamente alterati (possono presentare clasti molto alterati a partire da circa un metro di profondità). L'utilizzazione prevalente è il seminativo avvicendato (grano). I suoli sono molto profondi, con scheletro assente, abbondante nel substrato, a tessitura media, reazione subacida, talvolta neutra in profondità, saturazione bassa, AWC molto alta; sono suoli non calcarei con drenaggio buono e permeabilità moderatamente bassa.

Unità cartografica 9

Typic Hapludalfs coarse loamy, mixed, active, mesic

Il pedopaesaggio è quello della superficie rappresentativa dell'alta pianura ghiaiosa a morfologia subpianeggiante e con evidenti tracce di paleoidrografia a canali intrecciati, con quota media di 179 m. s.l.m. e pendenza media del 0,3%, con substrati sabbiosi limosi con ghiaia, calcarei. L'uso del suolo prevalente è costituito da seminativi.

I suoli sono molto profondi, su substrato sabbioso con ghiaia abbondante, calcareo, con scheletro scarso fino a 80 cm, abbondante al di sotto, a tessitura media o moderatamente grossolana, con reazione subacida, saturazione da media ad alta, AWC moderata, sono suoli non calcarei, con drenaggio buono e permeabilità moderata.

Unità cartografica 10

Typic Hapludalfs loamy skeletal, mixed, active, mesic

Il pedopaesaggio è quello della superficie rappresentativa dell'alta pianura ghiaiosa a morfologia subpianeggiante con quota media di 160 m. s.l.m. e pendenza media del 0,3% e con evidenti tracce di paleoidrografia a canali intrecciati, con substrati ghiaiosi limosi con sabbia, non calcarei. L'uso del suolo prevalente è costituito da seminativi.

I suoli sono profondi su substrato sabbioso con scheletro molto abbondante, scheletro abbondante, tessitura moderatamente grossolana, con reazione neutra, saturazione bassa o molto bassa in superficie, media e alta in profondità, AWC bassa, drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderata.

Unità cartografica 11

Typic Hapludalfs fine loamy, mixed, superactive, mesic

Il pedopaesaggio è quello della superficie rappresentativa dell'alta pianura ghiaiosa su superfici antiche prive di dislivelli morfologici significativi in continuità con quelle modali con quota media di 142 m. s.l.m. e pendenza media del 0,2%, caratterizzate da materiali tendenzialmente fini frutto di una spinta alterazione in posto dei materiali d'origine con suoli sviluppatisi su depositi ghiaiosi-ciottolosi. L'uso del suolo prevalente è costituito da cereali tipo frumento, con seminativi irrigui e prati.

I suoli sono molto profondi, con scheletro assente o scarso fino a 100 cm abbondante in profondità, con tessitura media, reazione subacida, saturazione media, spesso bassa in superficie, AWC alta, con drenaggio buono e permeabilità moderata.

Unità cartografica 12

Typic Hapludalfs fine loamy, mixed, superactive, mesic

Il pedopaesaggio è quello delle valli alluvionali corrispondenti ai piani di divagazione dei corsi d'acqua attivi o fossili del reticolato idrografico olocenico dove rappresentano le porzioni distali ampie e terrazzate delle valli interne dei terrazzi antichi delimitati da

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 239 di 350		Rev. 0

scarpate erosive evidenti, a morfologia pianeggiante o ondulata con quota media di 224 m. s.l.m. e pendenza media del 1,2%, con suoli sviluppatisi su substrati ghiaioso sabbiosi talora conglomeratici. L'uso del suolo prevalente è costituito da seminativi con boschi cedui degradati di valle.

I suoli sono molto profondi su substrato ciottoloso-sabbioso, scheletro comune o frequente fino a 100 cm, abbondante in profondità, a tessitura media, reazione acida, molto acida in superficie, saturazione molto bassa in superficie, bassa o media in profondità, AWC alta, con drenaggio buono e permeabilità moderata.

Unità cartografica 13

Ultic Hapludalfs fine loamy, mixed, active, mesic

Il pedopaesaggio è quello delle superfici rappresentative modali e meglio conservate dei terrazzi rissiani caratterizzate da una morfologia subpianeggiante regolare con quota media di 196 m. s.l.m. e pendenza media dell'1%, con suoli sviluppatisi su substrati ghiaiosi a matrice sabbiosa mediamente alterati. L'uso del suolo prevalente è costituito da seminativi non irrigui.

I suoli sono molto profondi, su ghiaie sabbioso-ciottolose mediamente alterate, con scheletro da assente a scarso, a tessitura media, reazione subacida, talvolta neutra in profondità, saturazione bassa, AWC molto alta, con drenaggio buono e permeabilità moderatamente bassa.

2.4 Vegetazione ed uso del suolo

Il quadro delle tipologie vegetazionali e di uso del suolo che caratterizzano il territorio attraversato dai metanodotti in oggetto viene illustrato attraverso la descrizione della vegetazione potenziale, dell'uso del suolo e della vegetazione reale presente nell'area in studio.

I tracciati interessano prevalentemente i settori planiziali della Brianza e le prime colline del Lecchese, con quote comprese tra 140 m s.l.m. e 250 m s.l.m.

Inquadramento Fitoclimatico

Le regioni forestali costituiscono la prima chiave per l'interpretazione della vegetazione forestale di una data regione. Esse sono una sintesi fra aspetti fitogeografici, climatici e geo-litologici. La loro utilità sta nel fatto che consentono di distinguere zone in cui si colloca l'*optimum* o di alcune categorie tipologiche o di specie arboree di notevole rilevanza forestale che per la loro plasticità sono presenti un po' ovunque, avendo però un diverso significato tipologico e un comportamento altrettanto vario, fatti che si ripercuotono anche sulle scelte selvicolturali.

La suddivisione del territorio in base alle regioni forestali consente, inoltre, d'evidenziare con maggiore dettaglio la composizione degli orizzonti altitudinali della vegetazione arborea che si modifica, appunto, da regione a regione.

Sulla base di questi principi il territorio della regione Lombardia è stato suddiviso nelle seguenti regioni forestali: appenninica, planiziale divisa per pianura bassa, alta e pianalti, avanaipica, esalpica divisa per centro orientale esterna ed occidentale interna, mesalpica e endalpica.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	SPC. LA-E-83010 Fg. 240 di 350		
				Rev. 0

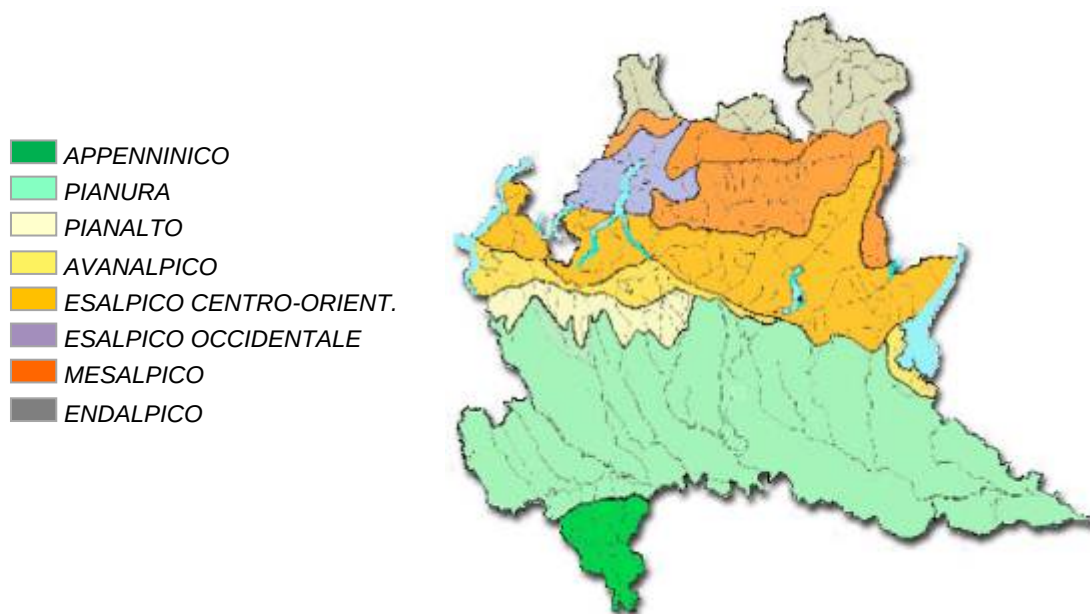


Fig 2.4/A Suddivisione del territorio lombardo secondo le regioni forestali.

Dal punto di vista fitoclimatico la fascia di territorio attraversata dai metanodotti in progetto, ricade nelle due Regioni forestali “Planiziale”, e “Avanalpico” (Biondi et alii 1995).

La Regione planiziale comprende il territorio della Pianura Padana privo o quasi di rilievi. In essa la vegetazione forestale è assai ridotta e limitata ai boschi planiziali relitti (in particolare, querceto-carpineti e querceti di farnia) e alla vegetazione d'accompagnamento dei grandi fiumi (Mincio, Serio, Adda e Ticino). E' in questa regione, infatti, che l'uomo ha maggiormente alterato il paesaggio originario con gli insediamenti urbani, quelli industriali e le grandi vie di comunicazione. In questa regione si possono distinguere tre diverse subregioni.

La prima, della Bassa pianura alluvionale, caratterizzata dalla presenza di depositi sedimentari fini che determinano condizioni di continua disponibilità idrica negli orizzonti superficiali del suolo.

La seconda, dell'Alta Pianura (pianura pedemontana) diluviale recente (würmiana), in cui sono presenti invece depositi grossolani.

La terza, dei Pianalti, presente solo nella parte occidentale della Regione, è costituita dai terrazzi diluviali rissiani e mindeliani, tendenzialmente ferrettizzati, dove in quelli mindeliani s'incontra la caratteristica vegetazione forestale della brughiera lombarda (pinete di pino silvestre, querceti, ecc.), mentre in quelli rissiani le colture agrarie hanno sostituito i querceto-carpineti. Nella subregione dei Pianalti rientrano anche le prime cerchie moreniche occidentali caratterizzate soprattutto dalla presenza di castagneti e, nelle parti cacuminali, di pinete di pino silvestre.

La regione planiziale è delimitata a nord dall'ipotetica linea Varese-Como-Bergamo-Brescia.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 241 di 350		Rev. 0

La Regione avanalpica è costituita principalmente dalle prime colline che s'incontrano abbandonando la pianura. Si tratta di colline moreniche e di limitati rilievi arenaceo-marnosi.

Dal punto di vista forestale, la regione avanalpica è caratterizzata dall'assenza del faggio e dalla presenza di boschi di latifoglie che potenzialmente possono ricoprire interamente i limitati rilievi. Nella realtà le formazioni della regione avanalpica appaiono molto frammentate essendo state spesso sostituite dalle colture agrarie, particolarmente quella della vite, o da robinieti. In questa regione la specie che trova potenzialmente il suo optimum è il carpino bianco mescolato alle querce, rovere e farnia, a formare i querco-carpineti collinari cui si sovrappongono spesso i castagneti e, come si è già detto, i robinieti. In Lombardia la regione avanalpica è limitata ad una stretta e discontinua fascia a nord della pianura.

2.4.1 Vegetazione potenziale

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

Nel territorio la vegetazione potenziale o comunque quella al massimo grado di stabilità è rappresentata dalle formazioni primarie zonali e dalla vegetazione azonale.

Secondo quanto riportato nella Carta Forestale della Lombardia (ERSAF), le tipologie di vegetazione potenziale alle quali si può ricondurre l'area vasta del territorio indagato sono le seguenti:

Tab. 2.4/A: Vegetazione potenziale riscontrata lungo l'area indagata

PRINCIPALI FORMAZIONI PRESENTI NELLE REGIONI FORESTALI E NEI DIVERSI ORIZZONTI VEGETAZIONALI		
	Regioni Forestali	
	PLANIZIALE	AVANALPICA
Orizzonte submontano		querco-carpineti collinari robinieti castagneti querceti di roverella
Orizzonte basale	querco-carpineti planiziali querceti di farnia e/o rovere castagneti pinete p. silvestre robinieti	

Querco-carpineti planiziali

I querco-carpineti caratterizzano la vegetazione forestale delle regioni planiziale e avanalpica, mentre i carpineti sono presenti esclusivamente in quella esalpica centro-orientale esterna. Essi sono, quindi, diffusi nei distretti planiziali, con leggere penetrazioni in quelli Prealpini, nel Benacense e nel Camuno-Caffarense.

Le stazioni sono caratterizzate da substrati prevalentemente sciolti, ma il querco-carpineto collinare di rovere e/o farnia e il carpineto con ostraia si collocano piuttosto sui

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 242 di 350	Rev. 0

substrati carbonatici (soprattutto arenaceo-marnosi); la quota è sempre limitata, dato che solo in alcuni casi si superano i 600 m sul livello del mare.

Il querco-carpineto dell'alta pianura è localizzato nell'alta pianura e si differenzia da quello della bassa pianura, oltre che per la posizione geografica, anche per la maggior ricchezza della composizione. Oltre alla farnia e al carpino bianco compaiono, infatti, anche il castagno, la rovere e il pino silvestre. Anche in questo caso vanno ricordate alcune specie esotiche che ne condizionano il funzionamento (sartori e altri, 1988): ancora la robinia, il ciliegio tardivo (*Prunus serotina*) e la quercia rossa.

Sempre nell'alta pianura, in corrispondenza degli impluvi dei terrazzi più antichi, lungo i solchi dei fiumi, si crea un complesso sistema di scarpate sub-verticali e di piani, ulteriormente movimentato da frane di scivolamento rotazionale. Nelle situazioni sub-verticali o nelle frane con affioramenti sono presenti il carpino nero, l'orniello e il bagolaro, mentre nelle zone a minore acclività, individuate da diversi piani di frana, o nel fondo del solco ricompaiono il carpino bianco e la farnia a formare un querco-carpineto che, pur collocandosi geograficamente nell'alta pianura, ricorda quello della pianura alluvionale (ogliari e altri, 1996) (variante alluvionale).

Il querco-carpineto collinare di rovere e/o farnia è presente soprattutto nella regione avallpica, sulle formazioni moreniche collinari e nella parte basale delle pianure intervallive e lungo i primi leggeri versanti, dove generalmente prevale la farnia. Man mano che si sale lungo i versanti, alla farnia s'affianca la rovere che, ancora più in alto, tende a prendere il sopravvento e a mescolarsi con il castagno. La partecipazione delle due querce varia quindi nello spazio, soprattutto in termini quantitativi, mentre è costante l'aliquota del carpino bianco che non riesce però mai a dominare. Il cambiamento della composizione arborea al variare, seppur minimo, dell'altitudine è legato a modificazioni microclimatiche ed edafiche che influenzano soprattutto la distribuzione della farnia e della rovere. Quest'ultima, infatti, la s'incontra raramente nel fondo delle vallate, poiché, entrando in vegetazione prima della farnia, sopporta meno le gelate tardive. Così, anche i frequenti ristagni idrici diffusi nelle parti basali sono letali per la rovere, mentre sono ben sopportati dalla farnia. La differenza principale fra le due specie sembra però essere legata alla diversa efficienza nell'uso dell'acqua, che è migliore nella rovere, fatto che le consente d'essere presente anche in situazioni relativamente rustiche (cutini e mercurio, 1995).

I querco-carpineti collinari di rovere e/o farnia sono oggi diffusi in piccoli lembi poiché la loro area potenziale è stata occupata, oltre che dall'urbanizzazione, dalle colture agrarie, ed in particolare da quella della vite, che trova proprio in questi ambienti il suo ottimo culturale. Anche la diffusione della robinia ha notevolmente influito sul "disturbo" di questi consorzi, riducendone progressivamente la superficie e in ogni modo "inquinandone" la composizione.

Querceti a prevalenza di rovere

Quercus petraea è specie acidofila che forma boschi riconducibili ai *Quercetalia robori-petraeae* e/o *Quercetalia pubescentis*.

La rovere si comporta da specie pioniera sulle falde detritiche derivanti dallo smantellamento di edifici cristallini in associazione o in sostituzione della betulla, a volte anche con il pioppo tremolo e con il sambuco rosso ed è qui accompagnata da specie acidofile quali *Juniperus communis*, *Salix* gr. *caprea*, *Calluna vulgaris*, *Cytisus scoparius* e *Lembotropis nigricans*; fra le erbacee, *Molinia arundinacea*, *Vincetoxicum hirundinaria*.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 243 di 350		Rev. 0

Su versanti stabilizzati nelle Prealpi silicee, ma comunque su suoli sottili o su terre brune liscivate, le cenosi si arricchiscono di specie di brughiera, tra cui *Agrostis tenuis*, *Melampyrum pratense*, *Potentilla erecta*, *Polygala chamaebuxus*. CREDARO e PIROLA (1975) inquadrano tali boschi nel *Quercus-Betuletum insubricum* (ANTONIETTI 1968) in sinonimia col *Phyteumati betonicifolii-Quercetum petraeae*.

Nelle aree termicamente più favorite e su suoli xerici, accanto a specie acidofile, compaiono elementi più termofili come: *Dianthus carthusianorum*, *Teucrium chamaedrys*, *Chamaecytisus hirsutus*, *Silene nutans*, *Berberis vulgaris*, *Brachypodium pinnatum* s.l., *Potentilla micrantha* (*Quercion pubescentis*).

Querceti misti di farnia e rovere

Sulle cerchie moreniche occidentali i querceti sono piuttosto rari e questo in seguito al continuo sfruttamento da parte dell'uomo, che li ha sostituiti con castagneti e con boschi a *Pinus sylvestris*. In tali cenosi s'insediano *Quercus petraea*, *Quercus robur*, *Betula pendula* e *Populus tremula*. Lo stesso avviene nell'Alta Pianura: i querceti acidofili del pianalto a *Quercus robur* e *Quercus petraea* impostati per lo più sui terrazzi diluviali mindeliani sono caratterizzati da un sottobosco a brughiera con *Vaccinium myrtillus*, *Molinia arundinacea*, *Pteridium aquilinum*, *Viola riviniana*, *Carex pilulifera*, *Hieracium gr. murorum*, *Potentilla erecta*, *Convallaria majalis*, *Festuca tenuifolia*, *Agrostis tenuis* e *Teucrium scorodonia* (ANDREIS e CERABOLINI, 1993) e rientrano nel *Quercion robori-petraeae*. In questo territorio l'incisiva azione antropica ha determinato l'insediamento di specie esotiche, quali *Prunus serotina*, *Quercus rubra* e *Robinia pseudacacia*, e di *Castanea sativa*, che quasi sempre accompagnano la farnia, anche se con coperture minori (SARTORI e altri, 1988).

Querceti di farnia

Quercus robur, domina in boschi della Pianura Padana attribuiti al *Quercion robori-petraea*, al *Carpinion betuli* e/o all'*Alno-Ulmion*, a seconda del rapporto con la falda freatica, della posizione su ripiani geomorfologici e alla granulometria del substrato.

Sui dossi sabbiosi, come riportato da CORBETTA (1968), la struttura del bosco è caratterizzata da uno strato arboreo rappresentato esclusivamente da *Quercus robur*; uno basso-arbustivo, in genere assai rado, con *Frangula alnus*, *Euonymus europaeus* e *Ligustrum vulgare*. Nello strato erbaceo, scarsamente e irregolarmente presente, si rinvencono *Polygonatum multiflorum*, *Asparagus tenuifolius* e *Pteridium aquilinum*. Dato il basso numero di specie, risulta difficile un inquadramento di questi querceti, che tuttavia potrebbero essere interpretati come aspetti floristicamente impoveriti del querceto mesoigrofilo (*Polygonato multiflori-Quercetum roboris*).

Negli alvei ciottolosi, abbandonati dal fiume da almeno qualche decennio, ricchi in elementi grossolani fortemente drenanti, si sviluppa un bosco aperto a carattere termofilo, evidenziato dalla presenza di *Fraxinus ornus*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Brachypodium pinnatum* e *Polygonatum odoratum*. Rappresentano una forma di degradazione del bosco mesoigrofilo (*Polygonato multiflorum-Quercetum roboris*), dovuta all'asportazione di sedimenti fini durante le piene fluviali.

Negli alvei abbandonati ma ancora molto umidi, ricchi in materiali fini, si sviluppa un bosco a carattere mesoigrofilo, evidenziato dalla presenza, talvolta, di *Alnus glutinosa* e *Populus nigra*, tra gli alberi, e di *Ulmus minor* e *Prunus padus*, negli strati arbustivi: secondo SARTORI (1980), vista la presenza delle specie caratteristiche *Quercus robur*,

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fig. 244 di 350	Rev. 0	

Convallaria majalis, *Polygonatum multiflorum*, *Asparagus tenuifolius*, *Galeopsis pubescens* e *Aristolochia pallida* e delle differenziali di sottoassociazione *Ulmus minor*, *Populus nigra*, *Brachypodium sylvaticum*, *Symphytum officinale* e *Cucubalus baccifer* sono da attribuire al *Polygonato multiflori-Quercetum roboris* subass. *ulmetosum*.

Querceti di roverella

Quercus pubescens è specie guida e caratteristica di *Quercetalia pubescentis*. Essa forma boschi e boscaglie diffuse nelle Prealpi, soprattutto sui substrati carbonatici, e nell'Oltrepò Pavese. La variabilità dei boschi di roverella lungo la dorsale appenninica fa sì che procedendo da Nord verso Sud si possano individuare fitocenosi appartenenti a differenti alleanze; la collocazione sociologica di queste formazioni in Lombardia è da approfondire.

Le caratteristiche ecologiche della roverella si riflettono nella combinazione floristica dei querceti da essa dominati: *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia* e *Quercus cerris* nello strato arboreo, *Coronilla emerus*, *Cytisus sessilifolius*, *Juniperus communis*, *Prunus spinosa*, *Viburnum lantana*, *Laburnum anagyroides* e *Ruscus aculeatus* fra gli arbusti, mentre le specie erbacee sono rappresentate da *Brachypodium pinnatum*, *Teucrium chamaedrys*, *Carex flacca*, *Tamus communis*, *Viola hirta*, *Melittis melissophyllum* e *Polygonatum odoratum*.

I querceti primitivi a roverella, a discreta diffusione sui versanti meridionali del sistema prealpino lombardo, presentano struttura aperta e sono accompagnati da specie termofile rupicole quali *Cotinus coggygia*, *Buxus sempervirens* e localmente anche *Quercus ilex*.

Castagneti

I castagneti sono diffusi un po' ovunque in Lombardia, su quasi tutti i gruppi di substrato e in quasi tutte le regioni, ad eccezione della bassa pianura e di quella endalpica. Essi si collocano soprattutto lungo i versanti e con maggior frequenza a quote variabili fra 300 e 800 m.

La categoria dei castagneti comprende le formazioni pure di castagno o quelle in cui questa specie è nettamente dominante.

Il castagno è la specie d'interesse forestale maggiormente coltivata dall'uomo e anche la Lombardia è stata largamente interessata da questa coltura. Si trattava, infatti, di coltivare un albero fondamentale per la vita di molte popolazioni rurali che ne ricavano paleria per l'azienda agricola, lettiera per il bestiame, legname da lavoro e strutturale e, soprattutto, la castagna, alimento che non mancava mai nella dieta popolare, almeno fino agli anni trenta del ventesimo secolo e durante l'ultima guerra mondiale. E' da questo momento in avanti che inizia il declino della castanicoltura da frutto. Ne è testimonianza il *saggio su la distribuzione delle selve castanili nella montagna lombarda* del FENAROLI (1939) che evidenziava come nel 1939 vi fossero nella *Lombardia alpina* 288.477 ha di castagneti da frutto a contro di 336.166 ha del 1910.

Se è innegabile che l'attuale ampia diffusione del castagno sia soprattutto legata all'azione dell'uomo, vi è d'altra parte ancora da chiarire il suo indigenato in Lombardia. In molte zone i castagneti sono stati introdotti e favoriti in aree potenziali dei quercocarpineti, degli aceri-frassineti, dei querceti e talora addirittura degli orno-ostrieti. Si tratta quindi di formazioni di "sovrapposizione" che, dal punto di vista

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 saipem	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 245 di 350		Rev. 0

dell'inquadramento tipologico, dovrebbero essere descritte come castagneti su altre unità.

Pinete pino silvestre

Il pino silvestre è una specie relativamente diffusa in Lombardia costituendo peraltro solo limitati consorzi in cui riesce ad essere competitivo e, quindi, a prevalere.

La competitività di questa specie si manifesta soprattutto negli ambienti caratterizzati da una limitata disponibilità idrica, dovuta o alla "primitività del suolo" o, su suoli più maturi, al forte drenaggio, magari accompagnato da un'altrettanto elevata acidificazione.

Le pinete prealpine sono differenziate da elementi propri dei boschi termofili, quali *Fraxinus ornus* e *Pinus nigra* (introdotto dall'uomo), nello strato arboreo; *Viburnum lantana*, *Coronilla emerus*, *Cytisus sessilifolius*, *Pyrus pyraeaster*, negli strati arbustivi; *Sesleria autumnalis* (solamente in Oltrepò), *Calamagrostis varia*, *Viola hirta*, *Teucrium chamaedrys*, tra le erbe. Localmente, in situazioni estremamente circoscritte, è presente *Erica arborea* (Lario occidentale).

Le pinete di pino silvestre planiziali si localizzano sui primi affioramenti conglomeratici e sui terrazzi diluviali dell'alta pianura occidentale; il pino silvestre costituisce raramente popolamenti puri: più frequentemente è associato a *Quercus robur*, *Betula pendula* e *Castanea sativa*. Lo strato arbustivo è povero di elementi e mostra scarse coperture, fatta eccezione per *Castanea sativa*, *Frangula alnus* e *Populus tremula*.

La componente erbacea è estremamente povera: prime, per frequenza e copertura, si rinvencono *Pteridium aquilinum* e *Molinia arundinacea*, alle quali si aggiungono, soprattutto sui rilievi, *Vaccinium myrtillus*, *Teucrium scorodonia*, *Avenella flexuosa*, *Hieracium sabaudum* e, con minor frequenza, *Solidago virga-aurea*, *Danthonia decumbens* e *Festuca tenuifolia*.

Robinieti

La robinia è la specie esotica maggiormente diffusa in Lombardia. Essa, infatti, partecipa, come specie principale o minoritaria, in molte formazioni costituendo anche dei soprassuoli puri o in cui è decisamente dominante. Queste ultime situazioni sono presenti in tutte le regioni forestali, ad eccezione di quella endalpica, e in quasi tutti i distretti, esclusi ancora quelli più interni. La diffusione dei robinieti è indipendente dalla natura del substrato, anche se essi sono più frequenti su quelli sciolti, posti nei basso versanti o nelle pianure, fino a 900 m di quota, ma più spesso fra 300 e 600 m.

La robinia è stata una delle prime specie nordamericane introdotte in Europa, all'inizio del 1600, presumibilmente dall'erborista francese Robin, dal quale ha preso il nome. In Italia la robinia è arrivata all'inizio della seconda metà del 1700, come pianta ornamentale e sembra che sia stato Alessandro Manzoni a tentare nella sua villa in Brianza il primo impiego forestale di questa specie (ALLEGRI, 1941).

L'inquadramento sintassonomico dei robinieti puri è difficile in quanto mancano specie caratteristiche. Nella composizione floristica di questi robinieti entrano specie tipicamente nitrofile e ruderali. Nello strato arboreo sono presenti, localmente, *Prunus serotina*, *Quercus rubra* ed epifite lianose come *Humulus lupulus*, *Lonicera japonica* ed *Hedera helix*. Negli strati arbustivi si possono trovare *Sambucus nigra*, *Rubus ulmifolius* e *Rubus caesius*; nello strato erbaceo possono essere presenti *Urtica dioica*,

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 246 di 350		Rev. 0

Phytolacca americana, *Geum urbanum*, *Duchesnea indica*, *Stellaria media*, *Chelidonium majus*, *Glechoma hederacea*, *Carex brizoides* e *Solidago gigantea*.

I robinieti misti sono molto diffusi in Lombardia in ambienti meno degradati rispetto alle cenosi sopra descritte; in questo caso si possono distinguere formazioni che mantengono le specie nemorali tipiche di *Fagetalia sylvaticae* e di *Quercetalia robori-petraeae*. Così, nella bassa pianura sono presenti formazioni riconducibili ai quercocarpinieti planiziali con *Quercus robur* e *Carpinus betulus*. Nell'alta pianura e nelle prime fasce collinari, oltre alle suddette specie, sono presenti *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Sambucus nigra*, *Euonymus europaeus* e *Cornus sanguinea*. Nello strato erbaceo compaiono *Vinca minor*, *Anemone nemorosa*, *Polygonatum multiflorum*, *Carex sylvatica*, *Primula vulgaris*, *Athyrium filix-foemina* e *Dryopteris filix-mas*. Queste formazioni sono inquadrabili nel *Carpinion betuli* (ROVELLI, 2000).

SARTORI (1985) descrive i boschi a *Robinia pseudacacia* meno degradati con una bassa copertura di prugnolo tardivo, presenti in provincia di Varese, Milano e Como in cui si ha la presenza di *Quercus robur* e nello strato arbustivo ed erbaceo *Rubus caesius*, *Corylus avellana*, *Vinca minor*, *Pteridium aquilinum*, *Melica nutans* e *Poa trivialis*.

I robinieti misti a castagno e rovere sono impostati su cenosi riferibili ai *Quercetalia robori-petraeae* dove sono conservate specie acidofile quali *Teucrium scorodonia*, *Luzula nivea*, *Convallaria majalis* e *Molinia arundinacea*.

Le formazioni di ciliegio tardivo sono caratterizzate da una marcata povertà floristica e da una subordinazione di tutte le altre specie presenti nelle comunità boschive in cui questa specie si inserisce, dovute alla sua grande aggressività e al forte rinnovamento nello strato erbaceo. La sua presenza accentua l'acidificazione del suolo. Le specie minoritarie che accompagnano il ciliegio tardivo sono *Robinia pseudacacia* e *Quercus robur* nello strato arboreo, *Corylus avellana* nello strato arbustivo e *Polygonatum multiflorum*, *Brachypodium sylvaticum* e *Vinca minor* nello strato erbaceo, localmente presenti come residui del bosco preesistente (REZIA-LOPPIO, 2001). Nelle situazioni di maggior degrado è accompagnato da *Quercus rubra*, esotica americana spesso impiantata sui terrazzi ferrettizzati.

Si precisa che quanto descritto nel presente paragrafo rappresenta l'analisi della vegetazione ritenuta potenzialmente presente all'interno dell'area vasta indagata, secondo quanto riportato nella Carta Forestale della Lombardia.

Nel successivo paragrafo vengono invece analizzate le reali formazioni vegetazionali presenti su campo ed interessate dal tracciato del metanodotto in esame.

2.4.2 Vegetazione reale ed uso del suolo

Di seguito vengono descritte le tipologie di vegetazione reale presenti nell'area di studio, esse sono state individuate attraverso fotorestituzione e verifica dei limiti fotorestituiti con rilievi e indagini sul campo. I risultati sono stati integrati da dati tratti dalla letteratura esistente riguardante il territorio indagato e le zone vicine con caratteristiche simili.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 247 di 350		Rev. 0

Per l'individuazione della componente vegetazionale è stato eseguito un rilevamento delle fitocenosi secondo un criterio fisionomico-strutturale, facendo riferimento alle tipologie descritte e note in letteratura.

Le tipologie vegetali sono state descritte a partire dalle formazioni boschive artificiali e naturali, per poi passare in rassegna gli arbusteti, i prati stabili e le aree agricole.

La caratterizzazione e la localizzazione delle tipologie vegetazionali lungo il tracciato è stato, inoltre, lo strumento di base per la realizzazione di una carta tematica dell'Uso del Suolo in scala 1:10.000 (vedi Dis. LB-D-83210) che descrive una fascia continua il cui asse centrale è il tracciato del metanodotto stesso e con la quale si evidenzia l'interazione tra il tracciato proposto e le diverse forme di gestione del territorio.

Per la descrizione botanico vegetazionale si è fatto riferimento alle tipologie vegetazionali reali presenti, mentre per la elaborazione della carta d'uso del suolo tali tipologie sono state raggruppate in classi più ampie (vedi tab. 2.4/B).

La legenda adottata per la realizzazione della carta dell'uso del suolo è la seguente:

1. Bosco di latifoglie
2. Incolti erbacei ed arbustivi
3. Vegetazione ripariale
4. Macchie ed arbusteti
5. Seminativi arborati
6. Colture legnose agrarie
7. Seminativi semplici
8. Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua
9. Aree urbanizzate ed industriali

Le tipologie di uso del suolo riportate in legenda sono state elencate attribuendo un significato decrescente di valenza ecologica; questo indice qualitativo viene determinato considerando la complessità strutturale della cenosi, la vicinanza (in termini di composizione specifica e areale di distribuzione) alla vegetazione potenziale, il numero di specie presenti, la rarità della cenosi nel territorio considerato. Tutto questo comporta che ai primi posti, tra tutte le tipologie presenti nell'area di studio, si collochino le cenosi tipiche degli ambiti forestali (anche se soggetti a forme di gestione antropica), mentre le ultime tipologie elencate in legenda rappresentano le situazioni di maggior degrado della vegetazione naturale (totale scomparsa a causa di insediamenti o impianto di colture agricole).

Nella tabella che segue (Vedi Tab. 2.4/B), si indica la corrispondenza tra le unità di vegetazione reali riscontrate e le classi di uso del suolo utilizzate per l'elaborazione della carta in scala 1:10.000 allegata (Vedi Dis. LB-D-83210).

Tab. 2.4/B: Correlazione tra le classi di uso del suolo e le tipologie di vegetazione reale riscontrate lungo la direttrice di progetto.

Codice	Classi di uso del suolo (Vedi Dis. LB-D-83210)	Tipologie di Vegetazione Reale
1	Bosco di latifoglie	Querceto-carpineti planiziali
		Bosco di querceti misti farnia e rovere
		Robineti
2	Incolti erbacei ed arbustivi	Incolti erbacei ed arbustivi

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 248 di 350		Rev. 0

3	Vegetazione ripariale	Boschi di specie igrofile	Bosco igrofilo ripariale a Salice bianco, e pioppo nero con presenza di Salice rosso, sambuco e Ontano nero e prugnolo
		Pioppo ripariali	Bosco a dominanza di pioppo tremulo
4	Macchie ed arbusteti		Incolti erbacei ed arbustivi
			Impianti arboreo-arbustivi in aree fortemente antropizzate
5	Seminativi arborati		Colture fruticole – colture orticole
6	Colture legnose agrarie		Colture orticole e impianti florovivaistici
7	Seminativi semplici		Seminativi agrari
			Prati stabili
8	Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua		Vegetazione a canna di palude - Ass. <i>Phragmitetum communis</i>
9	Aree urbanizzate ed industriali		Per questa tipologia si veda la descrizione nel testo

Come si evince dalla precedente tabella le tipologie di vegetazione reale riscontrate, accorpate secondo le classi di uso del suolo della planimetria allegata, sono le seguenti:

Boschi di latifoglie

Quercu-carpineti planiziali

I quercu-carpineti caratterizzano la vegetazione forestale delle regioni planiziale e avanaipica e sono presenti in piccoli lembi prevalentemente nella porzione sud del tracciato del metanodotto. Oltre alla farnia e al carpino bianco compaiono, anche il castagno, la rovere e il pino silvestre. Anche in questo caso vanno ricordate alcune specie esotiche che ne condizionano il funzionamento: robinia, ciliegio tardivo (*Prunus serotina*) e la quercia rossa.

I quercu-carpineti collinari di rovere e/o farnia sono oggi diffusi in piccoli lembi poiché la loro area potenziale è stata occupata, oltre che dall'urbanizzazione, dalle colture agrarie, ed in particolare da quella della vite, che trova proprio in questi ambienti il suo ottimo culturale. Anche la diffusione della robinia ha notevolmente influito sul “disturbo” di questi consorzi, riducendone progressivamente la superficie e in ogni modo “inquinandone” la composizione.

Boschi a querceti misti

In tali cenosi, presenti per lo più in piccoli lembi nella porzione più a nord del tracciato, s'insediano *Quercus petraea*, *Quercus robur*, *Betula pendula* e *Populus tremula*. Sono caratterizzati da un sottobosco a brughiera con *Vaccinium myrtillus*, *Molinia arundinacea*, *Pteridium aquilinum*, *Viola riviniana*, *Carex pilulifera*, *Hieracium gr. murorum*, *Potentilla erecta*, *Convallaria majalis*, *Festuca tenuifolia*, *Agrostis tenuis* e *Teucrium scorodonia* e rientrano nel *Quercion robori-petraeae*. In questo territorio l'incisiva azione antropica ha determinato l'insediamento di specie esotiche, quali *Prunus serotina*, *Quercus rubra* e *Robinia pseudacacia*, e di *Castanea sativa*, che quasi sempre accompagnano la farnia, anche se con coperture minori.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 249 di 350	Rev. 0	



Foto 4.2/A: Bosco di latifoglie confinante con un habitat prevalentemente agricolo, a seminativo semplice

Robinieti

Diffusi lungo tutto il tracciato, la robinia è la specie esotica maggiormente diffusa in Lombardia. Essa, infatti, partecipa, come specie principale o minoritaria, in molte formazioni costituendo anche dei soprassuoli puri o in cui è decisamente dominante.

Nella composizione floristica di questi robinieti entrano specie tipicamente nitrofile e ruderali. Nello strato arboreo sono presenti, localmente, *Prunus serotina*, *Quercus rubra* ed epifite lianose come *Humulus lupulus*, *Lonicera japonica* ed *Hedera helix*. Negli strati arbustivi si possono trovare *Sambucus nigra*, *Rubus ulmifolius* e *Rubus caesius*; nello strato erbaceo possono essere presenti *Urtica dioica*, *Phytolacca americana*, *Geum urbanum*, *Duchesnea indica*, *Stellaria media*, *Chelidonium majus*, *Glechoma hederacea*, *Carex brizoides* e *Solidago gigantea*.

Si riscontrano numerosi robinieti misti nei quali si possono distinguere formazioni che mantengono le specie nemorali tipiche di *Fagetalia sylvaticae* e di *Quercetalia robori-petraeae*. Così, nella bassa pianura sono presenti formazioni riconducibili ai quercocarpineti planiziali con *Quercus robur* e *Carpinus betulus*. Nell'alta pianura e nelle prime fasce collinari, oltre alle suddette specie, sono presenti *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Sambucus nigra*, *Euonymus europaeus* e *Cornus sanguinea*. Nello strato erbaceo compaiono *Vinca minor*, *Anemone nemorosa*, *Polygonatum multiflorum*, *Carex sylvatica*, *Primula vulgaris*,

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 250 di 350		Rev. 0

Athyrium filix-foemina e *Dryopteris filix-mas*. Queste formazioni sono inquadrabili nel *Carpinion betuli*.



Foto 4.2/B: Formazione forestale a predominanza di *Robinia*

Incolti erbacei ed arbustivi

Incolti erbacei ed arbustivi

In piccole porzioni di territorio, interessate dal metanodotto in progetto, spesso a ridosso di svincoli stradali o aree urbanizzate, si possono riscontrare spazi non più coltivati o lasciati a riposo oggi colonizzati dalla tipica vegetazione erbacea ed arbustiva caratteristica degli incolti; in queste aree si instaurano processi di dinamismo vegetazionale che portano ad una evoluzione ecosistemica. Risultano numerosi gli esemplari di essenze alloctone invasive come la *Robinia pseudacacia* e *Ailanthus altissima*, oltre ad una copertura prevalentemente erbacea di specie per lo più ruderali, nitrofile e cosmopolite.

I tracciati principali, in progetto ed in dismissione, interferiscono con questa tipologia di vegetazione reale solo in minima parte, si tratta dell'attraversamento di piccole porzioni di territorio ricadenti tra il km 6,5 e 7,5 ed in corrispondenza del km 18, coincidente con uno degli attraversamenti del torrente Molgora.

Nella foto 4.2/C un campo lasciato a riposo e colonizzato da *Papaver rhoeas*.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 251 di 350	Rev. 0	



Foto 4.2/C: Incolto erbaceo con predominanza di *Papaver rhoeas*

Vegetazione ripariale

Boschi di specie igrofile

Bosco igrofilo ripariale a prevalenza di salice bianco (*Salix alba*) e pioppo nero (*Populus nigra*), con presenza di salice rosso (*Salix purpurea*), ontano (*Alnus glutinosa*), sambuco (*Sambucus nigra*), prugnolo (*Prunus spinosa*); (Classe *Salici purpureae – Populetaea nigrae*).

La vegetazione igrofila è caratterizzata prevalentemente dalla dominanza di pioppo nero, salice bianco, talvolta con pioppo bianco (*Populus alba*) e ontano (*Alnus glutinosa*).

Tale formazione si riscontra lungo il corso del torrente Molgora, interessato dal metanodotto in progetto.

Tuttavia, ove la pendenza del terreno rende difficile le lavorazioni meccaniche, la vegetazione ripariale si espande esternamente creando popolamenti di neoformazione e la presenza anche di alcune delle specie caratteristiche di questa cenosi.

Dove la vegetazione ripariale diviene meno densa si sviluppano delle radure che vengono colonizzate da una cenosi a fisionomia erbaceo/arbustiva a dominanza di rovi (*Rubus sp*), sambuco (*Sambucus nigra*), vitalba (*Clematis vitalba*) e canna domestica (*Arundo donax*). Nelle schiarite e lungo i margini, privi di vegetazione arborea, sono state osservate specie erbacee nitrofile quali ortica (*Urtica dioica*), galio (*Galium aparine*), artemisia (*Artemisia verlotorum*), setaria (*Setaria viridis*), veronica (*Veronica*

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 252 di 350	Rev. 0

arvensis). In diversi casi infine, si è osservato che esternamente alla vegetazione riparia, si sviluppano propaggini di querceto miste a vegetazione infestante a dominanza di robinia. Pur trattandosi di formazioni seminaturali, che in diversi tratti perdono la loro continuità, mantengono un corteggio floristico caratteristico e conservano una discreta naturalità. Nelle aree maggiormente conservate lungo le sponde dei corsi d'acqua maggiori, sono presenti aggruppamenti arbustivi salice rosso (*Salix purpurea*) e salice da ceste (*Salix triandra*).



Foto 4.2/D: Formazione forestale ripariale a dominanza di *Salix alba*

Pioppo ripariali

Prebosco a dominanza di pioppo tremolo (*Populus tremula*) (All. *Aceri obtusati-Populion tremulae*)

Nel territorio, in corrispondenza di impluvi su superfici di limitata estensione, sono stati osservati popolamenti pionieri caratterizzati dalla dominanza del pioppo tremolo e altre specie arboree a impronta mesofila come nocciolo (*Corylus avellana*) ciavardello (*Sorbus torminalis*) e talvolta carpino bianco (*Carpinus betulus*). Il sottobosco arbustivo ed erbaceo, risulta povero di specie.

Dal punto di vista fitosociologico, questa cenosi è ascrivibile all' All. *Aceri obtusati Populion*, Ordine *Quercetalia pubescentis*).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 253 di 350	Rev. 0

Tale formazione è presente lungo il corso del torrente Molgora, attraversato dal metanodotto in progetto e lungo corsi d'acqua minori o fossi di irrigazione, sparsi sul territorio agricolo.

Macchie ed arbusteti

Impianti arboreo-arbustivi in aree fortemente antropizzate

In piccole porzioni di territorio si possono riscontrare impianti arboreo-arbustivi di origine antropica allo scopo di compensare o mitigare l'impatto ambientale di infrastrutture, in prevalenza viabilistiche (piantumazioni arboreo-arbustive lungo strade o limitrofe a incroci viabilistici di nuova costituzione).

Questa tipologia di habitat non viene direttamente interessata dal tracciato del metanodotto in progetto.

Seminativi arborati e Colture legnose agrarie

Colture fruticole e colture orticole

Nell'area in esame il sistema agricolo, in cui prevalgono, oltre alle superfici a seminativo e a prato, gli impianti florovivaistici e le colture orticole, appare ancora riconoscibile e apprezzabile, rivestendo notevole importanza in quanto elemento di interfaccia e di relazione tra i diversi sistemi insediativi e, almeno in prospettiva, per la possibilità di istituire un rapporto privilegiato tra i margini dei tessuti urbani e lo spazio aperto.

Questa tipologia di habitat viene interessata dal tracciato in progetto in un paio di casi per tratti di breve lunghezza.

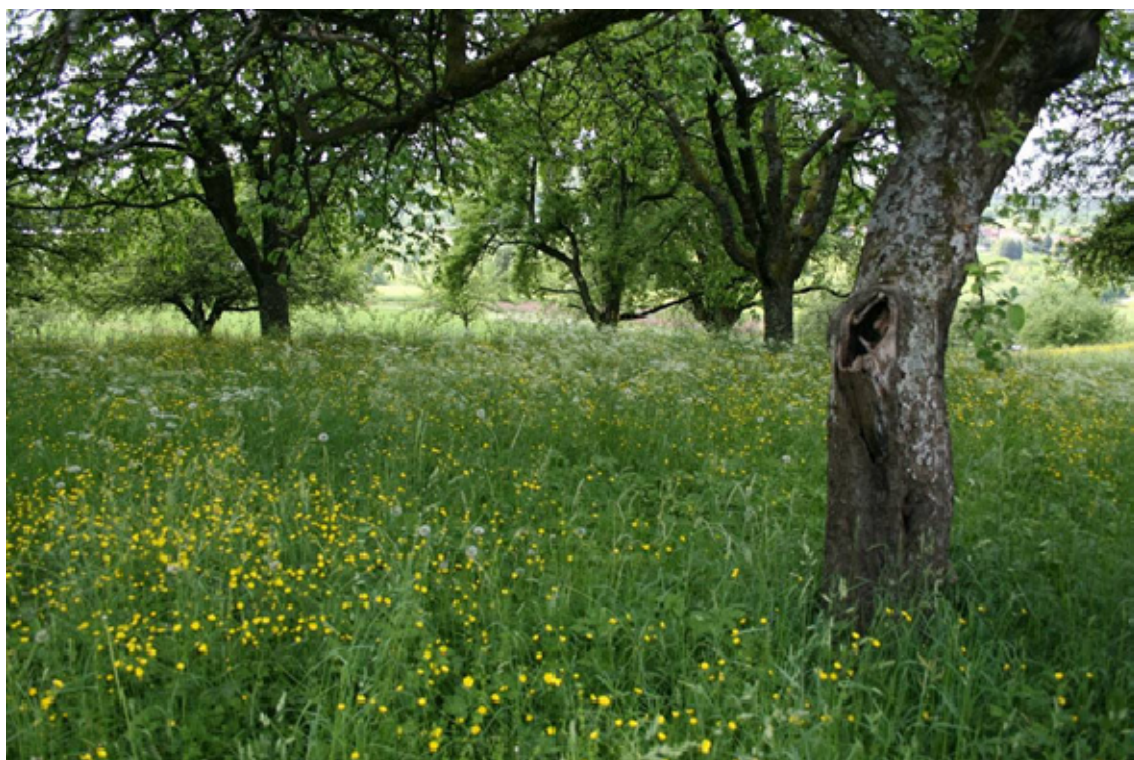


Foto 4.2/E: Seminativi arborati

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 254 di 350		Rev. 0

Seminativi semplici

Seminativi agrari

I seminativi semplici sono ampiamente distribuiti in tutto il territorio in esame, con coltivazioni di grano e mais; in queste aree, si possono rinvenire anche forme residue di coltivazioni, resti di alberate, o residui di siepi, alberi isolati, piccoli lembi boschivi, che costituiscono una caratteristica del paesaggio rurale del territorio.



Foto 4.2/F: Seminativo semplice: campo di Mais ai primi stadi evolutivi

Prati stabili

La monotonia dei campi coltivati è talvolta interrotta da superfici lasciate a riposo, più raramente da veri e propri incolti o superfici a prato stabile, periodicamente sfalciate. I prati stabili sono formazioni erbacee che non hanno mai subito il dissodamento (aratura o erpicatura) oppure, se lo sono state, ora sono ormai rinaturalizzate con le specie tipiche. L'importanza dal punto di vista ecologico è notevole, in quanto questi prati forniscono nutrimento e rifugio per numerose specie di micro mammiferi che a loro volta sono il nutrimento per numerose specie di rapaci diurni e notturni.

Tra i più comuni fiori, ricordiamo il millefoglio bianco-roseo (*Achillea roseo-alba*), il dente di leone (*Taraxacum officinale*) e il fiordaliso nerastro (*Centaurea nigrescens*); la crotonella fior di cuculo (*Lychnis flos-cuculi*), specie del genere festuca, specie del genere trifoglio (*Trifolium*), ranuncolo sardo (*Ranunculus sardous*). Inoltre nei campi a

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 255 di 350		Rev. 0

riposo si possono incontrare quelle specie che un tempo infestavano i campi coltivati e che ora, con la meccanizzazione delle pratiche agricole e l'utilizzo di diserbanti, sono diventate abbastanza rare; tra queste la speronella (*Consolida regalis*) e lo specchio di venere (*Legousia speculum-veneris*), immersi in fioriture di camomilla (*Matricaria chamomilla*) e papavero (*Papaver rhoeas*).

Questa tipologia di habitat viene interessata dal tracciato del metanodotto in progetto in particolar modo nel suo tratto più meridionale, nel territorio comunale di Bussero.



Foto 4.2/G: Panoramica dei prati stabili presenti nella parte iniziale del tracciato.

Roccia affiorante, cave, greti fluviali e specchi d'acqua

Vegetazione a canna di palude

Il fragmiteto a cannuccia di palude (*Phragmites australis*) interessa alcuni tratti di fossi con suolo umido e fangoso. Al suo interno si rinvencono un basso numero di specie, tra cui mazzasorda (*Typha latifolia*). Il fragmiteto si colloca in ambiti con acque che ricoprono perennemente o quasi il suolo, a profondità da 0 a -2,5 mt.

I canneti a canna comune (*Arundo donax*), monospecifici, sono distribuiti sulle scarpate umide, nei fossi poderali, al margine dei campi, dove sono stati favoriti dalle pratiche agricole tradizionali.

Questa tipologia di habitat non viene mai interessata dal tracciato del metanodotto in progetto, configurandosi come macchie di vegetazione palustre inserite all'interno dell'ambiente prato stabile.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 256 di 350		Rev. 0



Foto 4.2/H: Vegetazione a canna di palude (*Arundo donax*), nei pressi dei prati stabili.

Aree urbanizzate ed industriali

Vegetazione ornamentale di Parchi e Giardini

In questa tipologia sono inclusi i parchi privati dove è presente una vegetazione ornamentale di rilievo; queste aree sono importanti soprattutto dal punto di vista estetico-ricreativo e paesaggistico, mentre rivestono poca rilevanza naturalistica essendo costituiti da specie prevalentemente esotiche.

Nel caso di case coloniche private, per il contatto con cenosi naturali limitrofe, il verde ornamentale si arricchisce di elementi autoctoni; in queste situazioni infatti sono state rilevate specie quali acero campestre, gelso, olmo, che rivelano il legame delle passate pratiche agricole con gli elementi spontanei della vegetazione del territorio.

Sono state osservate sia specie esotiche che autoctone; tra le prime figurano le conifere: cipresso dell'Arizona (*Cupressus arizonica*), cipresso sempreverde (*Cupressus sempervirens*), pino domestico (*Pinus pinea*), cedro del Libano (*Cedrus sp.*), abete bianco (*Abies alba*), abete rosso (*Picea abies*), mentre tra le autoctone acero campestre (*Acer campestre*), frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), *Quercus pubescens*, albero di Giuda (*Cercis siliquastrum*), pioppi (*Populus sp. pl.*), tiglio (*Tilia platyphyllos*), orniello (*Fraxinus ornus*), tamerice (*Tamarix sp.*). Tra le naturalizzate acero americano (*Acer negundo*), platano (*Platanus hybrida*).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 257 di 350 Rev. 0		

Questa tipologia di habitat non viene mai interessata direttamente dal tracciato del metanodotto in progetto.

Urbanizzato, aree a vegetazione scarsa o nulla

Sotto questa voce vengono riunite le aree urbanizzate, in cui non è presente copertura vegetale se non maniera scarsa e discontinua.

Questa tipologia di ambiente viene interessata direttamente dal tracciato del metanodotto in progetto, in particolare in aree limitrofe ai centri abitati.



Foto 4.2/I Area industriale

Siepi

Lungo le strade o in alcune delimitazioni poderali, sono ampiamente diffuse siepi di origine naturale o seminaturale, formate generalmente da diversi strati di vegetazione: arboreo, arbustivo ed erbaceo. Il contingente arbustivo, è rappresentato da specie come prugnolo (*Prunus spinosa*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), corniolo (*Cornus mas*), a volte ligustro (*Ligustrum vulgare*), berretta da prete (*Euonymus europaeus*), biancospino (*Crataegus monogyna*) e rosa selvatica (*Rosa canina*).

Sviluppandosi all'interno di un contesto prevalentemente agricolo, il tracciato del metanodotto in progetto attraversa tali formazioni per brevi tratti.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	SPC. LA-E-83010 Fg. 258 di 350		
				Rev. 0

Filari

I filari costituiscono un importante elemento lineare di vegetazione seminaturale nel territorio. Sono frequenti lungo le strade poderali del settore subcollinare, mentre risultano più scarsi nel fondovalle, maggiormente antropizzato.

Anche in questo caso, come pure per le siepi, si verifica l'attraversamento del metanodotto in oggetto di filari per tratti di breve lunghezza, essendo il contesto in cui si sviluppa prevalentemente agricolo.



Foto 4.2/L: Filari di alberi utilizzati come delimitazione poderali

2.4.3 Descrizione dell'uso del suolo lungo i tracciati delle linee principali e delle linee derivate

L'indagine sull'uso del suolo, è stata effettuata su di un'area utilizzando un buffer di 1.000 metri a cavallo dell'asse del metanodotto. Oltre all'asse principale sono stati considerati, per la realizzazione del buffer, anche i singoli allacciamenti in progetto e in rimozione.

I paesaggi prevalenti sono quelli modificati dall'attività umana, le aree naturali sono sporadiche e relegate in quelle zone che, per caratteristiche morfologiche, non sono state sfruttate dall'agricoltura.

Tipologie di uso del suolo interferite dai tracciati in progetto:

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 259 di 350		Rev. 0

Nelle tabelle seguenti (vedi Tabb. 2.4/B ÷ 2.4/E) sono riassunte le diverse classi d'uso del suolo interferite da tutte le linee in progetto suddivise in 4 categorie:

- Linea principale in progetto “Met. Pot. Bussero-Osnago DN750 (30”), DP 24 bar”;
- Linea principale in dismissione “Met. Pessano-Calolziocorte DN 400 (16”), P 24 bar”;
- Nella tabella 2.4/D è stata fatta una sommatoria di tutti gli allacciamenti in progetto (quindici);
- Nella tabella 2.4/E è stata fatta una sommatoria di tutte le rimozioni in progetto (undici).

Per ogni categoria sono indicate la percorrenza complessiva su ogni tipologia e la percentuale sulla percorrenza totale.

Tab. 2.4/B: Uso del suolo riscontrato lungo il Met. Pot. “Bussero-Osnago DN 750 (30”), DP 24 bar” in progetto

Codice UdS	Descrizione UdS	Percorrenze complessive (km)	%
1	Bosco latifoglie	1,090	5,4
2	Incolti erbacei ed arbustivi	0,325	1,6
3	Vegetazione ripariale	0,160	0,8
4	Macchie ed arbusteti	0,050	0,2
5	Seminativi arborati	0,365	1,8
6	Colture legnose agrarie	0,170	0,8
7	Seminativi semplici	17,325	85,4
9	Aree urbanizzate e industriali	0,810	4,0
	TOTALE	20,295	100

Tab. 2.4/C: Uso del suolo riscontrato lungo il Met. Pessano-Calolziocorte DN 400 (16”), P 24 bar in rimozione

Codice UdS	Descrizione UdS	Percorrenze complessive (km)	%
2	Bosco latifoglie	1,580	9,8
4	Incolti erbacei ed arbustivi	0,045	0,3
5	Bosco di specie igrofile	0,055	0,3
6	Macchie ed arbusteti	0,035	0,2
8	Colture legnose agrarie	0,215	1,3
9	Seminativi semplici	11,590	72,2
12	Aree urbanizzate e industriali	2,535	15,8
	TOTALE	16,055	100

Tab. 2.4/D: Uso del suolo riscontrato lungo gli allacciamenti in progetto

Codice UdS	Descrizione UdS	Percorrenze complessive (km)	%
2	Bosco latifoglie	0,245	3,9
4	Incolti erbacei ed arbustivi	0,170	2,7

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 260 di 350		Rev. 0

5	Bosco di specie igrofile	0,135	2,1
7	Seminativi arborati	0,150	2,4
9	Seminativi semplici	4,485	71
12	Aree urbanizzate e industriali	1,130	17,9
	TOTALE	6,315	100

Tab. 2.4/E: Uso del suolo riscontrato lungo gli allacciamenti in dismissione

Codice UdS	Descrizione UdS	Percorrenze complessive (km)	%
2	Bosco latifoglie	0,185	4,1
5	Bosco di specie igrofile	0,215	4,7
7	Seminativi arborati	0,005	0,1
9	Seminativi semplici	2,345	51,5
12	Aree urbanizzate e industriali	1,800	39,6
	TOTALE	4,550	100

2.5 Caratterizzazione ecosistemica e faunistica

La composizione e struttura delle comunità faunistiche risponde a fattori che agiscono a molteplici scale spaziali, da quelle più macroscopiche, come ad esempio le grandi regioni climatiche, a quelle più locali, come la disponibilità di singole risorse chiave quali potrebbero essere la presenza di un albero morto o di un affioramento roccioso. Qualunque tentativo di descrivere il quadro faunistico di un territorio deve tener conto di questa multiscalarità e prendere in considerazione quelle che, per le caratteristiche del progetto e la disponibilità di informazioni sono le migliori possibili per raggiungere gli obiettivi prefissati. In questo caso, viste le dimensioni dell'area di studio, l'analisi faunistica è stata compiuta partendo dalla suddivisione del territorio in ambiti omogenei dal punto di vista del paesaggio vegetale.

I quattro “sistemi di paesaggio vegetale” individuati sono:

- Sistema agricolo (seminativi semplici, seminativi arborei, colture legnose agrarie);
- Sistema ripariale fluviale (greti fluviali e specchi d'acqua, vegetazione ripariale);
- Sistema bosco planiziale (boschi di latifoglie, incolti erbacei ed arbustivi, macchie ed arbusteti);
- Sistema urbano (aree urbanizzate).

Ognuno di essi è stato brevemente descritto nel seguito sulla base degli aspetti dominanti dal punto di vista della vegetazione e dell'uso del suolo per giungere infine alla caratterizzazione della fauna presente.

2.5.1 Caratterizzazione ecosistemica

Sistema agricolo:

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 261 di 350		Rev. 0

Le sistemazioni agrarie costituiscono elemento di forte rilevanza paesistica, in quanto “disegnano” in modo estensivo l’orditura e la morfologia del territorio, caratterizzando in modo peculiare i diversi paesaggi agrari. Per quanto riguarda il territorio della provincia di Monza e Brianza, che delle tre è la maggiormente interessata dalla realizzazione del metanodotto, possiede uno spazio agro - naturale che occupa circa il 45% del territorio, per una superficie di poco superiore ai 16.000 ha .

Pur essendosi ridotto drasticamente il numero delle aziende operanti nel settore negli ultimi decenni, permangono tuttora i segni di una attività che per secoli ha caratterizzato questi ambiti. Risulta essere la tipologia ambientale maggiormente interessata dal metanodotto in progetto.

Per quanto concerne le colture praticate, si tratta di un’agricoltura classica di pianura, nella quale sono prevalenti i seminativi a mais (*Zea mais*) o frumento (*Triticum L.*), mentre sono rari gli impianti di arboricoltura da legno.

La monotonia dei campi coltivati è talvolta interrotta da superfici lasciate a riposo, più raramente da veri e propri incolti o superfici a prato stabile, periodicamente sfalciate.

Sistema ripariale fluviale:

All’interno dell’area interessata dal metanodotto in progetto, la vegetazione forestale risulta ad oggi assai ridotta e spesso confinata ai margini dei corsi d’acqua e ai versanti dei terrazzi fluvio-glaciali più antichi.

Nel tratto più meridionale, il metanodotto andrà ad intercettare il PLIS “Parco del Molgora”, che prende il nome dal corso d’acqua attorno al quale è stato istituito il Parco di Interesse Sovracomunale.

Qui l’ambiente è caratteristico di formazioni ripariali-fluviali; la vegetazione igrofila è caratterizzata prevalentemente dalla dominanza di pioppo nero, salice bianco, talvolta con pioppo bianco (*Populus alba*) e ontano (*Alnus glutinosa*).

Ambiente bosco planiziale:

Per quanto attiene il paesaggio strettamente forestale, gran parte del territorio intercettato dai metanodotti in progetto, può essere inquadrato nella Regione Forestale Planiziale: il territorio in epoca pre-romana doveva essere per la maggior parte coperto da boschi. Intorno all’anno mille, con l’avvio delle operazioni di bonifica delle paludi, comincia anche la progressiva riduzione delle superfici boscate.

Nell’area interessata dai tratti di metanodotto in progetto, le aree boschive risultano assai ridotte, e limitate agli ambienti di margine.

Le siepi e i filari nella grande maggioranza dei casi non sono degli ambienti naturali, ma piuttosto dei micro habitat che debbono la loro origine all’uomo che ha provveduto nel corso dei secoli, a piantare alberi e arbusti per separare un campo e l’altro. A prescindere dalla loro origine esse costituiscono tuttavia un habitat di primaria importanza per la flora e la fauna presenti nelle aree agricole.

Essi vanno quindi a rompere la monotonia dell’ambiente coltivato e sono costituiti generalmente da un’unica specie di alberi come il pioppo cipressino (*Populus nigra* var. *italica*), il platano (*Platanus hybrida*) e più frequentemente la robinia (*Robinia pseudoacacia*) e il sambuco (Genere *Sambucus*). Nella parte più settentrionale del tracciato, in provincia di Lecco, questa tipologia ambientale si riscontra con maggiore frequenza.

Ambiente urbano:

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 262 di 350	Rev. 0

Lo sviluppo delle città porta con sé la perdita massiccia di terreni occupati in precedenza da boschi, zone umide e coltivi, ma al tempo stesso alla città viene oramai riconosciuto lo status di ecosistema: l'ecosistema urbano compreso entro i confini di una città.

In ambito urbano, in un panorama dominato da edifici industriali e residenziali, da vie di collegamento, spazi aperti per il parcheggio e per il deposito dei rifiuti e spazi verdi, contrariamente a quello che ci si può aspettare, sono racchiusi vari tipi di habitat. In generale, gli habitat urbani terrestri e acquatici comprendono ambienti seminaturali, inglobati dall'espansione della città, o artificiali, formati con lo sviluppo urbano, che possono mimare quelli naturali o essere a loro accidentalmente analoghi: i muri cittadini diventano pareti rocciose, i lampioni e i pali vengono utilizzati come posatoi, scantinati e anfratti

nei tetti sono moderne grotte per i pipistrelli.

Molte specie di piante e animali sono associate a precise tipologie di habitat: se ci si sposta dalla campagna verso la periferia di una città, fino al centro densamente abitato, piante autoctone e animali che necessitano di larghi spazi seminaturali lasciano il posto a specie in grado di sopravvivere in ambienti degradati e frammentati.

In questi ambienti la presenza di specie vegetali è solitamente da relazionare alla costruzione di viali alberati da parte dell'uomo e di parchi e giardini pubblici e privati.

2.5.2 Analisi faunistica

La definizione e descrizione delle comunità faunistiche presenti nell'area di studio è stata realizzata attraverso analisi dirette e l'utilizzo di materiale bibliografico.

Nella tabella seguente (vedi Tab. 2.5/A) sono elencate tutte le specie che allo stato attuale risultano presenti nell'area all'interno degli habitat vegetazionali individuati nei quattro sistemi di paesaggio descritti precedentemente; per gli uccelli sono stati indicati sia gli habitat di nidificazione che di alimentazione quando diversi.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 saipem	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ Regione Lombardia		SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 263 di 350	Rev. 0

Tab. 2.5/A: Elenco delle specie faunistiche presenti. In grassetto sono indicate le specie di interesse comunitario

	Bosco di latifoglie	Incolti erbacei ed arbustivi	Vegetazione ripariale	Macchie ed arbusteti	Seminativi arborei	Colture legnose agrarie	Seminativi semplici	Greti fluviali e specchi d'acqua	Aree urbanizzate	
INVERTEBRATI										
Gambero di fiume			X					X		
Cerambice della quercia	X									
Cervo volante	x									
PESCI										
Barbo comune			X							
Cobite comune			X							
Lampreda padana			X							
Sanguinerola			X							
Vairone			X							
ANFIBI										
Salamandra pezzata	X		X					X		
Tritone crestato italiano			X					X		
Tritone punteggiato			X					X		
Rospo comune			X					X		
Rospo smeraldino			X					X	X	
Raganella italiana			X					X		
Raga agile			X					X		
Rana di Lataste			X					X		
Rana verde			X					X		
RETTILI										
Orbettino					X	X	X	X		
Ramarro occidentale					X	X	X			
Lucertola muraiola	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Biacco	X	X		X	X	X	X		X	
Saettone	X	X		X			X			
Natrice dal collare			X					X		
Biscia tassellata			X					X		
Vipera comune			X				X	X		
UCCELLI										
Airone cenerino		X						X		
Allocco	X									
Allodola		X					X			

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 saipem	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	SPC. LA-E-83010		Rev. 0
		Fg. 264 di 350		

	Bosco di latifoglie	Incolti erbacei ed arbustivi	Vegetazione ripariale	Macchie ed arbusteti	Seminativi arborei	Culture legnose agrarie	Seminativi semplici	Greti fluviali e specchi d'acqua	Aree urbanizzate	
Assiolo	X						X		X	
Averla piccola				X			X		X	
Balestruccio							X		X	
Balia dal collare	X									
Ballerina bianca			X					X		
Ballerina gialla			X					X		
Barbagianni	X						X			
Beccaccia	X									
Canapino			X					X		
Capinera	X	X		X						
Cappellaccia							X			
Cardellino	X				X	X			X	
Cesena		X		X			X			
Cincia bigia	X									
Cincia mora	X									
Cinciallegra	X	X		X	X	X	X		X	
Cinciarella	X	X		X	X	X	X		X	
Ciuffolotto	X									
Civetta	X						X		X	
Codibugnolo	X									
Codirosso										
Colombaccio	X	X		X	X	X	X		X	
Cornacchia grigia	X	X		X	X	X	X		X	
Cornacchia nera	X	X		X	X	X	X		X	
Corriere piccolo		X						X		
Cuculo	X	X		X	X	X	x			
Fagiano	X	X		X			X			
Fanello	X								X	
Fiorrancino	X								X	
Fringuello	X				X	X			X	
Gabbiano comune						X		X		
Gallinella d'acqua			X					X		
Gazza		X			X	X	X		X	
Gheppio	X						X		X	
Ghiandaia	X						X		X	
Gruccione			X					X		

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 saipem	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	SPC. LA-E-83010		Fg. 265 di 350 Rev. 0

	Bosco di latifoglie	Inculti erbacei ed arbustivi	Vegetazione ripariale	Macchie ed arbusteti	Seminativi arborei	Colture legnose agrarie	Seminativi semplici	Greti fluviali e specchi d'acqua	Aree urbanizzate	
Gufo comune	X									
Lodolaio		X			X	X	X			
Lui bianco	X									
Lui piccolo	X									
Lui verde	X									
Martin pescatore			X					X		
Merlo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Migliarino di palude			X					X		
Occhiocotto	X	X		X						
Passera d'Italia					X	X	X		X	
Passera mattugia					X	X	X		X	
Peppola	X				X	X	X		X	
Pettiroso	X	X							X	
Picchio muratore	X								X	
Picchio rosso maggiore	X								X	
Picchio verde	X								X	
Pigliamosche	X								X	
Poiana	X	X		X			X			
Quaglia		X		X			X			
Rampichino	X				X	X				
Rigogolo										
Rondine		X		X	X	X	X		X	
Rondone		X		X	X	X	X		X	
Salimpalo		X		X	X	X	X			
Scricciolo	X									
Sparviero		X		X	X	X	X			
Starna		X		X			X			
Sturno		X		X	X	X	X		X	
Strillozzo		X		X	X	X	X	X		
Torricello	X	X		X	X	X	X		X	
Tordo bottaccio	X				X	X			X	
Tortora		X		X	X	X	X		X	
Tortora dal collare		X		X	X	X	X		X	
Upupa	X	X		X	X	X	X			
Usignolo	X	X		X			X			
Verdone	X				X	X			X	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia			SPC. LA-E-83010
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fig. 266 di 350			Rev. 0

	Bosco di latifoglie	Incolti erbacei ed arbustivi	Vegetazione ripariale	Macchie ed arbusteti	Seminativi arborei	Colture legnose agrarie	Seminativi semplici	Greti fluviali e specchi d'acqua	Aree urbanizzate	
Verzellino					X	X			X	
Zigolo giallo		X		X			X			
Zigolo nero		X	X	X	X	X		X		
MAMMIFERI										
Arvicola acquatica			X					X		
Arvicola rossastra	X									
Crocidura minore	X									
Donnola	X				X	X	X		X	
Faina	X				X	X	X		X	
Ghiro	X				X	X			X	
Lepre		X		X			X		X	
Moscardino	X	X		X						
Riccio europeo occidentale		X		X	X	X	X		X	
Talpa europea	X	X		X	X	X	X		X	
Toporagno del vallese	X	X		X	X	X	X		X	
Scoiattolo rosso	X									
Tasso	X	X		X	X	X	X			
Volpe	X	X		X	X	X	X			
Vespertilio di Daubenton	X								X	
Vespertilio di Natterer	X		X					X		
Pipistrello nano	X								X	
Pipistrello di Nathusius	X								X	
Pipistrello albolimbato					X	X	X		X	
Pipistrello di Savi	X								X	
Serotino comune	X									
Nottola di Leisler	X								X	
Nottola comune	X								X	
Barbastello	X								X	
Orecchione meridionale					X	X	X		X	

Nell'analisi dei singoli gruppi, si rileva che delle specie di invertebrati presenti, in tabella, in grassetto sono state indicate quelle di interesse comunitario; tra esse, 2 specie sono particolarmente legate agli habitat boschivi e solo il gambero di fiume frequenta aree ripariali. La loro presenza si riferisce all'area più settentrionale del tracciato, dove le caratteristiche ambientali si presentano più favorevoli, e dove il metanodotto interessa lembi di formazioni boschive naturali.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 267 di 350	Rev. 0

Per quanto riguarda rettili e anfibi, nell'area di studio sono potenzialmente presenti tre specie di interesse conservazionistico; per la caratteristica di questo taxa tutte le specie di anfibi vanno ad occupare ambienti acquatici e ripariali.

Per quanto riguarda i rettili, non si rilevano specie di interesse comunitario.

Gli uccelli sono il gruppo più numeroso con 88 specie, di queste 3 sono di interesse comunitario. Il quadro per questa classe appare più articolato dei precedenti in quanto rispecchia la ricchezza complessiva dei boschi che si esplica attraverso formazioni vegetali differenti a cui spesso le specie sono legate in modo più o meno esclusivo. Questa tipologia di ambiente è frequentata da 45 specie di cui solo una di interesse comunitario.

Anche la comunità delle aree coltivate e ambienti aperti è piuttosto ricca soprattutto in quei contesti in cui si conserva una buona dotazione di elementi naturali e seminaturali come siepi e filari alberati; qui le specie presenti sono circa 32 di cui una di interesse comunitario.

Gli ambienti meno frequentati sono i greti ed i corsi d'acqua in cui troviamo circa 13 specie di cui una di interesse conservazionistico.

Le zone di edificato che, pur comprendendo aree verdi quali parchi e giardini, hanno una bassa valenza ecologica sia vegetale che faunistica, qui le specie presenti sono circa 30 e nessuna di interesse comunitario.

Tra i mammiferi infine si segnala la potenziale presenza di 25 specie di cui 1 appartenente all'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE, anche per questa classe i boschi e le aree aperte di prateria ed arbusteti sono gli ambienti più importanti, da un punto di vista quantitativo e come siti di alimentazione.

Le specie potenzialmente presenti tra i pesci sono 5, tutte di interesse comunitario ed inserite nella Lista Rossa.

Di seguito vengono brevemente commentate le caratteristiche salienti delle specie individuate.

INVERTEBRATI

Gambero di fiume - *Austropotamobius pallipes*

DISTRIBUZIONE: La specie è diffusa in Europa

PREFERENZE AMBIENTALI: Vive nei torrenti e nei rii particolarmente ossigenati. Preferisce i letti ghiaiosi o sabbiosi ma dotati di rive in cui siano presenti anfratti e luoghi sicuri, rappresentati spesso da fronde di alberi caduti o foglie, per potersi nascondere e riposare.

CONSERVAZIONE: La specie è considerata vulnerabile in base ai criteri della *IUCN red list*. I fattori che più ne minacciano la sopravvivenza nelle nostre acque sono:

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 268 di 350	Rev. 0

- la presenza di Crostacei esotici introdotti dalle attività umane, in particolare sfuggiti ad allevamenti.
- altro grave fattore è rappresentato dall'inquinamento organico che diminuisce il tenore di ossigeno nelle acque, rendendo impossibile la presenza del gambero
- l'inquinamento inorganico dovuto principalmente ai metalli pesanti contenuti negli anticrittogamici.

Cerambice della quercia - *Cerambyx cerdo*

DISTRIBUZIONE: Questa specie è diffusa in buona parte d'Europa

PREFERENZE AMBIENTALI: L'adulto frequenta gli alberi nei quali si è sviluppato, non allontanandosi molto da essi.

CONSERVAZIONE: L'impoverimento dell'habitat forestale determina una minaccia per la sua sopravvivenza. In Italia la specie è vulnerabile secondo la classificazione IUCN. La specie è inoltre presente negli allegati 2 e 4 della Direttiva Habitat 92/43/CEE.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 269 di 350		Rev. 0

Cervo volante- *Lucanus cervus*

DISTRIBUZIONE: il cervo volante è sicuramente uno dei più grossi coleotteri esistenti in Europa. Diffuso anche in Asia Minore e Medio Oriente, in Italia lo si trova soprattutto nelle regioni settentrionali.

PREFERENZE AMBIENTALI: Vive in cavità di tronchi d'albero e ceppi.

CONSERVAZIONE: Un tempo molto comune, il cervo volante – come altri coleotteri che vivono nel legno – è oggi in declino. La specie si deve considerare potenzialmente minacciata per la riduzione o la distruzione del suo habitat, in particolare per le pratiche forestali che tendono a eliminare i vecchi tronchi. È inserita nell'Allegato II della Direttiva Habitat del 1992 (CEE/92/43)

PESCI

Barbo - *Barbus plebejus*

Specie di interesse comunitario ed inserita nella Lista rossa nazionale. E' diffuso anche se non sempre abbondante, in tutti i corsi d'acqua analizzati. Specie a discreta valenza ecologica frequenta i tratti fluviali con corrente vivace e fondo ghiaioso o ciottoloso.

Cobite comune- *Cobitis bilineata*

Specie di interesse comunitario e inserita nella Lista rossa nazionale. Diffuso ma non abbondante nei corsi d'acqua, frequenta aree con corrente moderata e fondo sabbioso o fangoso.

Lampreda padana - *Lethenteron zanandreaei*

Specie di interesse comunitario e inserita nella Lista rossa nazionale. E' una specie migratrice anadroma, svolgendo la fase riproduttiva in acque dolci. La riproduzione avviene in primavera nei tratti dei corsi d'acqua con corrente vivace e fondale ghiaioso, dove i maschi scavano "nidi".

Sanguinerola - *Phoxinus phoxinus*

È diffuso in tutta Europa fino alla Siberia orientale. Abita le acque correnti e lacustri a fondo ghiaioso o sassoso fredde e molto ossigenate della zona dei Salmonidi. Sulle Alpi si ritrova fino a circa 2000 metri.

Vairone - *Telestes muticellus*

Specie di interesse comunitario e inserita nella Lista rossa nazionale. Diffuso nei tratti medio alti di numerosi corsi d'acqua. Frequenta aree con acque correnti, fresche ed ossigenate, e fondo ghiaioso.

ANFIBI

Salamandra pezzata - *Salamandra salamandra*

DISTRIBUZIONE: Ha un'ampia distribuzione in Europa.

PREFERENZE AMBIENTALI: La salamandra frequenta ambienti boscati freschi e umidi attraversati da piccoli corsi d'acqua, spesso fondamentali per la riproduzione. Corsi d'acqua poco profondi, dall'andamento naturale, con ricchezza di rifugi e substrato ben diversificato hanno maggiori probabilità di ospitare questo urodelo. Anche la qualità dell'acqua è importante; La salamandra depone in torrenti poco o per

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 270 di 350		Rev. 0

nulla inquinati con ampia disponibilità di macroinvertebrati di cui le larve si nutrono. In alcuni casi la salamandra utilizza per la deposizione anche lavatoi, vasche e piccoli stagni alimentati da sorgenti che garantiscono un livello di ossigenazione adeguato.

Tritone crestato italiano - Triturus carnifex

DISTRIBUZIONE: Entità a geonemia sud europea; in Italia risulta diffuso lungo tutta la penisola, mentre è assente in Sardegna, Corsica ed in Sicilia. In Italia, il tritone crestato predilige le zone di bassa quota e raramente si spinge al di sopra dei 600-700 m di altitudine, anche se può raggiungere eccezionalmente i 1400 m sulle Alpi e i 1800 m di quota sugli Appennini.

PREFERENZE AMBIENTALI: ambienti acquatici - laghi di piccola estensione, stagni, pozze, canali e risorgive, con una ricca vegetazione acquatica sommersa ed emergente. A terra - campi, prati e boschi, mai troppo lontani dal sito di riproduzione. Sverna sotto pietre o interrato.

Tritone punteggiato - Lissotriton vulgaris

DISTRIBUZIONE: presente in Europa ed in Asia minore. Il tritone punteggiato presente in Italia è una sottospecie endemica dell'Italia, della Svizzera e della Slovenia settentrionale. In Italia spesso divide l'habitat con il tritone crestato (*Triturus carnifex*).

PREFERENZE AMBIENTALI: Le sue esigenze ecologiche lo rendono strettamente legato alle pozze d'acqua, fossi e stagni in cui vengono deposte le uova e dove si svolge la fase acquatica larvale.

Rospo comune – Bufo bufo

DISTRIBUZIONE: La specie è ampiamente diffusa in Europa, in Asia e in Nord Africa.

PREFERENZE AMBIENTALI: Prevalentemente notturno, di giorno tende a nascondersi in buche o anfratti, sotto le pietre o comunque in luoghi riparati dalla luce.

Rospo smeraldino Bufo viridis

DISTRIBUZIONE: Il rospo smeraldino si trova nell'Europa continentale, in Asia e nel Nord America. In Italia la sua presenza è limitata al Friuli-Venezia Giulia, al Veneto e alla Lombardia, nella campagna della pianura Piacentina.

PREFERENZE AMBIENTALI: Si adatta a differenti habitat tra cui steppe, zone di montagna, aree semi-desertiche e zone urbane.

Raganella italiana – Hyla intermedia

DISTRIBUZIONE: L'areale di questa specie è prevalentemente ristretto all'Italia. Piccole popolazioni sono presenti nella Svizzera meridionale e nella Slovenia occidentale.

PREFERENZE AMBIENTALI: Sono prevalentemente arboricole, ma si trovano anche in mezzo alle erbe palustri, nei campi in prossimità di fossi e risaie. Sono legate all'acqua per la riproduzione.

Raga agile – Rana dalmatina

DISTRIBUZIONE: zone temperate dell'Europa, dalla Francia alla Grecia. In Italia si trova fino a 1300 metri d'altezza, solo nel Nord Italia è diffusa invece fino a circa 600 metri.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 271 di 350	Rev. 0	

PREFERENZE AMBIENTALI: è una specie molto comune nelle aree boschive e umide. Colonizza vicino corsi d'acqua, ma non essendo un'ottima nuotatrice ha abitudini prevalentemente terrestri.

Rana di Lataste – Rana latastei

DISTRIBUZIONE: L'areale di questa specie è ristretto alla pianura Padana, ad una piccola area del Canton Ticino e ad alcuni siti in Slovenia e Croazia.

PREFERENZE AMBIENTALI: È poco legata all'acqua dove si reca per riprodursi già dalla fine di gennaio se il clima è mite. Frequentando di più il bosco umido rispetto alle rane verdi, può essere preda di uccelli carnivori quali la cornacchia e di mammiferi carnivori ed insettivori.

Rana verde - Pelophylax esculentus

DISTRIBUZIONE: La specie è comune in Europa, ad eccezione della penisola iberica e della Norvegia. In Italia è ampiamente diffusa ovunque, sino a 1200 m d'altitudine come la *Rana italica*.

PREFERENZE AMBIENTALI: Vive ai margini degli stagni e dei corsi d'acqua lenti e con vegetazione fitta.

RETTILI

Orbettino - Anguis fragilis

DISTRIBUZIONE: È una specie adattata a climi freschi e umidi, cosa che gli permette di occupare diverse latitudini; infatti vive in tutta Italia e in buona parte dell'Europa, occupando tutta l'area delle regioni mediterranee anche quelle africane.

PREFERENZE AMBIENTALI: È una specie molto adattabile ma è più frequente nelle zone aperte ed erbose con terreno sciolto, prediligendo in particolare le zone umide. La si rinviene quindi spesso nei pascoli, al margine dei boschi, nei frutteti e negli orti. Arriva a vivere fino ad una altitudine di 2000 metri.

Ramarro occidentale - Lacerta bilineata

DISTRIBUZIONE: Questa specie è presente in Spagna, Francia, Austria, Croazia, Germania, Slovenia, Svizzera, Regno Unito e Italia.

In Italia è presente in tutta la penisola ed in Sicilia. In Sardegna è assente. Il suo areale si sovrappone parzialmente a quello della *Lacerta viridis*.

PREFERENZE AMBIENTALI: è una specie ad alta valenza ecologica; la si può trovare pressoché in ambienti diversificati, prediligendo comunque zone a fitta vegetazione arbustiva e cespugliosa quali boschi, filari di siepi, densi roveti.

Lucertola muraiola – Podarcis muralis

DISTRIBUZIONE: È la più comune delle lucertole italiane.

PREFERENZE AMBIENTALI: Trova la tana in buchi nei muri o sotto terra e appena uscita, si riposa al sole per scaldarsi.

Biacco - Hierophis viridiflavus

DISTRIBUZIONE: Lo si incontra nel nord-est della Francia, nel sud della Svizzera, in Italia, in Slovenia, in Croazia.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 272 di 350		Rev. 0

PREFERENZE AMBIENTALI: è frequente nelle campagne e nei giardini, sia in terreni rocciosi, secchi e soleggiati, sia in luoghi più umidi come le praterie e le rive dei fiumi.
CONSERVAZIONE: In Italia la specie non sembra essere minacciata, in quanto molto adattabile, ed è comune in tutte le regioni.

Saettone - *Zamenis longissimus*

DISTRIBUZIONE: Presente in quasi tutta Europa manca dalla Gran Bretagna e dai paesi scandinavi, è estinto in Danimarca.

PREFERENZE AMBIENTALI: L'habitat ideale è rappresentato dai boschi di caducifoglie e aree rurali ricche di vegetazione ma senza umidità. È reperibile dal livello del mare sino, in alcuni casi, a 2000 metri di altitudine.

Natrice dal collare – *Natrix natrix*

DISTRIBUZIONE: Questo colubride ha un ampio areale eurasiatico. È distribuito nell'Europa continentale, dalla penisola iberica agli Urali e dalla Scandinavia settentrionale all'Italia meridionale. Si trova anche nell'Africa nord-occidentale, in Asia Minore. In Italia è presente in tutta la penisola, Sicilia e Sardegna comprese.

PREFERENZE AMBIENTALI: Si adatta ad una varietà di habitat e nonostante predilige le aree vicino agli specchi d'acqua dolce, alle rive dei fiumi e agli stagni, si trova anche in zone che distano chilometri dagli ambienti umidi.

Biscia tassellata - *Natrix tessellata*

DISTRIBUZIONE: È diffusa in tutta l'Italia peninsulare, in Austria, nella parte meridionale della Svizzera, nell'Europa orientale fino all'Asia.

PREFERENZE AMBIENTALI: È la specie più acquatica tra le 3 del genere *Natrix*, per questo vive presso le rive di corsi d'acqua e laghi dove, spesso, è facile da individuare data la possibile presenza di molti individui nello stesso sito. È un'abilissima nuotatrice sia in profondità che in superficie e trascorre moltissimo tempo in acqua, dove trova le sue prede abituali, raggiungendo la terra ferma solo per riprodursi, per mangiare e per termoregolarsi al sole.

Vipera comune – *Vipera aspis*

DISTRIBUZIONE: L'areale della specie si estende dai Pirenei alla Germania alla Sicilia. È il più comune viperide italiano. È presente in tutte le Regioni, ad eccezione della Sardegna.

PREFERENZE AMBIENTALI: La *Vipera aspis* vive in luoghi freschi ed assolati, prediligendo ambienti poveri di vegetazione, prati, pascoli e soprattutto pietraie.

UCCELLI

Airone cinereo – *Ardea cinerea*

DISTRIBUZIONE È diffuso nelle zone temperate del Vecchio Mondo, a eccezione delle zone artiche e dei deserti.

PREFERENZE AMBIENTALI: Predilige le pianure, ma non è raro incontrarlo anche a quote che possono raggiungere i 2000 metri sul livello del mare. In Italia lo si trova in Pianura Padana, soprattutto lungo i fiumi e nelle zone della Lombardia e del Piemonte dove è dominante la risaia.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 273 di 350		Rev. 0

Allocco – Strix aluco

DISTRIBUZIONE: Di notte è possibile vederlo cacciare in tutta Italia, escluso la Sardegna e la penisola salentina, oltre che in quasi tutta l'Europa, Asia, e qualche regione dell'Africa del Nord.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta boschi, parchi e giardini, nonché i pressi delle case di campagna. Ha costumi prettamente notturni e si riposa appressato a un tronco d'albero.

Allodola – Alauda arvensis

DISTRIBUZIONE: Specie migratrice sedentaria e dispersiva, diffusa in Eurasia e Africa settentrionale.

PREFERENZE AMBIENTALI: Particolarmente eclettica, si adatta a vivere in vari tipi di ambienti aperti erbosi, incolti o intensamente coltivati.

Assiolo – Otus scops

DISTRIBUZIONE: I punti principali dell'espansione dell'assiolo sono lungo il Mar Mediterraneo; a macchia di leopardo è anche la popolazione in Francia e Italia e in Africa del Nord.

PREFERENZE AMBIENTALI: L'assiolo è una specie termofila che predilige ambienti aperti, talvolta anche aridi. Uliveti, foreste di pini, piccole radure di frassini, boschi, campagne alberate, parchi e giardini, in pianura ed in montagna sino al limite del castagno, anche presso le abitazioni umane, ma anche cimiteri e in parte parcheggi sono habitat adatti.

Averla piccola – Lanius collurio

DISTRIBUZIONE: Nidifica dall'Europa occidentale fino all'Asia centrale, mancando solo nelle regioni più settentrionali; in Italia è specie nidificante estiva e manca solo dalla penisola salentina.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta le aree coltivate ed i pascoli montanti purché siano presenti arbusti, alberi isolati, siepi e filari in cui costruire il nido.

Balestruccio – Delichon urbica

DISTRIBUZIONE: si riproduce in tutta Europa fino ad un'altezza di 2000 m. Inoltre ci sono esemplari in Asia, fin nella Siberia nord-occidentale, in Giappone e in Africa nord-occidentale.

PREFERENZE AMBIENTALI: frequenta ambienti molto vari, vive nei territori coltivati densamente popolati, nel territorio aperto fin nelle città e villaggi.

Ballia dal collare – Ficedula albicollis

DISTRIBUZIONE: In Italia ci sono poche nidificazioni, è visibile anche in quasi tutta l'Europa, Africa, ed Asia del nord.

PREFERENZE AMBIENTALI: frequenta ambienti prevalentemente forestali, legato in modo particolare a boschi di querce, faggi, tigli, ma anche castagneti e betuleti. Similmente ad altre specie dipende essenzialmente dalla presenza di vecchie piante con cavità, ove trovare riparo e costruire il nido.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 274 di 350		Rev. 0

Ballerina bianca – Motacilla alba

DISTRIBUZIONE: Distribuita in buona parte dell'Europa, Asia e Africa nord occidentale, in Italia è stanziale e nidificante.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta un gran numero di ambienti, dai corsi d'acqua ai terreni secchi alle città.

Ballerina gialla – Motacilla cinerea

DISTRIBUZIONE: Distribuita in buona parte dell'Europa, Asia e Africa nord occidentale, in Italia è stanziale e nidificante.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta le regioni montuose e collinari ma resta comunque sempre molto legata all'acqua, fiumi, torrenti e fossi.

Barbagianni – Tyto alba

DISTRIBUZIONE: è diffuso in tutta l'America Latina e in Europa, tranne negli ambienti più freddi, come le Alpi e la Scandinavia. Molto diffuso in tutta Italia, purché il clima sia mite e non dilagino troppi insetticidi e veleni.

PREFERENZE AMBIENTALI: tipico di zone d'aperta campagna e caccia prevalentemente ai margini dei boschi. Vive negli anfratti rocciosi, nei vecchi edifici, e nei campanili.

Beccaccia – Scolopax rusticola

DISTRIBUZIONE L'areale della beccaccia euro-asiatica comprende l'Europa fino alle isole atlantiche e le isole britanniche, l'Asia fino alla Cina, Mongolia, e Tibet. In Italia è presente nei periodi di passo autunnale e primaverile.

PREFERENZE AMBIENTALI: in Italia si trova nel periodo dello svernamento, tra ottobre e marzo, nei boschi, meglio se misti a caducifoglie, con prevalenza di betulle, carpini, frassini, querce, robinie, castagni, ontani, larici e faggi, ma anche abeti, e pini.

Canapino – Hippolais polyglotta

DISTRIBUZIONE: Europa centromeridionale, Africa nordoccidentale. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta zone a canneto intercalate a specchi d'acqua, canali, laghi, paludi e torbiere. Durante le migrazioni si osserva anche in ambienti secchi privi di vegetazione.

Capinera – Sylvia atricapilla

DISTRIBUZIONE: La capinera è una specie a distribuzione europea. Raggiunge, come limiti estremi del suo areale, l'Africa settentrionale, le isole atlantiche e la Siberia occidentale. Si riproduce nelle zone temperate del continente. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta ambienti alberati e cespugliosi, freschi o soleggiati. Comune in boschi con sottobosco.

Cappellaccia – Galerida cristata

DISTRIBUZIONE: Vive nella zona temperata dell'Eurasia dal Portogallo fino al nord della Cina e ovest dell'India, verso sud, l'areale si estende fino al fiume Niger, verso nord, lo si trova sporadicamente nel sud dell'Inghilterra. In Italia è localmente sedentaria, soggetta a erratismi nella stagione invernale; la Cappellaccia nidifica nelle

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 275 di 350		Rev. 0

zone pianeggianti e collinari di tutta la penisola e in Sicilia. Le più importanti popolazioni nazionali si trovano in Italia meridionale.

PREFERENZE AMBIENTALI: È un comune frequentatore degli spazi aperti e coltivati.

Cardellino – *Carduelis carduelis*

DISTRIBUZIONE: Il cardellino nidifica nell'Europa occidentale, nell'Asia centrale e nel Nordafrica. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Nidifica in ambienti alberati e boschi aperti, preferibilmente presso abitazioni, ma anche in vigneti, frutteti, giardini, orti e viali urbani.

Cesena – *Turdus pilaris*

DISTRIBUZIONE: La si trova in Europa nord-orientale ed Asia settentrionale, in Italia ne esistono diverse coppie sulle Alpi, comunque migrano nei paesi caldi per l'inverno, compreso l'Africa del Nord.

PREFERENZE AMBIENTALI: Preferisce le zone rade, non ricche di alberi, ai margini dei boschi.

Cincia bigia – *Parus palustris*

DISTRIBUZIONE: Diffusa in tutta Europa. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta zone boschive, soprattutto di latifoglie, ricche di sottobosco, dove occupa indifferentemente aree secche o umide, esposte o riparate. Nidifica in siti alberati, come boschi ripari e parchi.

Cincia mora – *Parus ater*

DISTRIBUZIONE: Specie a distribuzione paleartica, in Europa la cincia mora è ampiamente distribuita a sud dei 65°N. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta zone boschive, soprattutto di latifoglie, ricche di sottobosco, dove occupa indifferentemente aree secche o umide, esposte o riparate. Nidifica in siti alberati, come boschi ripari e parchi.

Cinciallegra – *Parus major*

DISTRIBUZIONE: Ampia l'area geografica di distribuzione che si estende dall'area baltica, a località continentali della Russia europea, all'Europa centro-orientale. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta gli ambienti più disparati, purché provvisti di alberi. Predilige boschetti e filari intercalati a radure e coltivi.

Cinciarella – *Parus caeruleus*

DISTRIBUZIONE: Molto popolare in Italia e in Europa, ma anche in alcune zone dell'Africa nord-occidentale e del Medio Oriente. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta boschi di latifoglie pure o miste a conifere; localmente parchi e orti.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 276 di 350		Rev. 0

*Ciuffolotto – *Phyrrula pyrrula**

DISTRIBUZIONE: Eurasia centrosettentrionale, Giappone. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Nelle parti centrali e settentrionali dell'areale nidifica anche in zone boschive, pianeggianti e parchi; in quelle meridionali è legato ai boschi montani di conifere e latifoglie.

*Civetta – *Athene noctua**

DISTRIBUZIONE: La civetta si trova in tutto l'Emisfero nord, in Europa, Asia ed Africa del nord. In Italia è un uccello molto comune ed è diffuso in quasi tutta la penisola tranne che sulle Alpi.

PREFERENZE AMBIENTALI: I suoi habitat preferiti sono nelle vicinanze degli abitati civili, dove c'è presenza umana, in zona collinare. Evita le zone oltre i 1000 m di altitudine poiché la neve limita fortemente le sue fonti alimentari.

*Codibugnolo – *Aegithalos caudatus**

DISTRIBUZIONE: Il Codibugnolo è un passeriforme di origine euroasiatica; diffuso in Europa. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta zone boschive, soprattutto di latifoglie, ricche di sottobosco, dove occupa indifferentemente aree secche o umide, esposte o riparate. Nidifica in siti alberati, come boschi ripari e parchi.

*Codiroso – *Phoenicurus phoenicurus**

DISTRIBUZIONE: È un visitatore estivo dell'Europa, è un uccello migratore che sverna nei paesi tropicali del Mar Rosso fino ai laghi africani. Durante l'estate vive in tutta l'Europa fino in Siberia, ma anche in Nord Africa; raro sulle isole.

PREFERENZE AMBIENTALI: Nidifica in zone erbose e rocciose di quota, anche oltre i 3000 metri e in centri abitati montani e di fondovalle.

*Colombaccio – *Columba palumbus**

DISTRIBUZIONE: specie di uccello della famiglia dei Colombi (Columbidae). È la più grande, più frequente e più diffusa specie di colombi in Europa. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Nidifica in zone boschive aperte di latifoglie e conifere confinanti con aree coltivate. Comune nei giardini urbani.

*Cornacchia grigia e Cornacchia nera – *Corvus corone**

DISTRIBUZIONE: Diffusa in tutta l'Europa fino ai Monti Urali, nel nord Europa presenta un comportamento migratore mentre a sud (Austria, Svizzera, Italia) presenta un comportamento prevalentemente stanziale. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta ambienti boscati e alberati dal mare agli alti monti, nonché piccoli e grandi centri urbani.

*Corriere piccolo – *Charadrius dubius**

DISTRIBUZIONE: Tranne che nelle Americhe, è possibile osservarlo in tutto il resto del mondo;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 277 di 350	Rev. 0

PREFERENZE AMBIENTALI: in Italia nidifica in habitat vicini a corsi d'acqua, ma anche all'interno e su ambienti collinari.

Cuculo – Cuculus canorus

DISTRIBUZIONE: Il cuculo è diffuso in Eurasia e in Africa. Sverna in Africa meridionale mentre nidifica in Europa e in Africa settentrionale. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Specie ubiquitaria, nidifica in zone umide d'acqua dolce o salmastra, in campagne alberate e boschi di collina e pianura.

Fagiano – Phasianus colchicus

DISTRIBUZIONE: Originario dell'Asia, in Italia sedentario, comune.

PREFERENZE AMBIENTALI: Raramente penetra all'interno delle foreste, perché ha bisogno di vagare nei campi, nei prati e nelle pianure fertili.

Fanello – Carduelis cannabina

DISTRIBUZIONE: Lo si trova nelle regioni italiane, oltre che in quasi tutta Europa, Africa del nord ed in Asia minore. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Nel periodo riproduttivo frequenta i boschi di conifere; in inverno si osserva anche in boschi di pianura e parchi urbani.

Fiorrancino – Regulus ignicapillus

DISTRIBUZIONE: Vive in Eurasia ed Africa del nord. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta boschi di caducifoglie, ma si osserva anche in conierete, boscaglie termofile, parchi e giardini.

Fringuello – Fringilla coelebs

DISTRIBUZIONE: È diffuso in tutt'Italia e in gran parte d'Europa. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Nidifica in vari tipi di ambienti boscati di conifere e latifoglie; comune in lariceti subalpini, parchi, orti e giardini.

Gabbiano comune – Larus ridibundus

DISTRIBUZIONE: I gabbiani sono distribuiti in tutto il mondo, con l'eccezione delle regioni desertiche, delle giungle, delle isole del Pacifico centrale e di gran parte dell'Antartide.

PREFERENZE AMBIENTALI: Si trovano, oltre che sulle coste, anche nelle zone interne, lungo il letto dei fiumi, soprattutto dove vi sono discariche.

Gallinella d'acqua – Gallinula chloropus

DISTRIBUZIONE: Nidificante e stanziale in Europa centrale, in Europa meridionale e in Europa occidentale. Nidificante estiva in Europa orientale. In Italia è specie sedentaria, comune, molto diffusa

PREFERENZE AMBIENTALI: acque dolci circondate da vegetazione; spesso va nei campi per alimentarsi.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 278 di 350		Rev. 0

Gazza – Pica pica

DISTRIBUZIONE: Uccello Passeriforme Corvide, diffuso in Europa, parte dell'Asia e Africa settentrionale. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta ambienti alberati aperti di varia composizione e zone coltivate ricche di filari e larghe siepi, ma si insedia anche in giardini e parchi urbani.

Gheppio – Falco tinnunculus

DISTRIBUZIONE: piccolo uccello rapace del genere *Falco*. Diffuso in tutti i continenti eccetto l'Antartide. In Italia è specie sedentaria, migratrice e dispersiva, diffusa in Eurasia e Africa. In Italia è nidificante.

PREFERENZE AMBIENTALI: Il gheppio nidifica e vive nelle zone boschive, ma caccia in aperta campagna. Sta anche in città, sui tetti degli edifici più alti, nutrendosi principalmente di passerai domestici e di storni.

Ghiandaia – Garrulus glandarius

DISTRIBUZIONE: La ghiandaia si trova in Europa, in Africa e in Asia, in particolare nella Repubblica popolare cinese fino in Giappone. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta complessi boscati di latifoglie e di conifere, puri o misti; nidifica anche in parchi, viali alberati e giardini urbani. Predilige i boschi di quercia.

Gruccione – Merops apiaster

DISTRIBUZIONE: Nidifica in buona parte dell'Europa meridionale, con qualche sporadica colonia anche più a nord, in Italia è nidificante, migratore regolare.

PREFERENZE AMBIENTALI: Abita in ambienti aperti con vegetazione spontanea e cespugliosa con alberi sparsi e tralici, presso corsi fluviali, boschi con radure.

Gufo comune – Asio otus

DISTRIBUZIONE: uccello diffuso nel Nordamerica, in Europa e in Asia; in Italia è nidificante, migratore e svernante.

PREFERENZE AMBIENTALI: Vive principalmente nelle foreste di conifere e boschi di latifoglie.

Lodolaia – Falco subbuteo

DISTRIBUZIONE: Il lodolaia eurasiatico vive in tutta Europa, eccettuate le regioni di sud-est, e nelle parti temperate del Continente asiatico. Compie regolari migrazioni che lo portano a trascorrere l'inverno in Africa sub-sahariana.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta le aree eterogenee in cui boschi e coltivi si alternano offrendo opportunità per nidificare i primi e territori di caccia i secondi.

Luì bianco – Phylloscopus bonelli

DISTRIBUZIONE: Vive in tutta Europa, eccettuate le regioni di sud-est, e nelle parti temperate del Continente asiatico. Compie regolari migrazioni che lo portano a trascorrere l'inverno in Africa sub-sahariana. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 279 di 350		Rev. 0

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta ambienti alberati e cespugliosi, freschi o soleggiati. Comune in boschi con folto sottobosco. Vive in boschi di conifere, di alberi cedui e misti in zone di montagna fino a i 2000 m di altezza.

Luì piccolo – Phylloscopus collybita

DISTRIBUZIONE: Fa parte degli uccelli estivi e sverna nei territori mediterranei, raramente anche in Nordafrica. In Italia, così come in gran parte d'Europa, non sverna, anche se, negli ultimi anni, sono stati osservati (esclusivamente in alcune zone della Sicilia meridionale) individui a Dicembre che lasciano pensare ad uno svernamento irregolare.

PREFERENZE AMBIENTALI: Predilige i boschi misti di latifoglie e conifere, nelle aree alto-collinari e montane dai 500 ai 1700 metri di altezza.

Luì verde – Phylloscopus sibilatrix

DISTRIBUZIONE: Fa parte degli uccelli estivi e sverna nei territori mediterranei, raramente anche in Nordafrica. In Italia, così come in gran parte d'Europa, non sverna, anche se, negli ultimi anni, sono stati osservati (esclusivamente in alcune zone della Sicilia meridionale) individui a Dicembre che lasciano pensare ad uno svernamento irregolare.

PREFERENZE AMBIENTALI: Evita le boscaglie, preferendo formazioni boschive di caducifoglie oppure boschi cedui maturi.

Martin pescatore – Alcedo atthis

DISTRIBUZIONE: È molto diffuso in Europa, Asia e Africa. In Italia è specie residente diffusa.

PREFERENZE AMBIENTALI: vicino all'acqua, preferibilmente stagnante o debolmente corrente.

CONSERVAZIONE: è specie tutelata dalla Direttiva Uccelli.

Merlo – Turdus merula

DISTRIBUZIONE: È infatti diffuso in tutto il territorio europeo, ad esclusione della Scandinavia settentrionale. È inoltre presente in Asia, in Africa nord-occidentale, nelle Canarie e nelle Azzorre. Durante gli inverni si trasferisce dai paesi più settentrionali a quelli più caldi, mentre nelle zone temperate, come l'Italia, è presente tutto l'anno. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta tipicamente zone boschive, ma si è adattato ai cambiamenti ambientali ed è divenuto più comune in città che in campagna.

Migliarino di palude – Emberiza schoeniclus

DISTRIBUZIONE: non è un uccello molto comune in Italia, sono poche le coppie nidificanti, nel resto del mondo lo si può trovare nell'Emisfero nord, di Europa, Asia, ed Africa.

PREFERENZE AMBIENTALI: Dal nome italiano, si capisce che il suo habitat naturale sono le zone dove c'è acqua, paludi, praterie umide e canneti.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 280 di 350		Rev. 0

Occhiocotto – Sylvia melanocephala

DISTRIBUZIONE: È presente nel bacino del Mar Mediterraneo fino alla Turchia e al Mar Caspio. In Italia è stanziale e nidificante, molto localizzato lungo le coste e nelle regioni settentrionali.

PREFERENZE AMBIENTALI: sottobosco e cespugli.

Passera d'Italia – Passer domesticus

DISTRIBUZIONE: Lo si trova in tutta Italia, Francia e Svizzera. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta ambienti antropizzati come cascinali, paesi e metropoli. Localmente si osserva in luoghi rocciosi e alberati, di rado lontano dalle abitazioni.

Passera mattugia – Passer montanus

DISTRIBUZIONE: Lo si trova in quasi tutta Europa, Asia ed Africa del Nord, ma anche in quasi tutto il resto del continente per introduzione. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta ambienti antropizzati e zone aperte alberate con prati e campi. Comune nei paesi rurali è scarsa nelle grandi città.

Peppola – Fringilla montifringilla

DISTRIBUZIONE: Vive nelle regioni del Nord, di America, Asia, ed Europa, in Italia ed in Africa del nord, arriva nei mesi invernali dopo migrazione.

PREFERENZE AMBIENTALI: Il bosco di conifere è il suo habitat naturale, ma apprezza anche siepi, parchi urbani e giardini.

Pettirosso – Erithacus rubecula

DISTRIBUZIONE: Diffuso in tutta Europa sino al circolo polare artico e dall'Atlantico agli Urali. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Nidifica in zone boschive e semiboschive di caducifoglie, conifere e miste. Frequenta anche ambienti fortemente antropizzati.

Picchio muratore – Sitta europaea

DISTRIBUZIONE: È diffuso in quasi tutta l'Europa centro-occidentale e meridionale, e in alcune zone del Nordafrica e del Medio-oriente. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta boschi estesi e omogenei, favoriti dalla presenza di grossi alberi. Localmente si osserva in parchi e giardini urbani, poco frequente nelle conifere.

Picchio rosso maggiore – Dendrocopos major

DISTRIBUZIONE: presente in tutta Europa, ad esclusione delle regioni più settentrionali. In Asia si spinge fino in Giappone, Cina e India occidentale. In Italia è frequente, stazionario ed erratico, sia nei boschi delle pianure che in quelli montani.

PREFERENZE AMBIENTALI: È una specie molto adattabile; è presente nei boschi sia di conifere che di latifoglie, nelle campagne alberate e perfino nei parchi cittadini. Può nidificare dal fondovalle sino al limite superiore delle foreste e scava i nidi su un'ampia gamma di essenze.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 281 di 350	Rev. 0

Picchio verde – Picus viridis

DISTRIBUZIONE: Specie europeo-caucasica; esso nidifica in tutta l'Italia, escluse le isole più grandi,

PREFERENZE AMBIENTALI: La specie occupa un'ampia varietà di habitat, preferendo le formazioni boschive rade a quelle più chiuse; necessaria in ogni caso la presenza di tronchi maturi adatti ad essere scavati per il nido, così come la vicinanza con radure od aree erbose ricche di insetti che vengono catturati a terra.

Pigliamosche – Muscicapa striata

DISTRIBUZIONE: Cova nella maggior parte delle regioni d'Europa e nell'Asia occidentale. Come uccello migratorio sverna in Africa e nel sud-ovest dell'Asia. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta margini di boschi, macchia mediterranea, campagne alberate, orti, giardini, frutteti e parchi urbani.

CONSERVAZIONE: La specie non è soggetta a minacce.

Poiana – Buteo buteo

DISTRIBUZIONE: Uccello rapace della famiglia Accipitridae, tipico dell'Europa. Il suo habitat copre la maggior parte dell'Europa e si estende in Asia. Vive in tutte le zone tranne che in quelle più fredde.

PREFERENZE AMBIENTALI: La specie è assai eclettica nella scelta dell'habitat di nidificazione che può andare da zone di pianura, antropizzate e caratterizzate da habitat forestali frammentati e di ridotte dimensioni, alle foreste di conifere e faggio del piano montano.

Quaglia – Coturnix coturnix

DISTRIBUZIONE: Le regioni del vecchio mondo dalle quali la quaglia è completamente assente sono ben poche: in Europa si incontra dovunque, a parte le regioni più settentrionali; nell'Asia centrale è comune, e dalle une e dalle altre località migra ogni anno verso il sud, attraversando tutta l'Africa settentrionale fino all'Equatore e al Capo di Buona Speranza, come pure verso tutti i paesi meridionali del Continente asiatico. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Nidificante diffusa ma non abbondante nelle aree aperte, coltivi e pascoli, con una certa preferenza per quelle a quote medio - basse.

Rampichino – Certhia brachydactyla

DISTRIBUZIONE: In Italia è visibile in tutte le regioni (tranne che in Sardegna), dove ci sono boschi e foreste tra i 1000 e i 2000 metri di altitudine, ma anche nei parchi cittadini. Nel resto del mondo lo si trova in Eurasia (tranne che nella penisola scandinava) e nelle isole del Nord; al meridione può arrivare fino in Africa del nord.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta boschi di conifere puri o misti a latifoglie, dalla pianura ai monti. Localmente piantagioni di conifere, boschi cedui e parchi.

Rigogolo – Oriolus oriolus

DISTRIBUZIONE: Il rigogolo è diffuso in Europa, Asia, Africa. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 282 di 350		Rev. 0

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta boschi e boschetti ripariali con radure, boschi planiziali, pioppeti, frutteti e parchi.

Rondine – *Hirundo rustica*

DISTRIBUZIONE: presente in Europa, in Asia, in Africa e nelle Americhe. In Italia è nidificante, migratrice, parzialmente svernante.

PREFERENZE AMBIENTALI: diffusa, più comune nelle fattorie, alla periferia dei paesi e delle città.

Rondone – *Apus apus*

DISTRIBUZIONE: Il rondone vive in quasi tutt'Europa, in gran parte dell'Asia e nell'Africa mediterranea e meridionale. In Italia è nidificante estivo, comune.

PREFERENZE AMBIENTALI: Vive in città e paesi soprattutto con centri storici ricchi di cavità, campagne, specchi d'acqua e coste rocciose.

Saltimpalo – *Saxicola torquata*

DISTRIBUZIONE: La specie ha un ampio areale paleartico-paleotropicale, che comprende Europa, Africa e Asia. La sua residenza invernale è l'Europa meridionale e Occidentale. In Europa centrale e orientale il saltimpalo è presente da marzo a novembre. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta territori aperti e soleggiati, possibilmente incolti, pendii cosparsi di cespugli bassi e pietre, anche la campagna intensamente coltivata a foraggiere.

Scricciolo – *Troglodytes troglodytes*

DISTRIBUZIONE: Comune in Europa, Asia, Nordafrica e Nord America. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta zone fresche e ombrose con cespugli e alberi sparsi, preferibilmente ai margini di corsi d'acqua.

Sparviero – *Accipiter nisus*

DISTRIBUZIONE: Presente in tutta l'Europa, l'Africa settentrionale ed in Asia. In Italia lo si può avvistare quasi dappertutto.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta ambienti boscosi e alberati, alternati a spazi aperti e zone cespugliose.

Starna – *Perdix perdix*

DISTRIBUZIONE: La starna è una specie politipica. La sua distribuzione è prevalentemente euroasiatica

PREFERENZE AMBIENTALI: Le preferenze ambientali della starna riguardano solitamente spazi aperti in cui colture tradizionali di cereali e foraggiere siano intervallati da piccoli frutteti e vigneti; molto importante è che vicino alle aree di foraggiamento vi siano degli incolti erbosi o cespugliati, con siepi basse e piccoli boschi, che non superino un terzo della grandezza del territorio.

Storno – *Sturnus vulgaris*

DISTRIBUZIONE: Lo storno è originario dell'Eurasia e dell'Africa settentrionale, ma è stato portato dall'uomo anche in Nordamerica e Australia dove, grazie alla sua

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 283 di 350		Rev. 0

adattabilità, si è ambientato perfettamente. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Nidifica tanto nelle metropoli quanto sulle coste rocciose. Frequenta frutteti, vigneti, coltivi e giardini.

Strillozzo – Miliaria calandra

DISTRIBUZIONE: Nidifica in tutta Europa, nell'Asia a nord dell'Himalaya, nell'Africa settentrionale e nella centro nord della penisola arabica. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta gli incolti assolati, le zone coltivate a cereali con cespugli sparsi e gli ambienti aridi in genere ma anche paludosi essiccati.

Torcicollo – Jynx torquilla

DISTRIBUZIONE: Specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Vive ovunque, nei boschi, nelle campagne, nei frutteti e nei parchi.

CONSERVAZIONE: La specie non è soggetta a minacce.

Tordo bottaccio – Turdus philomelos

DISTRIBUZIONE: È presente in gran parte del nord Europa, nel periodo estivo dove nidifica, mentre sverna delle regioni del mediterraneo. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta boschi con ricco sottobosco preferibilmente umido. D'inverno occupa ambienti più eterogenei quali vigneti, uliveti, parchi e giardini.

Tortora – Streptopelia turtur

DISTRIBUZIONE: In Italia si può osservare quasi dovunque, infatti nidifica dappertutto tranne che sulle Alpi e qualche zona pugliese. In Inverno dall'Eurasia migrano verso l'Africa.

PREFERENZE AMBIENTALI: Nidifica a stretto contatto dell'uomo, in parchi, giardini, orti e viali alberati urbani.

Tortora dal collare – Streptopelia decaocto

DISTRIBUZIONE: Originaria dell'Asia meridionale, la Tortora dal collare orientale può essere incontrata in buona parte dell'Eurasia ed in Africa del nord; In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Nidifica a stretto contatto dell'uomo, in parchi, giardini, orti e viali alberati urbani.

Upupa – Upupa epops

DISTRIBUZIONE: Diffusa nell'Europa centro-meridionale, in Asia e Africa settentrionale. Migra verso i tropici in inverno. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Nidifica in ambienti boscati, preferibilmente di latifoglie. Comune in ambienti rurali con siepi.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 284 di 350		Rev. 0

Usignolo – Luscinia megarhyncha

DISTRIBUZIONE: Gli usignoli sono uccelli migratori e sono comuni in Asia, Europa e Nordafrica. Gli usignoli dell'Europa centrale svernano in Africa. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta boschi, filari alberati, siepi e tutti i luoghi dotati di copertura arboreo arbustiva con strato di foglie al suolo.

Verdone – Chloris chloris

DISTRIBUZIONE: Europa, Africa del nord ed Asia minore. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Nidifica in vari tipi di ambienti alberati, soprattutto zone pianeggianti e collinari con boschetti; frequenta anche frutteti, parchi e giardini.

Verzellino – Serinus serinus

DISTRIBUZIONE: Europa, Asia ed Africa del nord. Proprio delle regioni temperate e calde d'Europa, non si spinge molto al Nord del Continente. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Nidifica in vari tipi di ambienti alberati, preferibilmente soleggiati, dalle zone rurali ai parchi urbani; localmente in vigneti e frutteti.

Zigolo giallo – Emberiza cirius

DISTRIBUZIONE: Vive in Asia, Europa, ed Africa del Nord. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Nidifica in ambienti aperti con alternanza di spazi erbosi, siepi e alberi. Localmente in zone rurali montane con arbusti e in fasce ripariali cespugliate della pianura.

Zigolo nero – Emberiza cirius

DISTRIBUZIONE: È diffuso in gran parte dei paesi dell'Europa meridionale, in Turchia e nel Maghreb. In Italia è specie sedentaria e localmente migratrice.

PREFERENZE AMBIENTALI: Nidifica in ambienti aperti, secchi e soleggiati, purché provvisti di fasce cespugliate, macchioni e alberi sparsi. Localmente si può trovare in frutteti, vigneti, oliveti, greti fluviali.

MAMMIFERI

Arvicola acquatica - Arvicola amphibius

DISTRIBUZIONE: L'arvicola acquatica è diffusa in un ampio areale, che comprende praticamente tutta l'Europa, e si spinge ad est attraverso la Siberia, fin quasi alle coste del Pacifico. In Italia la specie è diffusa praticamente in tutta l'area peninsulare con tre sottospecie (*exitus* nel Triveneto, *italicus* nel centro-nord e *musignani* nel centro-sud), mentre manca nelle aree a maggiore elevazione, occupate dall'*Arvicola scherman*.

PREFERENZE AMBIENTALI: L'arvicola acquatica è legata alla presenza di acqua: la si trova perciò sulle rive di torrenti, fiumi, stagni e canali anche salmastri (purché provvisti di abbondante vegetazione riparia), così come nei prati umidi in aree comunque pianeggianti od anche lievemente collinari, mentre la sua presenza si fa via via più rara negli ambienti collinari più elevati.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 285 di 350		Rev. 0

Arvicola rossastra - Myodes glareolus

DISTRIBUZIONE: Con numerose sottospecie, la specie è diffusa dai Pirenei ai Monti dell'Altaj, spingendosi a nord fino alla Scandinavia ed al Circolo Polare Artico. In Italia la specie è diffusa praticamente su tutto il territorio peninsulare, dove con ben quattro sottospecie si concentra in particolare sui massicci montuosi e sull'arco alpino (sottospecie *nageri*).

PREFERENZE AMBIENTALI: predilige le aree boschive ben mature a regime climatico non troppo caldo.

Crocidura minore - Crocidura suaveolens

DISTRIBUZIONE: specie con distribuzione paleartica il cui areale si estende dalle coste atlantiche di Portogallo e Spagna sino alla Cina. In Italia è presente in quasi tutta la penisola ed in alcune isole minori. Assente in Sicilia e Sardegna.

PREFERENZE AMBIENTALI: Popola sia gli ambienti boschivi che quelli di macchia mediterranea e di prateria, dal livello del mare sino a 1800 m di altitudine. Si rinviene anche in aree coltivate e nei giardini, anche se tende ad evitare le aree più antropizzate.

Donnola – Mustela nivalis

DISTRIBUZIONE: È diffusa in tutta Europa, Compresa l'Italia, in Asia, America del nord e Africa.

PREFERENZE AMBIENTALI: Vive nelle cavità del terreno o dei tronchi degli alberi, fino ad altitudini di circa 2800 metri. Si trova sia nei campi che nei boschi anche se frequentati dall'uomo.

Faina - Martes foina

DISTRIBUZIONE: Con una varietà di sottospecie, la specie è diffusa in gran parte d'Europa; in Italia la sottospecie nominale è presente in tutta l'area peninsulare.

PREFERENZE AMBIENTALI: Frequenta una grande varietà di ambienti, dalla pianura fino a 2000 m d'altezza: predilige le aree forestali o boschive ed è comune anche in aree antropizzate, dove si adatta alle aree periferiche e rurali degli insediamenti umani, mentre evita con cura i grandi spiazzi aperti.

Ghiro – Glis glis

DISTRIBUZIONE: il ghiro ha un areale che comprende Europa e Asia. In Europa è presente dal nord della Spagna fino all'Ucraina. In Italia è molto comune. È segnalato sulle Alpi fino ai 1500 metri di quota.

PREFERENZE AMBIENTALI: predilige gli ambienti boschivi, a quote tra i 600 ed i 1500 m. Solitamente frequenta parchi, giardini e boschi, in particolare quelli ricchi di sottobosco e caratterizzati dalla presenza di vecchi alberi dove può reperire facilmente numerose cavità, all'occorrenza adibite a rifugio o nido. Soprattutto durante i mesi invernali, può servirsi delle case rurali come momentaneo riparo.

Lepre – Lepus europaeus

DISTRIBUZIONE: L'areale naturale occupato dalla specie si estende su tutta l'Europa e il Nordafrica fino al Medio Oriente e all'Asia centrale.

PREFERENZE AMBIENTALI: pur adattandosi ad una vasta gamma di *habitat*, questi animali prediligono le aree prative circondate da zone cespugliose dove nascondersi.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 286 di 350		Rev. 0

Moscardino - Muscardinus avellanarius

DISTRIBUZIONE: L'areale di questa specie comprende gran parte dell'Europa, dalla Francia fino agli Urali; dalla Svezia, alla Grecia e alla Turchia settentrionale. In Italia è abbastanza comune in quasi tutto il territorio.

PREFERENZE AMBIENTALI: vive prevalentemente in piccoli gruppi sugli alberi e tra i cespugli dove costruisce dei nidi rotondi con foglie e muschio. È stato avvistato sia in pianura che in montagna sino ad un'altezza massima di 1500 metri.

Riccio europeo occidentale - Erinaceus europaeus

DISTRIBUZIONE: Con numerose sottospecie, la specie è diffusa in gran parte dell'Europa, a nord fino alle zone costiere della Penisola scandinava e ad est fino alla Siberia.

PREFERENZE AMBIENTALI: Il riccio è un animale esclusivamente notturno; Durante il giorno riposa nascosto nella sua tana, costituita solitamente da una cavità del suolo posta nel sottobosco, fra i tronchi e le foglie cadute.

Talpa europea – Talpa europaea

DISTRIBUZIONE: è presente in buona parte dell'Europa, dalla Gran Bretagna e dalla Svezia meridionale, spingendosi a sud sino alla parte settentrionale delle penisole iberica, italiana e balcanica. In Italia è presente dalle Alpi sino alle Marche, all'Umbria e alla Toscana.

PREFERENZE AMBIENTALI: è un animale solitario che trascorre la maggior parte del tempo in un complesso sistema di gallerie sotterranee, alcune più profonde, collocate a 15-25 cm dalla superficie, utilizzate come ripari permanenti, ed altre più superficiali, quasi al livello del suolo, che utilizzano come terreno di caccia.

Toporagno comune - Sorex araneus

DISTRIBUZIONE: La specie è presente in quasi tutti i paesi europei sino, ad oriente, al fiume Don. Esistono segnalazioni dubbie per l'Asia Minore e l'Iran. La distribuzione in Italia sembra continua in tutta la penisola.

PREFERENZE AMBIENTALI: qualsiasi ambiente con un minimo di copertura, soprattutto però aree umide e fresche con suoli ricchi di humus.

Scoiattolo rosso – Sciurus vulgaris

DISTRIBUZIONE: È autoctono dell'Europa ma lo si può trovare frequentemente in tutta l'Eurasia sino alla Corea e al Giappone. In Italia è presente in quasi tutta la penisola, mentre è assente dalle isole.

PREFERENZE AMBIENTALI: Lo scoiattolo frequenta sia le foreste di conifere sia quelle di latifoglie.

Tasso – meles meles

DISTRIBUZIONE: È una specie con areale paleartico: è diffuso in gran parte dell'Europa e dell'Asia. In Italia è presente nell'intera penisola ma non in Sicilia, Sardegna e nelle isole minori.

PREFERENZE AMBIENTALI: Il tasso vive nelle aree boscate, può anche frequentare le zone aperte purché dotate di un minimo di vegetazione che gli consenta di trovare ripari adeguati.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 287 di 350		Rev. 0

Volpe – *Vulpes vulpe*

DISTRIBUZIONE: La volpe rossa è originaria dell'emisfero settentrionale. In Italia, la sottospecie *crucigera* è diffusa in tutta l'area peninsulare ed in Sicilia, mentre la sottospecie *ichnusae* è endemica di Sardegna e Corsica: la volpe risulta invece assente da tutte le isole minori.

PREFERENZE AMBIENTALI: Si tratta di animali estremamente adattabili, che colonizzano qualsiasi ambiente a disposizione, trovandosi un posto anche nelle periferie delle aree urbane: in generale, le volpi vivono a più ampie densità nelle zone con ecosistemi diversificati e risorse distribuite in modo disomogeneo, mentre tendono a vivere in densità assai basse nelle aree montane, dove il cibo a disposizione è scarso.

Vespertilio di Daubenton – *Myotis daubentoni*

DISTRIBUZIONE: diffusa dall'Europa al Giappone, spingendosi a sud fino all'India nord-orientale. In Italia è presente, ma poco comune.

PREFERENZE AMBIENTALI: Predilige le aree boschive di pianura, ma si spinge fino ad oltre 1000 m di quota: la si trova anche nei centri abitati, in ogni caso la sua presenza è indissolubilmente legata a quella di corsi d'acqua.

CONSERVAZIONE: Specie di interesse comunitario, inserita nell'allegato 4 della Direttiva Habitat.

Vespertilio di Natterer – *Myotis nattereri*

DISTRIBUZIONE: la specie vive in gran parte dell'Europa, in Medio Oriente ed Asia Centrale. In Italia la sottospecie nominale è presente su tutto il territorio peninsulare ed in Sicilia.

PREFERENZE AMBIENTALI: Predilige le aree boschive nelle immediate vicinanze di corsi d'acqua o zone acquitrinose, spingendosi anche nelle aree antropizzate, dove tuttavia colonizza solo le aree alberate, come giardini pubblici e viali alberati. Lo si trova fino a 2000 m di quota.

CONSERVAZIONE: Specie di interesse comunitario, inserita nell'allegato 4 della Direttiva Habitat.

Pipistrello nano – *Pipistrellus pipistrellus*

DISTRIBUZIONE: la specie è diffusa in gran parte dell'Europa, Nordafrica e Asia. In Italia è presente la sottospecie nominale, mentre in Sicilia, Sardegna, Malta e Corsica è diffusa la sottospecie *mediterraneus*.

PREFERENZE AMBIENTALI: Il suo *habitat* è costituito dalle aree boschive, tuttavia qualora siano presenti centri abitati la specie vi si trasferisce volentieri: preferisce le aree di pianura e collina, ma lo si può trovare fino a 2000 m di altitudine.

CONSERVAZIONE: Specie di interesse comunitario, inserita nell'allegato 4 della Direttiva Habitat.

Pipistrello di Nathusius – *Pipistrellus nathusii*

DISTRIBUZIONE: diffuso dall'Europa occidentale fino ai Monti Urali, alla Turchia e al Caucaso. Presente in Italia ma poco frequente e diffuso essenzialmente nelle regioni settentrionali.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 288 di 350		Rev. 0

PREFERENZE AMBIENTALI: Il suo *habitat* è costituito dalle aree boschive, tuttavia qualora siano presenti centri abitati la specie vi si trasferisce volentieri: preferisce le aree di pianura e collina, ma lo si può trovare fino a 2000 m di altitudine.

CONSERVAZIONE: Specie di interesse comunitario, inserita nell'allegato 4 della Direttiva Habitat.

Pipistrello albolimbato – Pipistrellus kuhli

DISTRIBUZIONE: diffuso in tutto il Mediterraneo, in particolare Europa meridionale, Africa settentrionale, Asia meridionale fino all'India orientale. In Italia è diffuso su tutta la superficie dal mare fino ai 1000 m.

PREFERENZE AMBIENTALI: Nei luoghi urbani, sfruttando gli interstizi e i buchi delle costruzioni umane. In campagna utilizza, in alcuni casi, i buchi negli alberi e fessure nelle rocce. Si tratta di una specie spiccatamente antropofila, una delle poche considerate in espansione in Europa.

CONSERVAZIONE: Specie di interesse comunitario, inserita nell'allegato 4 della Direttiva Habitat.

Pipistrello di Savi – Hypsugo savii

DISTRIBUZIONE: è presente in Europa centro-meridionale, Nordafrica, Medio Oriente, India settentrionale, Sud-est Asiatico e Cina centro-occidentale. Comune in tutta Italia.

PREFERENZE AMBIENTALI: Predilige le aree rocciose e boschive, ma lo si trova facilmente anche in ambienti antropizzati.

CONSERVAZIONE: Specie di interesse comunitario, inserita nell'allegato 4 della Direttiva Habitat.

Serotino comune – Eptesicus serotinus

DISTRIBUZIONE: la specie è diffusa in gran parte dell'Europa fin alla Corea ad oriente, mentre a sud si spinge fino all'Himalaya ed alla Thailandia in Asia ed al Nordafrica. In Italia la sottospecie nominale risulta diffusa su tutto il territorio.

PREFERENZE AMBIENTALI: Predilige le aree boschive pianeggianti, ma lo si trova fino ad oltre 2500 m d'altezza.

CONSERVAZIONE: Specie di interesse comunitario, inserita nell'allegato 4 della Direttiva Habitat.

Nottola di Leisler – Nyctalus leisleri

DISTRIBUZIONE: diffusa dall'Europa occidentale, alle regioni settentrionali dell'Europa centrale sino agli Urali, all'Asia occidentale, spingendosi ad est fino all'Himalaya. In Italia la specie è diffusa nelle regioni settentrionali e centrali fino al Lazio e alle Marche, nonché in Puglia e Sardegna.

PREFERENZE AMBIENTALI: Vive soprattutto nelle foreste, sia di conifere che decidue, ma si è anche adattata a vivere nei parchi pubblici e in aree urbane e di frequente si rifugia negli edifici.

CONSERVAZIONE: Specie di interesse comunitario, inserita nell'allegato 4 della Direttiva Habitat.

Nottola comune – Nyctalus noctula

DISTRIBUZIONE: diffuso in gran parte dell'Europa, dal Portogallo agli Urali, l'Africa nord-occidentale, l'Asia Minore e il Medio oriente, la regione himalayana, il Giappone,

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 289 di 350		Rev. 0

la Cina meridionale. In Italia, è praticamente presente in tutta la penisola; dubbia la sua presenza in Sicilia e Sardegna.

PREFERENZE AMBIENTALI: Generalmente la nittola vive nelle foreste, ma alcune popolazioni si possono trovare anche in ambienti urbani.

CONSERVAZIONE: Specie di interesse comunitario, inserita nell'allegato 4 della Direttiva Habitat.

Barbastello – Barbastella barbastella

DISTRIBUZIONE: diffuso dall'Europa occidentale fino al Caucaso, alla Bulgaria, alla Turchia ed alla penisola di Crimea; la si trova anche in Marocco. In Italia la specie è presente su tutto il territorio peninsulare, oltre che in Sicilia, Sardegna.

PREFERENZE AMBIENTALI: Predilige le aree boschive collinari e montane, fino ad altezze di 2000 m: lo si può trovare anche in aree antropizzate, mentre è piuttosto raro osservare questi animali in aree pianeggianti.

CONSERVAZIONE: Specie di interesse comunitario, inserita nell'allegato 2 e nell'allegato 4 della Direttiva Habitat.

Orecchione meridionale – Plecotus austriacus

DISTRIBUZIONE: diffuso in gran parte dell'Europa continentale e nel sud della Gran Bretagna, oltre che in Africa centro-settentrionale ed in Asia. In Italia la specie è presente su tutto il territorio peninsulare ed in Sicilia, mentre non è stata riscontrata la sua presenza in Sardegna.

PREFERENZE AMBIENTALI: Predilige le aree antropizzate, in particolare le zone agricole: nelle aree più settentrionali del suo areale colonizza i centri abitati fino a 1500 m circa di altezza, pur prediligendo in genere aree più calde.

CONSERVAZIONE: Specie di interesse comunitario, inserita nell'allegato 4 della Direttiva Habitat.

2.6 Paesaggio

Il paesaggio è espressione della identità culturale e dei valori storico-testimoniali, naturali, morfologici ed estetici del territorio.

Il paesaggio non è solo la sintesi degli elementi fisici ed umani di un territorio, ma è lo specchio sensibile delle relazioni e delle interconnessioni tra fenomeni naturali e culturali, racchiudendo in sé sia la storia naturale sia le vicende e la cultura delle genti che popolano il luogo.

Il paesaggio, storicamente costruito, è anche legato alla percezione del quale l'uomo ne ha, così può essere inteso anche come l'immagine percepita di un tratto di territorio. L'interpretazione del paesaggio, dunque, deve indagare il territorio come manifestazione sensibile dell'ambiente - una realtà oggettiva definita da elementi geografici, naturali, storici ed antropici e, al contempo, come entità fisica e culturale percepita dall'osservatore, in cui risulta implicito il valore estetico ad essa attribuito.

Il paesaggio, pertanto, ha un suo preciso e complesso significato, che va compreso per valutare correttamente qualsiasi intervento sul territorio, conservativo o di sviluppo che sia.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 290 di 350		Rev. 0

2.6.1 Componente fisica

Il territorio oggetto di intervento, da sud verso nord, si sviluppa, inizialmente, nell'alta pianura irrigua, proseguendo, per gran parte, nell'alta pianura asciutta. Quest'ultima, estesa dalla base delle Prealpi fino alla fascia dei territori in cui scorre il canale Villoresi, si distingue dalla pianura irrigua per la naturale permeabilità dei suoli (costituiti da materiale grossolano), infatti il sistema naturale di drenaggio delle acque è situato nel sottosuolo, con conseguente scarsità di acque superficiali ed assenza di reti irrigue.

L'area di studio si colloca in corrispondenza di una significativa transizione geologica, cioè al margine meridionale della grande fascia di terrazzi pleistocenici che borda a nord la pianura milanese.

Il paesaggio, durante l'Era Quaternaria (periodo Pleistocene, cioè 1,8 milioni di anni fa), è stato modellato dall'alternarsi di glaciazioni e di periodi diluviali, così agli antichi sedimenti di origine marina, che costituiscono il "fondo", si sono sovrapposti i materiali trascinati a valle dai ghiacciai e dalle acque.

Si distinguono, solitamente, quattro fasi di espansione glaciale (Gunz, Mindel, Riss e Wurm), alternate a fasi interglaciali con raddolcimento del clima e, quindi, con rialzamento termico (Gunz-Mindel, Mindel-Riss e Riss-Wurm).

Nelle fasi più fredde i ghiacciai si espandevano ed avanzavano; nelle fasi interglaciali più calde, invece, queste lingue di ghiaccio si ritiravano gradualmente e, retrocedendo man mano che si scioglievano, lasciavano lungo il fronte di massima espansione depositi morenici e sui pendii, fino all'altezza massima raggiunta dal ghiaccio, detriti morenici.

Nell'alta pianura sono evidenti i terrazzamenti diluviali, frutto del trasporto e del deposito di materiali trascinati dalle alluvioni. Le fasi di arretramento dei ghiacciai, alternate alle glaciazioni, hanno rilasciato i detriti che hanno formato i depositi morenici. L'alta pianura asciutta della Brianza è caratterizzata da superfici sub-pianeggianti, debolmente degradanti verso sud e terrazzate. Il substrato roccioso, non affiorante, si approfondisce rapidamente al di sotto della pianura, dove risulta coperto da una potente successione di sedimenti connessi agli eventi glaciali ed interglaciali. In superficie prevalgono i depositi fluvioglaciali terrazzati: i terrazzi più vecchi (Mindel) sono quelli in posizione altimetricamente più elevata.

L'alta pianura asciutta termina a sud in corrispondenza del canale Villoresi, oltre il quale inizia la pianura irrigua orientale, che caratterizza il territorio della provincia di Milano, corrispondente alla fascia meridionale dell'area in esame.

In raccordo più o meno prossimo ai terrazzi briantei seguono i cordoni morenici della Brianza Meratese, situata a sud-est del territorio della provincia di Lecco (parte settentrionale dell'area di riferimento), tra la collina di Montevicchia ed il corso dell'Adda: le colline brianzole (colline moreniche briantee) sono il risultato della deposizione di materiali morenici, che disegnano larghe arcature concentriche. I depositi morenici della glaciazione Wurm, in quanto più recenti, sono associati alle forme del rilievo più fresche ed evidenti.

La circolazione idrica superficiale del territorio in esame, caratterizzata principalmente dal torrente Molgora, è orientata prevalentemente in direzione nord-sud.

Il corso d'acqua ha una origine pedemontana ed un tragitto relativamente breve: dagli isolati rilievi intermorenici del Curone, in rocce arenaceo-marnose del Cretaceo-

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 291 di 350		Rev. 0

Eocene, alla confluenza nella Muzza, antico corso occidentale dell'Adda, a sud di Melzo, corrono circa 38 chilometri. Il torrente ha un andamento sinuoso, assumendo, talvolta, una configurazione a meandri, sia nelle incisioni vallive all'interno dei terrazzi fluvioglaciali sia nel tratto che attraversa la pianura alluvionale.

Nell'area di studio affiorano i sedimenti di origine fluvioglaciale, costituiti da alternanze eterogenee di litotipi da ghiaiosi a sabbioso - limosi. La circolazione idrica sotterranea, invece, avviene soprattutto all'interno dei depositi glaciali e nei sottostanti depositi, noti come Ceppo Lombardo ed Argille Villafranchiane, limitate inferiormente dal substrato roccioso.

2.6.2 Componente naturale

Delle originarie ed antiche formazioni boschive tipiche della Valle del Molgora oggi rimane ben poco: i boschi di Farnia (*Quercus robur*) e di Carpino (*Carpinus betulus*), che coprivano la zona in epoca pre-romana, sono rinvenibili solo ai confini tra le province di Lecco e di Monza-Brianza, avendo lasciato spazio allo sviluppo agricolo ed alle specie forestali introdotte in epoche successive.

Le colline briantee presentano diverse aree boscate, in particolare lungo le strette fasce ripariali dei torrenti e sui versanti dei terrazzi fluvioglaciali più antichi.

La Robinia (*Robinia pseudoacacia*), specie alloctona introdotta dall'America, ha sostituito quasi ovunque le specie autoctone e solo localmente si possono incontrare esemplari arborei autoctoni quali l'olmo campestre (*Ulmus campestris*), il pioppo nero (*Populus nigra*), la rovere (*Quercus petraea*), la betulla (*Betula pendula*), l'acero campestre (*Acer campestre*), il ciliegio (*Prunus avium*) ed il tiglio selvatico (*Tilia cordata*). Altre specie alloctone diffuse sono la quercia rossa (*Quercus borealis*), il ciliegio (*Prunus serotina*), il gelso bianco (*Morus alba*), il platano ibrido e l'ailanto (*Ailanthus altissima*).

Nelle zone più frequentemente inondate, o presso depressioni su terrazzi mindeliani, si rinvencono delle specie indicatrici di bosco igrofilo, con alberi come l'ontano nero ed il salice bianco.

I campi coltivati sono delimitati, in misura molto esigua, da siepi e filari, costituiti generalmente da un'unica specie di alberi, come il pioppo cipressino (*Populus nigra* var. *italica*), il platano (*Platanus hybrida*) e, più frequentemente, la robinia ed il sambuco (*Sambucus nigra*).

Il territorio in esame, pur presentando un elevato grado di artificializzazione, risulta interessato da diversi ambiti della rete ecologica regionale e provinciale, un sistema interconnesso di aree naturali e seminaturali.

I PLIS (Parchi Locali di Interesse Sovracomunale) del Molgora e del Rio Vallone, individuati come elementi secondari della RER (rete ecologica regionale), si sviluppano, in direzione nord-sud, lungo le aste degli omonimi corsi d'acqua, nell'altopiano asciutto della Brianza orientale.

I parchi sono caratterizzati da un'elevata pressione insediativa e da un'agricoltura di tipo intensivo, che hanno ridotto gli ambiti con vegetazione naturale alle strette fasce di ripa, lungo i torrenti ed i versanti dei terrazzi fluvioglaciali più antichi, ed a rare formazioni longitudinali lungo i coltivi.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 292 di 350	Rev. 0	

Gran parte dei territori sono coperti da superfici agricole a seminativo semplice, talvolta delimitate da siepi e filari alberati, che, più frequenti a sud del canale Villoresi, sono costituiti in prevalenza da robinia e da sambuco.

L'ambito settentrionale del PLIS del Molgora, caratterizzato dai terrazzi briantei, è ricco di fasce boschive, attraversate per brevi tratti dal metanodotto in oggetto, alternate ad ampie aree a seminativo. Nello strato arboreo, in particolare, la robinia è spesso accompagnata da essenze autoctone, quali il carpino bianco (*Carpinus betulus*) e la farnia (*Quercus robur*), il ciliegio selvatico (*Prunus avium*), l'acero campestre e l'acero di monte (*Acer pseudoplatanus*).

Il tratto terminale dell'opera in esame interessa marginalmente la parte meridionale del Parco di Montevicchia e della Valle del Curone, un sistema nodale secondario della rete ecologica provinciale lecchese, attraversando ambiti definiti come "elementi naturali marginali" e "settori di ecopermeabilità". Il parco regionale, che coincide con l'estremo lembo verde della Brianza sud-orientale, è classificato come "agricolo - forestale", in quanto il territorio agricolo e boscato copre gran parte dell'intera estensione, mentre superfici limitate sono occupate da aree urbanizzate, zone improduttive e da insediamenti artigianali e produttivi.

La zona meridionale del parco interessata dall'opera, prevalentemente pianeggiante, è caratterizzata da notevoli estensioni coltivate a cereali (granoturco, orzo e mais) ed a prato stabile, utilizzato per le rotazioni annuali o per il pascolo del bestiame, mentre i boschi sono dominati dalla robinia.

L'alta pianura terrazzata in esame rientra nella rete verde di ricomposizione paesaggistica definita dal PTCP della provincia di Monza e Brianza, in particolare interessa il "corridoio dei paleoalvei" (con direzione sud-nord) e, marginalmente, a sud il "corridoio meridiano Lambro - Adda" ed a nord il "corridoio trasversale" (con sviluppo ovest-est): si tratta di corridoi ecologici secondari che connettono i PLIS del Molgora e del Rio Vallone, includendo i territori agricoli non compresi in essi, così da istituire una contiguità spaziale che favorisca lo scambio e l'interconnessione tra le diverse ecologie.

2.6.3 Componente antropica

L'area di intervento attraversa il territorio dell'alta pianura della Brianza orientale nel tratto centro-meridionale e quello della Brianza meratese a nord, caratterizzati dalla pervasiva presenza dell'urbanizzato immerso nella matrice agricola e dalla capillare presenza di infrastrutture viarie: il significativo sviluppo economico ha determinato la comparsa di ampie aree destinate alle attività produttive e commerciali, che, assieme all'espansione delle aree residenziali, ha concorso in modo significativo all'erosione di ampie superfici di suoli agricoli.

Il vasto comparto agricolo a sud del canale Villoresi, dove sono prevalenti i seminativi a mais o frumento ed a prato, è contraddistinto, oltre che dalla tipica disseminazione di capanni isolati, dalla rete irrigua minore con la conseguente vegetazione lungo le rogge, che definiscono la partitura dei fondi.

Le zone terrazzate dell'alta pianura asciutta, invece, sono caratterizzate da ampi spazi destinati a colture cerealicole (in particolare i cereali autunno-vernini, come frumento, orzo, segale ed avena) o a prato permanente, punteggiati dalla presenza dei "cascinotti" e di qualche gelso isolato ed attraversati dai tratturi poderali.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 293 di 350	Rev. 0

L'alta pianura asciutta della Brianza meratese, da Casatenovo a Merate, presenta vasti appezzamenti di terreno a seminativi semplici ed a prati avvicendati: in particolare, mais da granella e mais da foraggio a maturazione cerosa, oltre a frumento tenero, triticale ed avena.

L'alta pianura orientale, negli ultimi anni, è stata interessata da un crescente processo di sviluppo economico, che ha portato alla formazione di un "paesaggio ibrido", tipico del fenomeno urbanistico della "città diffusa": oggi si rileva la compresenza, in ambiti ristretti, di usi del suolo sempre più eterogenei dal punto di vista sia funzionale che formale (si va dai residui terreni agrari a quelli urbani, industriali, residenziali, infrastrutturali).

L'ampliamento degli insediamenti residenziali, con una netta espansione dei centri urbani, una volta poco estesi e con nuclei densi a delimitazione abbastanza netta e ben separati tra di loro, ha condotto, in molti casi, alla fusione di nuclei limitrofi ed alla eliminazione delle case sparse e delle piccole unità quali orti e frutteti, caratteristici degli insediamenti rurali.

Le trasformazioni edilizie recenti a carattere residenziale si sono orientate verso espansioni a corona dei centri abitati, tramite lottizzazioni a bassa densità (edifici unifamiliari, palazzine e villini a schiera).

Le parti antiche degli abitati, di contro, risultano ben caratterizzate, grazie anche ad interventi di recupero, e spesso disposte, in forma irregolare, attorno a corti rurali, talvolta con il fulcro di un palazzo nobile, di una villa con parco o di un edificio religioso. Il significativo sviluppo economico, inoltre, ha determinato la comparsa di ampie zone destinate alle attività commerciali e produttive, che sono state pianificate con collocazioni eccentriche agli abitati, sistemate, come grosse piattaforme, accanto ad alcune aree boschive o lungo i principali assi stradali.

Il paesaggio rurale è anche caratterizzato da un importante sistema di dimore extraurbane (ville e residenze nobiliari immerse in parchi e giardini), insediatesi, grazie alle favorevoli condizioni paesaggistico-ambientali, già a partire dal tardo Rinascimento.

Oggi i complessi rurali, prevalentemente a corte aperta, interessano in modo diffuso tutto l'altopiano, ma, spesso, i cascinali sono profondamente alterati o convertiti ad altro uso a causa dell'attuale marginalità dell'attività agricola. Le cascine - che spesso associavano casa padronale, chiesa, abitazioni dei lavoratori, rustici, stalle - sono utilizzate come magazzini o depositi per le macchine o riconvertite ad agriturismo.

Nell'ambito del patrimonio edilizio tradizionale, accanto al tessuto dei cascinali a corte, sui fondi sono molto diffusi i casotti: sono dimore rudimentali utilizzate per deposito, che, pur non avendo un reale valore estetico, danno una forte connotazione al paesaggio agrario.

I perni del territorio rurale, soprattutto nella bassa pianura irrigua, nonostante la forte trasformazione nell'organizzazione dell'agricoltura e l'espandersi del fenomeno della "campagna urbanizzata", restano le cascine immerse nei campi, mentre i centri abitati acquistano una dimensione ed un aspetto metropolitani, per dotazione di servizi e qualità dell'architettura residenziale ed infrastrutturale.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 294 di 350		Rev. 0

2.6.4 Individuazione delle Unità di Paesaggio

Il paesaggio è definito da elementi fisici, biologici, storici, culturali, estetici ed economici, pertanto, oltre alle caratteristiche visibili di un'area, include anche l'interazione tra l'attività umana e l'ambiente, nella loro reciproca evoluzione nel tempo e nello spazio, delineando l'identità peculiare di un territorio.

L'analisi paesaggistica è stata condotta, innanzitutto, determinando le caratteristiche paesistiche dell'area in cui si inseriscono le opere in progetto ed in dismissione. A completamento di tale indagine, sono state individuate le Unità tipologiche di Paesaggio, i Paesaggi e le Sottounità di Paesaggio in cui si articola il territorio interessato dai tracciati e in un intorno di circa 5 km (vedi Fig. 2.6/A), in relazione ai seguenti strumenti di pianificazione e programmazione territoriale di interesse paesaggistico:

- il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Lombardia, sezione specifica del Piano Territoriale Regionale (PTR);
- il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Milano;
- il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Monza e della Brianza;
- il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Lecco;
- il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Bergamo.

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) suddivide il territorio lombardo in grandi fasce longitudinali (le Unità tipologiche di Paesaggio), corrispondenti alle grandi articolazioni dei rilievi.

Tali aree, data l'estensione, presentano caratteri eterogenei tali da rendere necessaria la distinzione di ulteriori tipologie (i Paesaggi).

I Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP) sono strumenti a maggiore definizione rispetto al PPR, recependone e sviluppandone le indicazioni: coniugando la lettura dei sistemi paesistici e degli elementi costitutivi che strutturano le Unità di Paesaggio di riferimento, individuano ulteriori sottounità nel quadro paesaggistico provinciale, porzioni territoriali caratterizzate da specifici caratteri fisico-morfologici e storico-culturali, spesso individuabili come unità percettive, in grado di conferire loro una precisa connotazione ed una riconoscibile identità.

Area di intervento in relazione al PPR della Regione Lombardia

Il territorio indagato, in relazione al PPR, ricade, in direzione sud-nord, nelle seguenti unità tipologiche di paesaggio:

- Fascia della bassa pianura;
- Paesaggi della pianura irrigua;
- Fascia dell'alta pianura;
- Paesaggi dei ripiani diluviali e dell'alta pianura asciutta;
- Fascia collinare;
- Paesaggi delle colline e degli anfiteatri morenici.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 295 di 350		Rev. 0

Fascia della bassa pianura

Il fenomeno urbano è più discreto e meno pervasivo rispetto all'alta pianura: le polarità urbane sono meno popolose e la crescita edilizia è stata relativamente contenuta intorno ai centri maggiori, mentre l'industrializzazione è stata modesta, consistendo nella miniproliferazione, intorno ai centri principali, di piccole industrie manifatturiere o di industrie legate all'agricoltura.

Le riconversioni del paesaggio basso-lombardo degli ultimi decenni riguardano soprattutto la diversa organizzazione agricola, che, adottando tecniche fortemente meccanizzate, è diventata un'attività produttiva specializzata, con un ridotto impiego di manodopera, che, tuttavia, ha ancora il suo fulcro nelle vecchie cascine, divenute strettamente centri di produzione.

Il paesaggio rurale, dove è sempre più diffusa la maiscoltura per l'allevamento, è fortemente caratterizzato dal sistema irrigatorio, ma non è più segnato dalle piantate (associazione di alberi diversi, quali pioppo, salice e frassino) sui bordi dei fondi o lungo i canali di irrigazione, perché, in funzione della meccanizzazione, le superfici coltivate si sono ampliate.

Paesaggi della pianura irrigua

Questa tipologia, distinta a seconda degli orientamenti culturali prevalenti (foraggero nella parte occidentale della bassa pianura, cerealicolo in quella centrale ed orientale), si estende con grande uniformità in quasi tutta la bassa pianura lombarda.

Il sistema irriguo, derivato dai fiumi e dai fontanili, è alla base della vocazione agricola e della sua organizzazione.

L'introduzione di nuove colture e la meccanizzazione dei lavori nei campi hanno impoverito la tessitura minuta del paesaggio agrario, con la progressiva diminuzione, fino alla scomparsa, di alberature, partizioni, trama irrigua e di collegamento viario.

L'abbandono dei campi, con il degrado delle strutture agricole, ha il suo corrispettivo nella crescita delle città e dei maggiori centri della pianura.

La sezione ad occidente dell'Adda è coltivata a foraggiere, con superfici caratterizzate da filari, pioppeti ed alberature dei fossi.

Fascia dell'alta pianura

Il paesaggio dell'alta pianura è un paesaggio costruito, edificato per larga parte, strutturato intorno alle nuove polarità del tessuto territoriale (i grandi supermercati, i complessi sportivi e di svago, gli stabilimenti industriali, le sedi terziarie, i nuovi centri residenziali), anche se le vere centralità, oltre Milano, restano i vecchi centri comunali.

L'altopiano è imperniato sui corsi fluviali che scendono dalla fascia alpina: essi attraversano le colline moreniche allo sbocco delle valli maggiori e scorrono incassati tra i terrazzi pleistocenici. I corsi fluviali, anche minori, hanno funzionato da assi di industrializzazione, infatti lungo di essi si trovano i maggiori e più vecchi addensamenti industriali.

Le forme di insediamento tradizionali sono rappresentate da corti sparse e borghi posti su altura (a difesa delle erosioni), a cui si aggiungono le ville signorili di epoca veneta.

Il paesaggio agrario ha conservato solo residualmente i connotati antichi, pur persistendo la piccola proprietà contadina e la media proprietà borghese.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 296 di 350		Rev. 0

L'agricoltura della Lombardia asciutta ha scarsa redditività, pertanto ha assunto un ruolo secondario rispetto all'industria, dominante anche tra i colli e le vallecole della Brianza.

L'attività agricola dell'alta pianura irrigua (come le zone attraversate dal canale Villoresi) si basa, invece, su aziende di maggiori dimensioni che operano in funzione commerciale. Oggi le macchie boschive (in cui è dominante la robinia) si estendono ai bordi dei campi, lungo i corsi d'acqua, nei valloncelli che attraversano le colline moreniche, nei solchi fluviali e nei pianalti pedemontani.

La sezione superiore dell'alta pianura è movimentata dai rilievi collinari morenici, anche se oggi si presenta profondamente modellata dall'azione antropica, che ha modificato l'idrografia e spianato o terrazzato i dossi collinari a fini agricoli.

Paesaggi dei ripiani diluviali e dell'alta pianura asciutta

Nella parte occidentale della Lombardia, il passaggio dagli ambienti prealpini alla pianura non è repentino: vi si frappongono le ondulazioni delle colline moreniche e, in un quadro definito da linee orizzontali, le lingue terrazzate formatisi dalla disgregazione delle morene terminali dei ghiacciai quaternari.

La naturale permeabilità dei suoli (antiche alluvioni ghiaiose-sabbiose) ha ostacolato l'attività agricola in forma intensiva, favorendo la conservazione di vasti lembi boschivi, associazioni vegetali di brughiera e pino silvestre.

Ad oriente dell'Adda, rispetto alla sponda occidentale, l'alta pianura è meno estesa, in quanto la fascia delle risorgive si avvicina al pedemonte; inoltre, la costruzione di una funzionale rete irrigua ha avvicinato i caratteri del territorio a quelli della pianura irrigua, infatti si rinvencono solo lembi residuali di terreni aridi e sassosi.

Il carattere dominante del paesaggio, tuttavia, piuttosto che i caratteri naturali (l'alta pianura ed i ripiani diluviali), è costituito, a causa della generale saldatura degli abitati, dall'urbanizzazione diffusa, anche a discapito delle superfici agricole.

Fascia collinare

Le colline si elevano subito sopra l'alta pianura e le ondulazioni moreniche: formate da rocce carbonatiche, rappresentano morfologicamente il primo gradino della sezione montuosa regionale. Le coperture boschive sono esigue, mentre il territorio è occupato, soprattutto nelle pendici esposte a sud, da campi terrazzati, dove si coltiva la vite.

La zona è dominata dalla piccola proprietà organizzata in poderi (un tempo condotti a mezzadria), a cui si collegano le case sparse ed i borghi situati ai piedi delle colline.

L'industria si è inserita anche in questa fascia, occupando gli spazi intorno ai centri abitati.

Paesaggi delle colline e degli anfiteatri morenici

L'ambito delle colline moreniche si distingue per la conformazione planimetrica ed altitudinale con elevazioni costanti e non eccessive, la costituzione dei suoli (in genere ghiaiosi) e la vegetazione naturale e di uso antropico.

Il paesaggio attuale è il risultato di un intervento antropico che, sistemando il territorio a lunghe schiere di terrazzi che risalgono ed aggirano i colli, ha reso fertili balze e pendii prima incolti.

L'ambito è arricchito dalla presenza di piccoli lembi di boscaglia sulle scarpate più acclivi, sulle cime delle colline, lungo i corsi d'acqua oppure nei parchi e giardini storici.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 297 di 350		Rev. 0

Il territorio collinare è contraddistinto dall'aggregazione in nuclei abitati, anche modesti, ma densamente distribuiti: l'insediamento colonico, collocato sulle pendici o nei bassopiani, raccoglie attorno alla modesta corte, spesso cintata, le abitazioni contadine ed i rustici.

La trama degli antichi borghi è spesso centrata su castelli, chiese romaniche o ricetti conventuali. Le morbide colline sono caratterizzate anche da ville signorili immerse nel verde di parchi e giardini, costruite soprattutto tra Settecento ed Ottocento.

La vicinanza alle aree conurbate pedemontane, inoltre, ha reso questa zona la localizzazione preferenziale di residenze ed industrie ad alto consumo di suolo, finendo per degradarne gli aspetti più qualificanti. Anche gli imponenti flussi di traffico commerciale, imperniati su tracciati stradali locali (come nell'area brianzola), generano una situazione di forte congestione ed inquinamento.

Area di intervento in relazione al PTCP della Provincia di Milano

Il settore meridionale della zona di studio interessa il territorio della provincia di Milano, in particolare si colloca, in prevalenza, nella fascia dell'alta pianura e, marginalmente, nella fascia della bassa pianura.

Il territorio indagato, in direzione sud-nord, ricade nelle seguenti sotto-unità paesistico-territoriali:

- Fascia della bassa pianura;
- Paesaggi della pianura irrigua;
- Pianura irrigua (con prevalenza di colture foraggere);
- Fascia dell'alta pianura;
- Paesaggi dei ripiani diluviali e dell'alta pianura asciutta;
- Alta pianura irrigua (con prevalenza di colture foraggere e cerealicole);
- Alta pianura terrazzata orientale;
- Alta pianura asciutta (con prevalenza di colture maidicole).

Pianura irrigua (con prevalenza di colture foraggere)

L'ambito, rappresentato dalla media pianura orientale della fascia dei fontanili, interessa molto marginalmente l'area di studio.

La zona è caratterizzata dal fitto reticolo idrografico, con andamento prevalente nord-sud, formato dalle numerose teste ed aste di fontanili. Alla rete dei fontanili si sovrappone un articolato sistema di rogge, derivate dal naviglio Grande, da altri derivatori del canale Villoresi e dal naviglio Martesana, che completa la rete irrigua.

L'area presenta un substrato costituito da sabbie e sabbie limose ed è caratterizzata da una vocazione prettamente agricola, che mantiene gli elementi del paesaggio ben riconoscibili anche se, intorno ai maggiori centri urbanizzati, continuano a svilupparsi le espansioni urbanistiche.

Alta pianura irrigua (con prevalenza di colture foraggere e cerealicole)

Questa porzione di pianura, rappresentata dall'alta pianura irrigua orientale, copre gran parte della superficie meridionale dell'area di studio.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 298 di 350		Rev. 0

L'ambito è costituito da un'ampia fascia pianeggiante a substrati grossolani, compresa tra il fiume Lambro e la Valle dell'Adda, mentre il canale Villoresi delimita a nord l'area. Il paesaggio agrario è caratterizzato da una fitta tramatura dei campi e da una maggiore densità degli impianti rurali, legati fortemente all'allevamento bovino da latte ed al prato tra le foraggere principali.

Dal punto di vista insediativo, il sistema territoriale dell'alta pianura irrigua appare complessivamente come un'agglomerazione urbana compatta, che si fonde con il Comune di Milano a sud e con i Comuni della Brianza meridionale a nord, facendo perdere a ciascun centro la propria riconoscibilità urbana. L'area, infatti, è stata caratterizzata, fin dai primi decenni del Novecento, da uno sviluppo urbano tipico di frangia metropolitana, in cui il territorio dell'hinterland è stato utilizzato come area di espansione, sia residenziale che produttiva, dei nuclei principali.

Alta pianura terrazzata orientale

L'ambito è rappresentato, in senso est-ovest dell'area di studio, dal terrazzo di Trezzo e dai terrazzi intermedi di Bernareggio: sono superfici caratterizzate morfologicamente da deboli ondulazioni, in raccordo ai cordoni morenici.

A partire dall'ultimo dopoguerra, l'area è stata oggetto di una forte pressione antropica: l'espansione a macchia d'olio attorno ai nuclei storici ha provocato una progressiva saldatura tra i diversi centri disposti lungo le direttrici nord-sud.

Il terrazzo di Trezzo presenta una morfologia ondulata e diverse superfici boscate a ceduo, di elevato valore ecologico sulle scarpate ed entro le valli dei torrenti.

Gli insediamenti agricoli, piuttosto numerosi, sono spesso riconvertiti ad abitazione, mentre si assiste alla progressiva erosione del territorio agricolo da parte dei nuovi insediamenti residenziali.

I terrazzi di Bernareggio si presentano leggermente mossi con dolci scarpate, generalmente coltivati a seminativo e molto urbanizzati.

L'area agricola, non irrigua, è caratterizzata da elevata frammentazione poderale, con cascine dotate di grandi volumi a destinazione residenziale.

Alta pianura asciutta (con prevalenza di colture maidicole)

L'ambito, qui collocato in sponda sinistra del Molgora, è rappresentato dall'alta pianura asciutta della Brianza, collocandosi, nel complesso, a nord del Canale Villoresi.

Morfologicamente si tratta di una superficie pianeggiante, dall'andamento uniforme, con i suoli costituiti da materiale grossolano (ghiaie e sabbie) e, pertanto, ben drenati. Il territorio è solcato, in senso nord-sud, dal corso del torrente Molgora.

L'area è caratterizzata da una forte espansione urbana, che si sviluppa a discapito del tessuto agrario, sempre più frammentario e discontinuo.

L'attività agricola è condotta in asciutto, con zone coltivate a seminativo ed a prato, ma sono presenti anche orticole ed impianti florovivaistici.

Il territorio presenta una pluralità di nuclei urbani, ciascuno tuttora riconoscibile nella sua individualità, nonostante gli intensi processi di rilocalizzazione di attività e funzioni in aree extraurbane.

Area di intervento in relazione al PTCP della Provincia di Monza e della Brianza

Il settore centrale della zona di studio interessa il territorio della provincia di Monza e della Brianza, sviluppandosi, in prevalenza, nella fascia dell'alta pianura e,

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 299 di 350		Rev. 0

marginalmente, nella fascia collinare. Il territorio indagato, in direzione sud-nord, ricade nelle seguenti sotto-unità tipologiche di paesaggio:

- Fascia dell'alta pianura
- Paesaggi dei ripiani diluviali e dell'alta pianura asciutta
- Alta pianura terrazzata orientale
- Alta pianura asciutta (con prevalenza di colture maidicole)
- Fascia collinare
- Paesaggi delle colline e degli anfiteatri morenici
- Colline della Brianza

Alta pianura terrazzata orientale

L'ambito si colloca nel settore centro-orientale dell'area di studio, compresa fra la valle del Molgora ed il ciglione destro della valle dell'Adda. Presenta un carattere omogeneo di esteso penepiano con leggera inclinazione nord-sud, risultato di antiche deposizioni fluvio-glaciali, ovvero formazioni di origine diluviale (Diluvium Antico, Medio, Recente) originate dal trasporto delle acque di scioglimento dei ghiacciai; solo nella parte superiore della zona, il profilo orizzontale si increspa in lievi ondulazioni che preludono alle colline del Meratese.

Il terrazzo è tagliato in senso longitudinale da corsi d'acqua minori, poco scavati ma tortuosi, accompagnati da un'esile bordura boschiva: oltre al Rio Vallone, il Torrente La Cava, il Rio della Pissanegra, il Rio del Comune, il Cavo Vareggio.

I coltivi, di vocazione seccagna, formano un disegno a maglie rettangolari, con i lati lunghi orientati in senso nord-sud o lievemente inclinati verso nord-est.

I centri abitati sono situati, in modo regolare ed equidistante, lungo linee longitudinali, intrecciate da sequenze trasversali, spesso con origine, in forma radiale, da Trezzo sull'Adda. I vari nuclei, nonostante l'espansione edilizia recente (sia a carattere residenziale che industriale), sono ancora riconoscibili, ma la loro reciproca prossimità induce a saldature che, nel medio-lungo periodo, potrebbero originare fenomeni conurbativi.

Alta pianura asciutta (con prevalenza di colture maidicole)

Il territorio, collocati all'estremità centro-occidentale dell'area di studio, è caratterizzato da forme di sviluppo urbano originatesi attorno ai maggiori centri abitati, in particolare Vimercate e Monza.

L'ambito di Vimercate - che comprende anche i comuni limitrofi di Agrate Brianza, Caponago e Burago di Molgora - ha vissuto un forte processo insediativo, per accrescimento sia demografico che produttivo, attribuibile a rilocalizzazioni industriali e residenziali. Si tratta di uno sviluppo che non ha ancora del tutto compromesso la trama fondativa: centri agricoli originari disposti lungo assi stradali radiali; consistenti nuclei agricoli basati su corti rurali; ville nobiliari con vasti parchi; unità produttive tradizionali, basate sulla manifattura tessile, sul meccanico e sull'alimentare.

Il paesaggio è profondamente declinato in senso urbano, spesso avulso dalla percezione degli spazi aperti, ma composto dall'alternanza dei comparti edificati e degli spazi a verde, dal disegno della viabilità, dal distinguo fra tessuti edilizi consolidati e tessuti di nuova formazione, dalla distribuzione funzionale fra residenze ed attività produttive.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 300 di 350		Rev. 0

Negli spazi interstiziali sopravvivono margini boschivi ed aree agricole, che, impoverite del corredo vegetale (i filari alberati, le siepi, le piantate), sono adibite a coltivazioni seccagne o ad incolti sempre più vasti.

L'ambito di Monza riguarda il territorio di Monza ed i comuni limitrofi alla città (Brugherio, Villasanta, Concorezzo e Muggiò). Si tratta della polarità urbana di maggior peso della provincia: la sua centralità è ribadita dalla raggiera di strade che, dal nucleo, si dipartono per la Brianza, Lecco, Bergamo e, naturalmente, per Milano.

L'urbanizzazione più recente dell'area, dal dopoguerra ad oggi, è caratterizzata da edilizia intensiva (palazzine o condomini di grosse società immobiliari) o dalla frammistione delle zone industriali, con forte presenza di aree commerciali e di servizi.

Colline della Brianza

L'ambito, che interessa la parte centro-settentrionale dell'area di riferimento, è caratterizzato da ondulazioni collinari, con altitudine massima di 350 m.

Il territorio brianteo è stato coinvolto da vari cicli di espansione glaciale nel periodo Quaternario, ma i maggiori fenomeni di modellamento superficiale si verificarono durante i periodi interglaciali, ossia di regressione dei ghiacci. Tali depositi si presentano in forma di cordoni o dossi arcuati, variamente boscati o ridotti a coltura, con caratteristiche sistemazioni agrarie a 'ronco' o, meno frequentemente, a terrazzo.

Lo strato superficiale del terreno, spesso, è alterato dal cosiddetto 'ferretto', costituito da suoli rossastri ricchi di ossidi di ferro.

La morfologia locale è ancor più articolata da una serie di solchi fluviali, tutti afferenti al Lambro e di andamento tortuoso, bordati da lunghe fasce boschive.

Area di intervento in relazione al PTCP della Provincia di Lecco

Il settore a nord della zona di studio si sviluppa nel territorio della provincia di Lecco, interessando, in prevalenza, la fascia dell'alta pianura e, lungo i margini più settentrionali, la fascia collinare. Il territorio indagato, in direzione sud-nord, ricade nelle seguenti sotto-unità tipologiche di paesaggio:

- Fascia dell'alta pianura;
- L'alta pianura asciutta e le valli fluviali (Paesaggi dei ripiani diluviali e dell'alta pianura asciutta);
- L'alta pianura asciutta da Casatenovo a Merate;
- Fascia collinare;
- La collina e i laghi morenici (Paesaggi delle colline e degli anfiteatri morenici);
- La Brianza Meratese;
- La Brianza Casatese.

L'alta pianura asciutta da Casatenovo a Merate

L'ambito, che si distribuisce da Casatenovo (ad ovest) a Merate (ad est), si caratterizza per la naturale permeabilità dei suoli e per la scarsa disponibilità di acque di irrigazione.

Il territorio si presenta segnato da impluvi e piccole depressioni, determinate dallo scorrimento dei corsi d'acqua minori, bordati da vegetazione di ripa.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 301 di 350		Rev. 0

I nuclei abitati tradizionali, di matrice rurale, sono costituiti dall'aggregazione di corti, con conseguente riduzione del numero di case sparse sui fondi, tuttavia tale caratterizzazione storica è compromessa dalla recente tendenza alla saldatura degli abitati.

Assai diffusa è la presenza di complessi edilizi o monumentali - quali ville padronali, chiese parrocchiali, torri o castelli - che spesso si configurano come elementi ordinatori di un intero agglomerato.

Il paesaggio agrario è connotato da grosse estensioni colturali seccagne, di taglio regolare, con andamento ortogonale, a cui spesso si conformano strade e linee di insediamento antropico.

Il territorio conserva vasti lembi boschivi ed associazioni vegetali di brughiera, mentre i rimboschimenti di pino silvestre si alternano ai campi coltivati.

La collina e i laghi morenici

L'area di riferimento interessa due grandi ambiti che, dal punto di vista geografico, si distinguono all'interno dell'unità tipologica: la Brianza Meratese, a nord-est, e la Brianza Casatese, a nord-ovest.

Le colline brianzole, risultato della deposizione glaciale di materiali morenici, sono individuate da larghe arcature concentriche e da una conformazione plano-altitudinale con elevazioni costanti e non eccessive.

Dal punto di vista vegetazionale, la zona è connotata da piccoli lembi di boscaglia sulle scarpate più acclivi, sulle cime delle colline o lungo i corsi d'acqua, dai parchi ed i giardini storici delle ville nobiliari e borghesi, da presenze arboree di forte connotato ornamentale (cipresso, olivo).

Dal punto di vista insediativo, la zona è caratterizzata da nuclei di modesta dimensione, organizzati attorno ad uno o più edifici storici emergenti, e da abitati colonici costituiti da corti e case contadine.

Il paesaggio agrario collinare è strutturato su lunghe schiere di terrazzi. Nel territorio rurale, data la vicinanza all'alta pianura industrializzata, sono diffuse residenze ed industrie ad elevata densità, tendendo ad occupare i residui spazi agricoli.

Area di intervento in relazione al PTCP della Provincia di Bergamo

Il margine nord-est della zona di studio si sviluppa nel territorio della provincia di Bergamo, lungo la fascia collinare.

Il territorio indagato ricade nella seguente sotto-unità tipologica di paesaggio:

- Fascia collinare;
- Paesaggi delle colline e degli anfiteatri morenici;
- Isola tra Adda e Brembo.

Isola tra Adda e Brembo

L'unità ambientale è costituita, in prevalenza, da un territorio pianeggiante incuneato tra Adda e Brembo, di forma triangolare con il vertice rivolto a sud, alla confluenza tra i due fiumi, e la base formata dal crinale del Monte Canto.

In prossimità del corso dell'Adda si sviluppano alcuni terrazzi fluviali più bassi (dovuti a depositi morenici), separati dal livello fondamentale della pianura da ripide scarpate, mentre deboli rilievi (le propaggini più meridionali della catena prealpina) sono presenti nel settore settentrionale.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 302 di 350		Rev. 0

Pur essendo delimitato dal corso di due fiumi ricchi di acqua, il territorio è carente d'acqua, a causa dei bacini idrografici poco sviluppati (per la limitatezza della zona collinare retrostante) e della natura alluvionale del terreno, che favorisce l'infiltrazione rapida dell'acqua: la realizzazione di importanti opere irrigue ha in parte risolto il problema.

I centri abitati lungo l'Adda sono sorti sul terrazzo fluviale principale ed in posizione riparata rispetto al corso d'acqua; sono costituiti da nuclei aggregatisi secondo uno schema ad attrazione, inglobando anche impianti edilizi nobili.

Le espansioni urbane hanno seguito un processo di sviluppo lineare lungo i principali collegamenti viari, inglobando le superfici libere che separavano storicamente le diverse realtà comunali, così conurbando distinte realtà locali ed occupando terreni a vocazione agricola.

Paesaggi delle valli dei corsi d'acqua

L'ambito paesistico risulta trasversale alle unità territoriali definite a livello sia regionale che provinciale, sviluppandosi lungo le fasce tipologiche dell'alta pianura e della collina; in particolare, l'area di intervento è interessata dalla sotto-unità delle valli dei corsi d'acqua minori.

Valli dei corsi d'acqua minori

I principali sistemi vallivi rappresentano soluzioni di continuità nella pianura, sia dal punto di vista morfologico che dell'uso del suolo.

Le valli fluviali sono caratterizzate da tipologie di suolo molto variabili, legate alla dinamica, all'età di deposizione ed alla natura dei materiali trasportati, pertanto è opportuno considerare queste unità separatamente dalle superfici circostanti.

Il corso d'acqua, in qualche caso, è stato fortemente compromesso dall'urbanizzazione e dalle opere di regimazione idraulica, che hanno fatto scomparire totalmente la dinamica naturale del fiume.

I corsi d'acqua minori attraversano, da sud verso nord, l'alta pianura irrigua, l'alta pianura asciutta orientale e l'ambito collinare brianteo dell'area di studio: si tratta dei torrenti Molgora, Molgoretta e roggia Molgorana – ad ovest – e di torrente Rio Vallone, di Rio Cava e Rio Pissanegra – ad est.

Le valli dei torrenti, che solcano il ripiano pedecollinare morenico in direzione nord-sud, si presentano impoverite e prive delle fasce boschive che un tempo le caratterizzavano.

Il paesaggio agrario della zona, ad eccezione della fascia immediatamente a sud del Villaresi, si presenta con i caratteri tipici della pianura asciutta: maglia rurale fitta, campi di piccola estensione, scarsità degli elementi verdi.

Le cascine storiche, pur essendo inserite in un ambiente ancora sostanzialmente agricolo, sono in condizioni di forte degrado, mentre la struttura urbana è caratterizzata da un'espansione a macchia d'olio che, spesso, arriva a ridosso del corso d'acqua, intaccando l'unitarietà paesistica dell'ambito fluviale.

Di seguito, si riporta la Carta delle Unità di Paesaggio, redatta in conformità al Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Lombardia ed ai Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP) delle Province di Milano, di Monza - Brianza, di Lecco e di Bergamo.

In particolare, la legenda individua gli ambiti di paesaggio precedentemente descritti:

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 303 di 350	Rev. 0

- le Unità tipologiche di Paesaggio, definite dal PPR: i Paesaggi delle colline e degli anfiteatri morenici (appartenente alla Fascia collinare), i Paesaggi dei ripiani diluviali e dell'alta pianura asciutta (appartenente alla Fascia dell'alta pianura), i Paesaggi della pianura irrigua (appartenente alla Fascia della bassa pianura), le Valli dei corsi d'acqua minori (appartenente alle Valli dei corsi d'acqua);
- le Sotto-unità tipologiche di Paesaggio, definite dai PTCP:
 - Colline della Brianza (appartenente ai Paesaggi delle colline e degli anfiteatri morenici);
 - Isola tra Adda e Brembo, Alta pianura asciutta da Casatenovo a Merate, Alta pianura asciutta con prevalenza di colture maidicole, Alta pianura terrazzata orientale, Alta pianura irrigua con prevalenza di colture foraggere e cerealicole (appartenenti ai Paesaggi dei ripiani diluviali e dell'alta pianura asciutta);
 - Pianura irrigua con prevalenza di colture foraggere (appartenente ai Paesaggi della pianura irrigua).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 304 di 350	Rev. 0

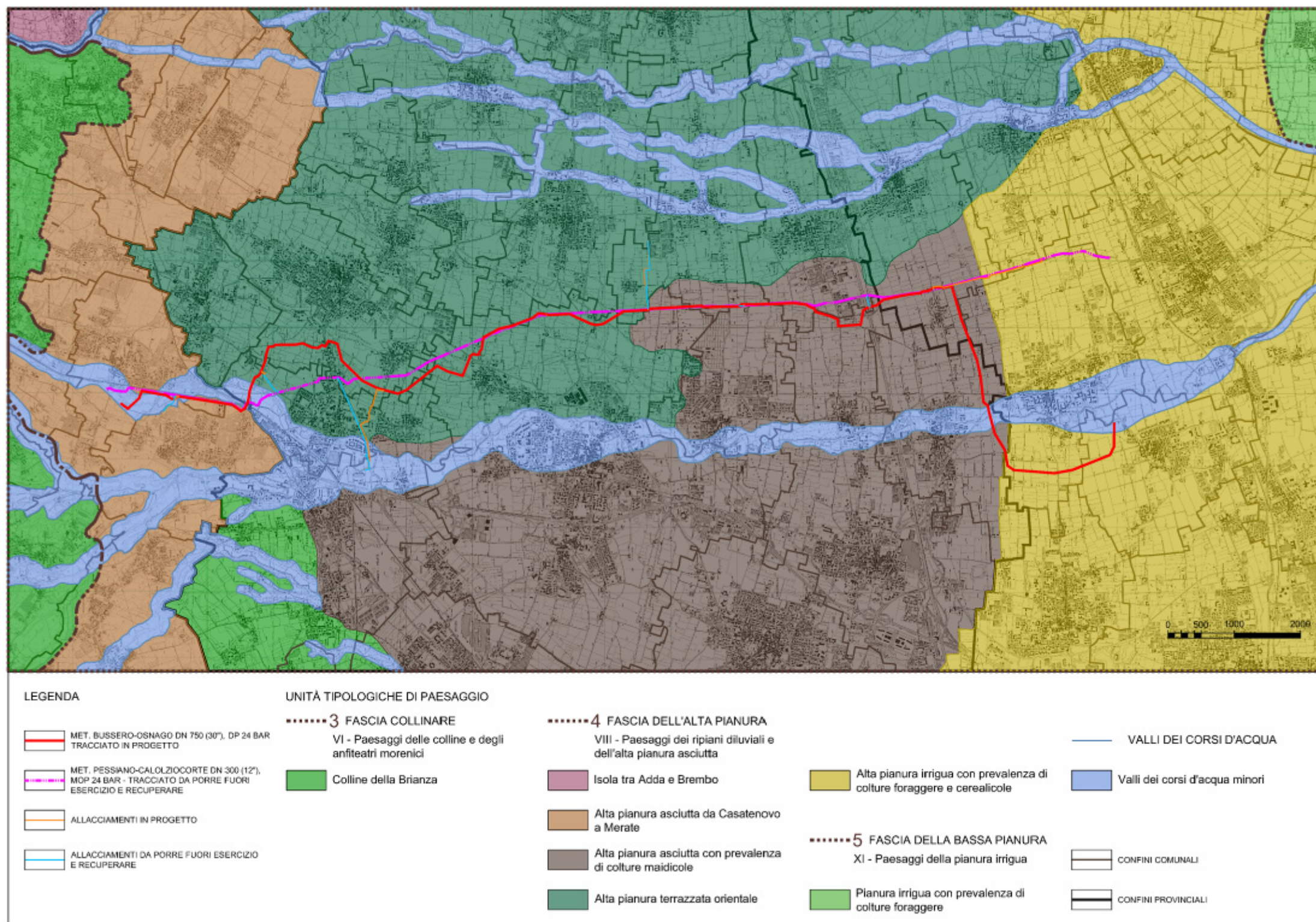


Fig. 2.6/A: Carta delle unità di paesaggio.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 305 di 350		Rev. 0

2.6.5 Aspetti percettivi

L'analisi della percezione visiva del paesaggio è stata condotta esaminando tutti gli elementi di origine naturale ed antropica, intesi come segni che l'osservatore percepisce osservando il paesaggio.

In particolare, si è realizzato un rilievo fotografico dello stato attuale dell'area d'intervento e del contesto paesaggistico, in coincidenza con luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici, dai quali è stato possibile cogliere con completezza la fisionomia fondamentale del territorio.

Lungo il percorso sono stati rilevati dei punti sensibili, localizzati in prossimità dei luoghi abitati o di viabilità attigua al cantiere di progetto o nei pressi di luoghi contraddistinti per la loro valenza o significato storico ed ambientale.

Le opere in esame, con un percorso in direzione sud-nord, si sviluppano, dopo un breve tratto a sud lungo l'alta pianura irrigua, attraverso l'alta pianura asciutta della Brianza, tra i torrenti Molgora e Rio Vallone, bordati da vegetazione di ripa.

Dall'analisi condotta emerge una zona pianeggiante, ma localmente interessata da deboli ondulazioni: il territorio rurale è generalmente coltivato a seminativi ed a prato, frammisti a poche aree boscate.

L'ambito, attualmente, presenta un alto grado di urbanizzazione diffusa, dovuta ad intensi fenomeni di rilocalizzazione di aree sia residenziali che industriali nel periurbano, con conseguente erosione delle attività agricole.

I tracciati in progetto si collocano, pertanto, in un territorio antropizzato ed in prevalenza pianeggiante, caratterizzato da limitate macchie boscate o arbustive e dalle residue alberate della trama agraria: l'area di intervento, quindi, risulta, per gran parte, percepibile dall'adiacente contesto paesaggistico, tuttavia questa condizione di visibilità si esaurirà completamente al termine della fase di cantiere, in quanto le misure di ripristino, con il trascorrere del tempo, riporteranno le zone interessate dai lavori alle condizioni ambientali ante-operam.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 306 di 350	Rev. 0	

2.6.6 Punti di ripresa fotografica

Foto n. 1 (Bussero, presso Cascinale Dugnone – Parco del Molgora)

Il punto di osservazione, ad una quota di circa 144 m s.l.m., si colloca nella parte iniziale del metanodotto in progetto, in prossimità di una zona residenziale sviluppata intorno al centro principale.

Il metanodotto attraversa l'alta pianura irrigua nell'ambito del PLIS del Molgora, lungo un terreno pianeggiante destinato a colture prative, rappresentate da prati permanenti soggetti a sfalcio periodico. Le strade lungo i confini dei fondi agricoli sono sottolineate da filari alberati.

Sullo sfondo si vedono un ambito boscato, situato a ridosso del centro abitato, e le prime costruzioni di un insediamento produttivo. In lontananza, tra i numerosi filari di alberi della trama agricola, si notano le case di alcuni nuclei rurali sparsi.

Il paesaggio è altresì connotato dai sostegni di un elettrodotto, posizionati lungo una strada comunale.

La fase di cantiere dell'opera sarà in parte schermata dalla vegetazione lungo le strade interpoderali e, comunque, comporterà interferenze solo temporanee con l'assetto paesaggistico circostante, infatti, a fine lavori, sono previsti anche interventi di ripristino degli elementi distintivi del paesaggio rurale, quali l'ordinamento dei fondi ed i filari alberati (v. Fig. 2.6/A).

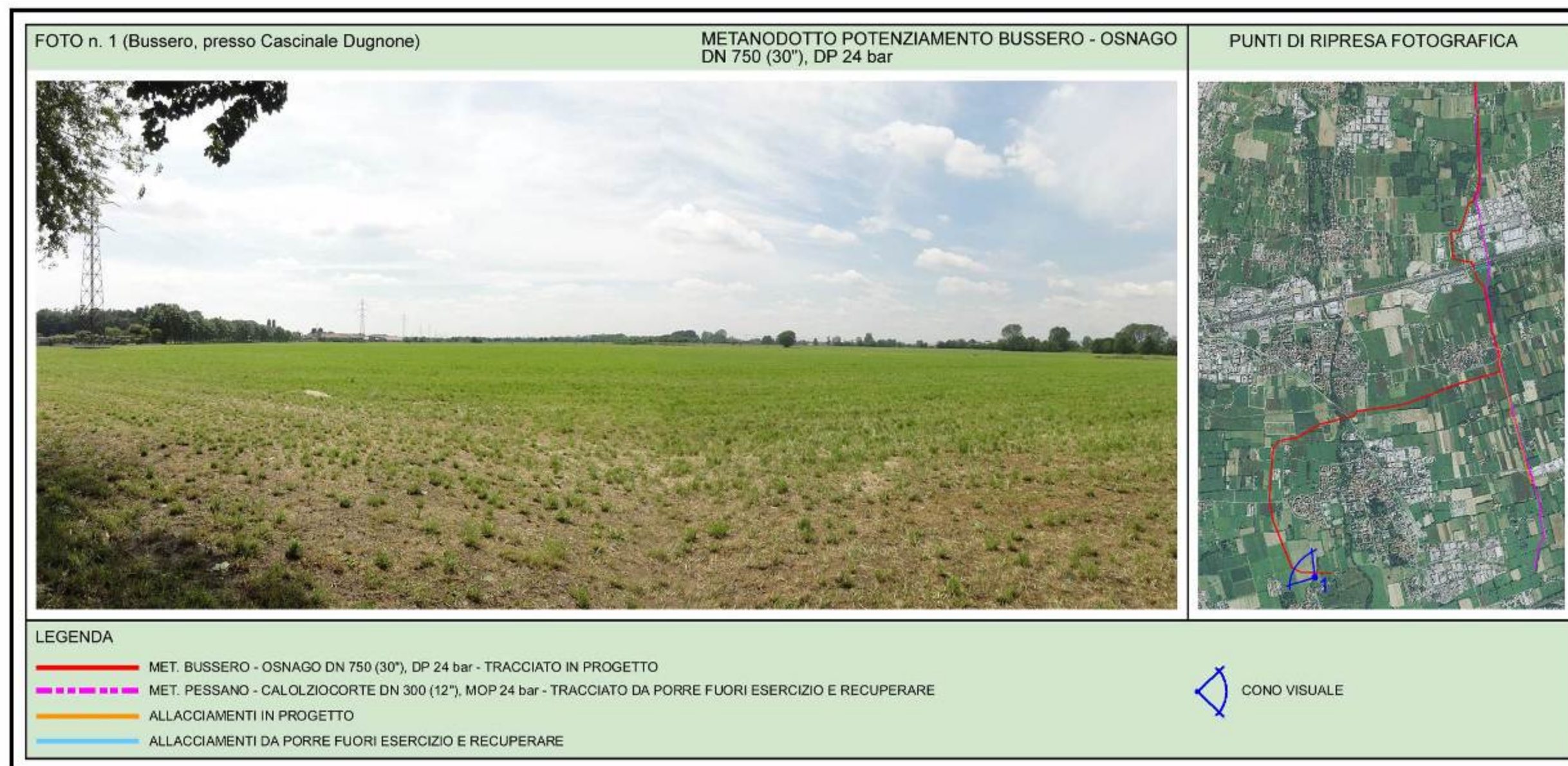


Fig. 2.6/A Punto di osservazione n. 1

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 307 di 350	Rev. 0	

Foto n. 2 (confini Pessano con Bornaga - Gessate)

Il punto di osservazione, ad una quota di circa 147 m s.l.m., è stato rilevato su una via rurale che si immette sulla S.P. 216, di collegamento tra i comuni di Pessano con Bornaga, ad ovest, e Gessate, ad est.

Il metanodotto in dismissione corre ad ovest della strada, lungo la fascia boscata che delimita un insediamento industriale, mentre l'allacciamento al comune di Gessate in progetto si sviluppa ad est della strada, attraverso un terreno pianeggiante coltivato a cereali.

Il paesaggio rurale dell'alta pianura irrigua è segnato dai sostegni di un elettrodotto, mentre sullo sfondo si vedono alcune costruzioni del nucleo rurale di Cascina Castiona (comune di Pessano con Bornaga). Lo sfondo è delineato dalle fasce boscate lungo i confini interpoderali.

L'intervento in progetto interferisce con il sistema paesaggistico durante la fase di cantiere, tuttavia, ad opera ultimata, verranno eseguiti gli opportuni interventi di ripristino, tali da riportare il soprassuolo alle condizioni antecedenti i lavori (Fig. 2.6/B).



Fig. 2.6/B Punto di osservazione n. 2

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 308 di 350	Rev. 0	

Foto n. 3 (Cambiago, presso Torrazza dei Mandelli)

Il punto di osservazione, ad una quota di circa 155 m s.l.m., è stato rilevato nei pressi di Torrazza dei Mandelli, una frazione del comune di Cambiago.

Le opere si sviluppano lungo una superficie pianeggiante dell'alta pianura asciutta, su un terreno coltivato a cereali (mais). L'area è già interessata da un punto di intercettazione di derivazione importante (PIDI).

Sullo sfondo si vedono le ultime case del nucleo residenziale, in alcuni casi dotate di piccoli appezzamenti investiti ad alberi da frutto misti, ed un impianto di colture legnose agrarie (fruttiferi).

In lontananza, oltre dei filari alberati lungo i confini poderali, si delineano i capannoni di un'area industriale.

La fase di cantiere sarà in parte schermata dalla vegetazione arborea ed arbustiva nelle pertinenze delle abitazioni e lungo le strade.

La realizzazione dell'opera non comprometterà l'uso agricolo del suolo, infatti i previsti ripristini concorreranno a riportare i terreni alla medesima capacità d'uso e fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione dei lavori (v. Fig. 2.6/C).

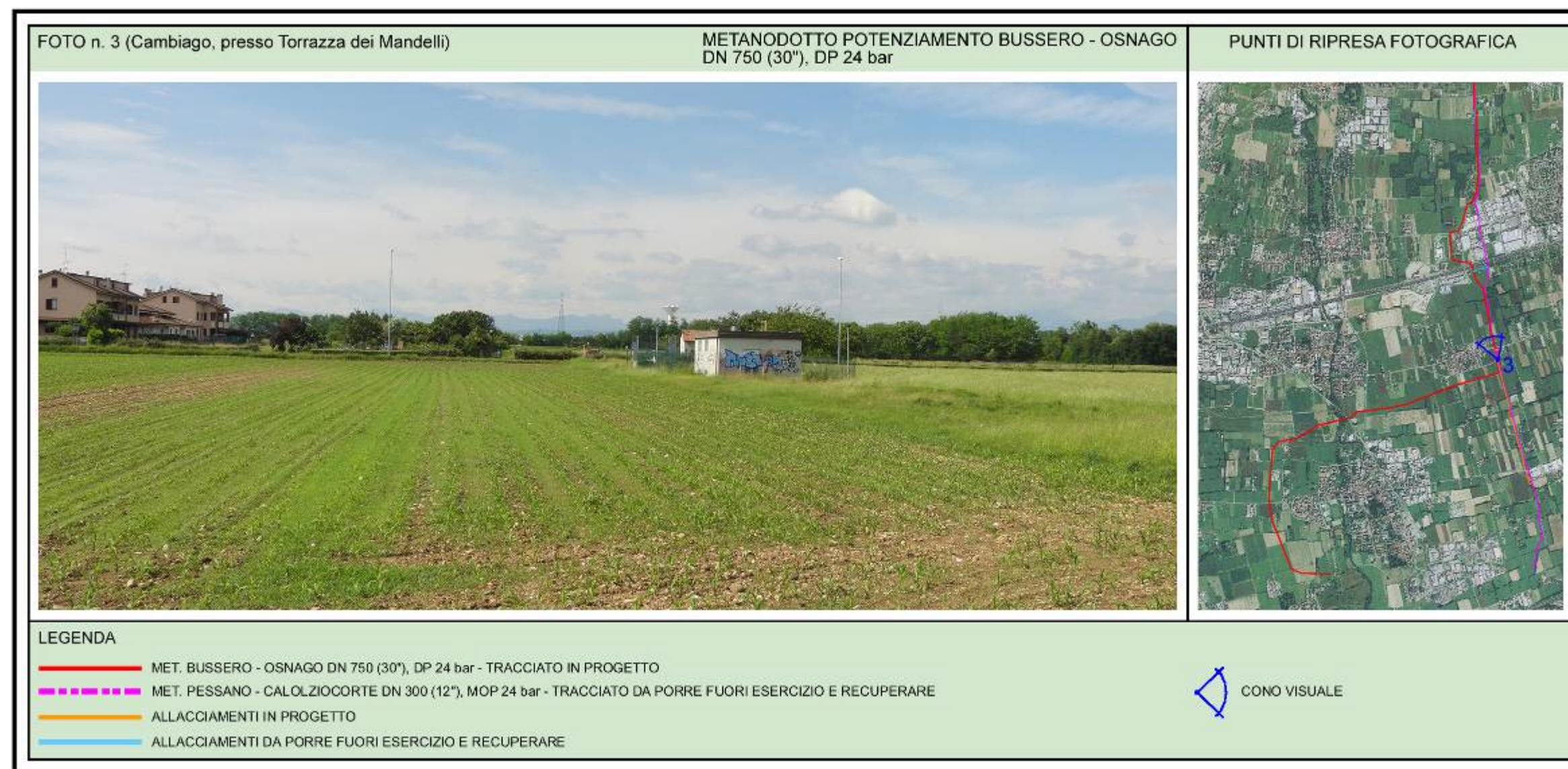


Fig. 2.6/C Punto di osservazione n. 3

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 309 di 350	Rev. 0	

Foto n. 4 (Agrate Brianza, presso Cascina Archinto)

Il punto n. 6 è situato, ad un'altezza di circa 165 m s.l.m., nei pressi di una casa rurale a Cascina Archinto di Agrate Brianza, in prossimità della zona industriale sorta nella periferia di Cavenago di Brianza.

Il tracciato del metanodotto in progetto percorre l'alta pianura asciutta brianzola, lungo un terreno pianeggiante a seminativo arborato, confinante con una strada comunale

Il progetto, considerando anche la tipologia dell'opera (che prevede l'interramento totale della condotta), determina una interferenza con il contesto paesaggistico limitata alla sola fase di esecuzione dei lavori, infatti, ad opera ultimata, gli interventi di ripristino vegetazionale riporteranno la superficie all'uso originario (v. Fig. 2.6/D).



Fig. 2.6/D Punto di osservazione n. 4

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 310 di 350	Rev. 0	

Foto n. 5 (Ornago, nei pressi di Cascina Rossino)

Il punto n. 6 è collocato, ad un'altezza di circa 197 m s.l.m., nelle vicinanze di Cascina Rossino, un piccolo nucleo residenziale nel periurbano di Ornago.

Le condotte, osservate in contro senso gas, interessano l'ambito dell'alta pianura terrazzata orientale, attraverso una superficie dolcemente ondulata, inclusa nel "corridoio dei paleovalvi" definito dal PTCP di Monza e Brianza. Il terreno, condotto in asciutto, è coltivato a mais e, lungo le vie poderali, è costeggiato da fasce boscate.

I tracciati determinano una interferenza con il contesto paesaggistico limitata alla sola fase di esecuzione dei lavori, infatti, ad opera ultimata, gli interventi di ripristino riporteranno i terreni agricoli alla fertilità agronomica precedente e le aree boscate, seguendo gli stadi evolutivi naturali, alla struttura delle specie originarie (v. Fig. 2.6/E).

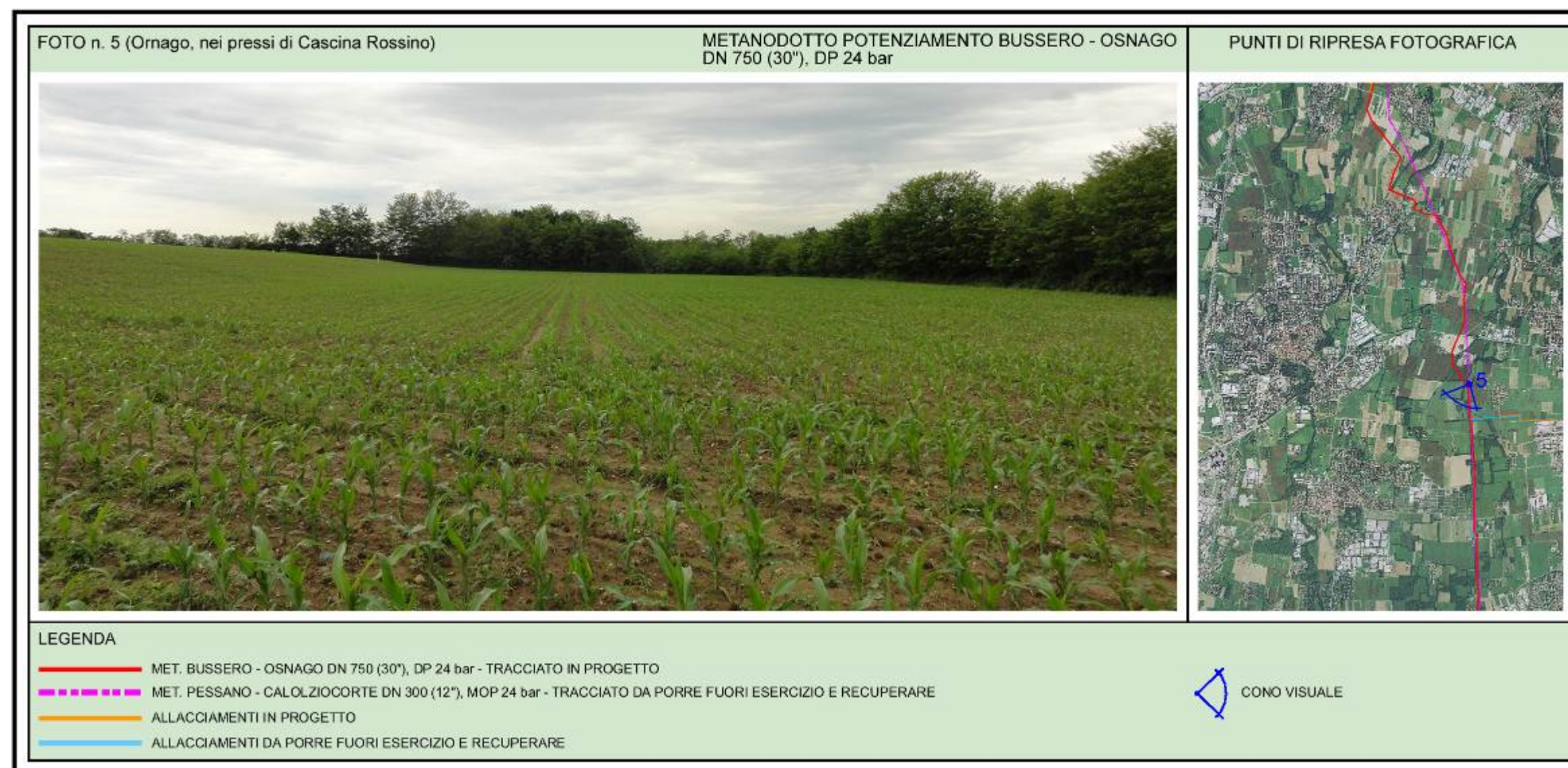


Fig. 2.6/E Punto di osservazione n. 5

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 311 di 350	Rev. 0	

Foto n. 6 (Vimercate, presso Ruginello)

L'osservazione, ad un'altezza di circa 210 m s.l.m., è stata effettuata lungo una via interpoderale del territorio rurale di Vimercate.

Il metanodotto in progetto attraversa l'alta pianura terrazzata orientale, lungo un terreno pianeggiante coltivato a mais, limitato da una fascia boscata sul confine orientale, entro un ambito del Parco del Molgora.

Sullo sfondo si individuano alcuni edifici di un nucleo residenziale di Bernareggio, mentre in lontananza si delineano le colline brianzee.

L'opera ha una interferenza limitata sul paesaggio, relativa alla sola fase di cantiere, che risulta in parte schermata dai diversi alberi lungo la strada di confine del centro abitato (v. Fig. 2.6/F).

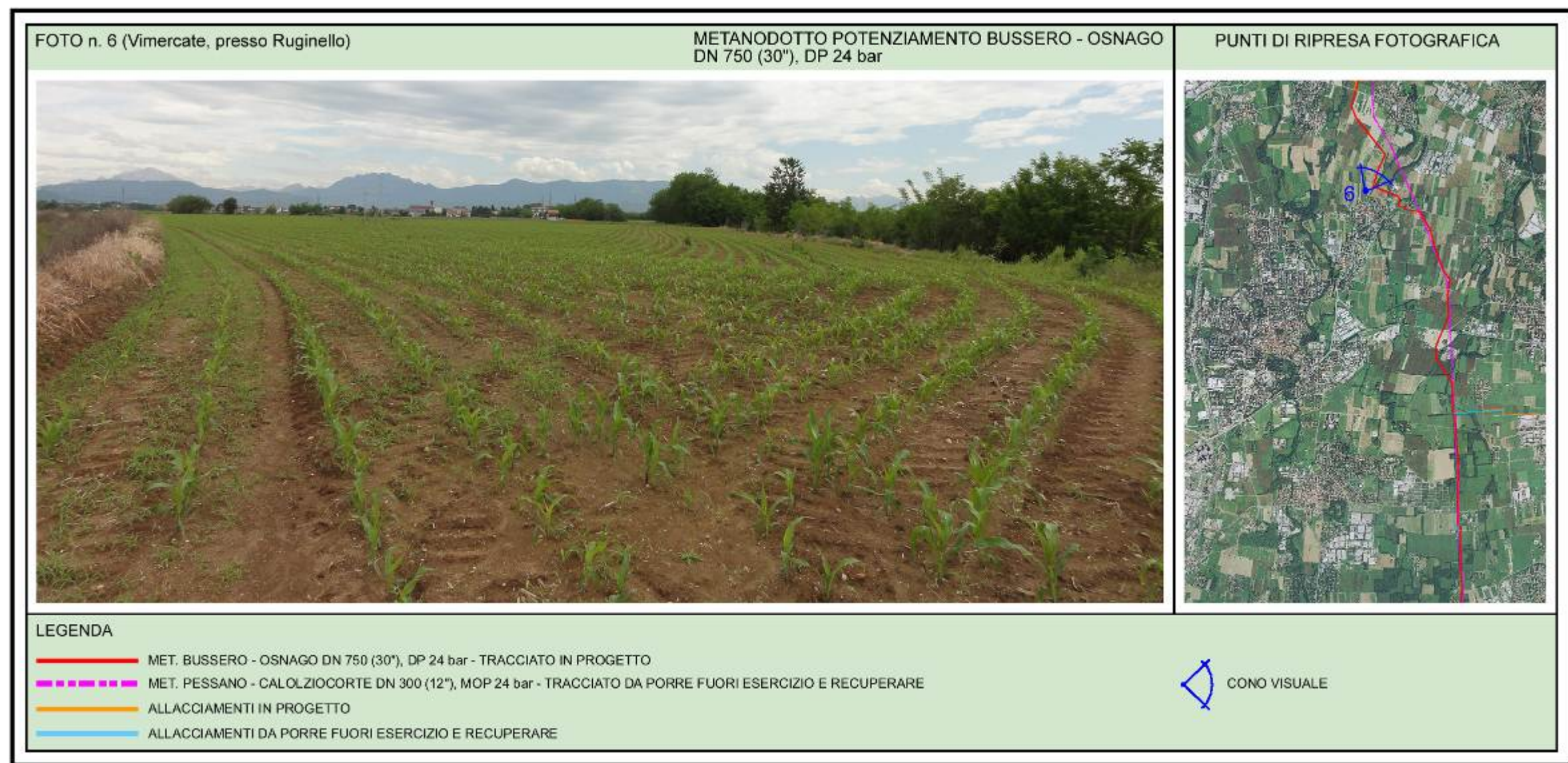


Fig. 2.6/F Punto di osservazione n. 6

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 312 di 350	Rev. 0	

Foto n. 7 (Bernareggio, presso Cassinello)

Il punto n. 7, rilevato a circa 245 m s.l.m., si colloca lungo una strada interpoderale della campagna di Bernareggio.

La condotta in progetto si sviluppa nell'alta pianura terrazzata orientale, lungo superfici pianeggianti coltivate a prato.

Sullo sfondo, oltre un campo a seminativo, sorge un cascino, un piccolo fabbricato di servizio all'interno di un fondo connotato da colture legnose agrarie, quali le viti.

Il paesaggio di fondo si caratterizza altresì per la presenza di ampie aree boscate.

L'infrastruttura in progetto determina una incidenza trascurabile sul contesto osservato, in quanto, alla fine dei lavori, gli interventi di ripristino consentiranno di riprendere, già nel breve periodo, le normali attività agricole (v. Fig. 2.6/G).



Fig. 2.6/G Punto di osservazione n. 7

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 313 di 350	Rev. 0	

Foto n. 8 (Bernareggio)

Il punto di osservazione, ad un'altezza di circa 250 m s.l.m., è situato su una via interpodere nell'ambito dell'alta pianura terrazzata orientale.

Il metanodotto in progetto si sviluppa lungo un terreno pianeggiante coltivato a cereali, in direzione sub-parallela alla strada, per proseguire attraverso un ambito boscato. Lo sfondo è delineato da fasce boscate sui confini dei poderi.

Il completo ritombamento delle trincee scavate e gli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale con specie autoctone concorrono a minimizzare l'impatto indotto dall'intervento sul contesto paesaggistico in esame (vedi Fig. 2.6/H).



Fig. 2.6/H Punto di osservazione n. 8

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 314 di 350	Rev. 0	

Foto n. 9 (Carnate – Parco del Molgora)

L'osservazione, in contro senso gas, è stata effettuata ad una quota di circa 228 m s.l.m., nei pressi di Cascina Campario, sulla sponda sinistra del torrente Molgora.

Il metanodotto in progetto attraversa i terreni alluvionali della valle del corso d'acqua, percorrendo la porzione settentrionale del PLIS del Molgora, interessando per un primo tratto più esteso una superficie coltivata a seminativi e in un secondo breve tratto una fascia boschiva.

L'interferenza del progetto con il contesto paesaggistico descritto è del tutto provvisoria, in quanto, al termine dei lavori, verranno eseguiti ripristini morfologici e vegetazionali con essenze autoctone. A completamento delle opere e trascorso il tempo necessario alla ricrescita delle essenze arboree messe a dimora al posto di quelle abbattute, sarà ricostituita la fascia vegetazionale originaria (vedi Fig. 2.6/I).

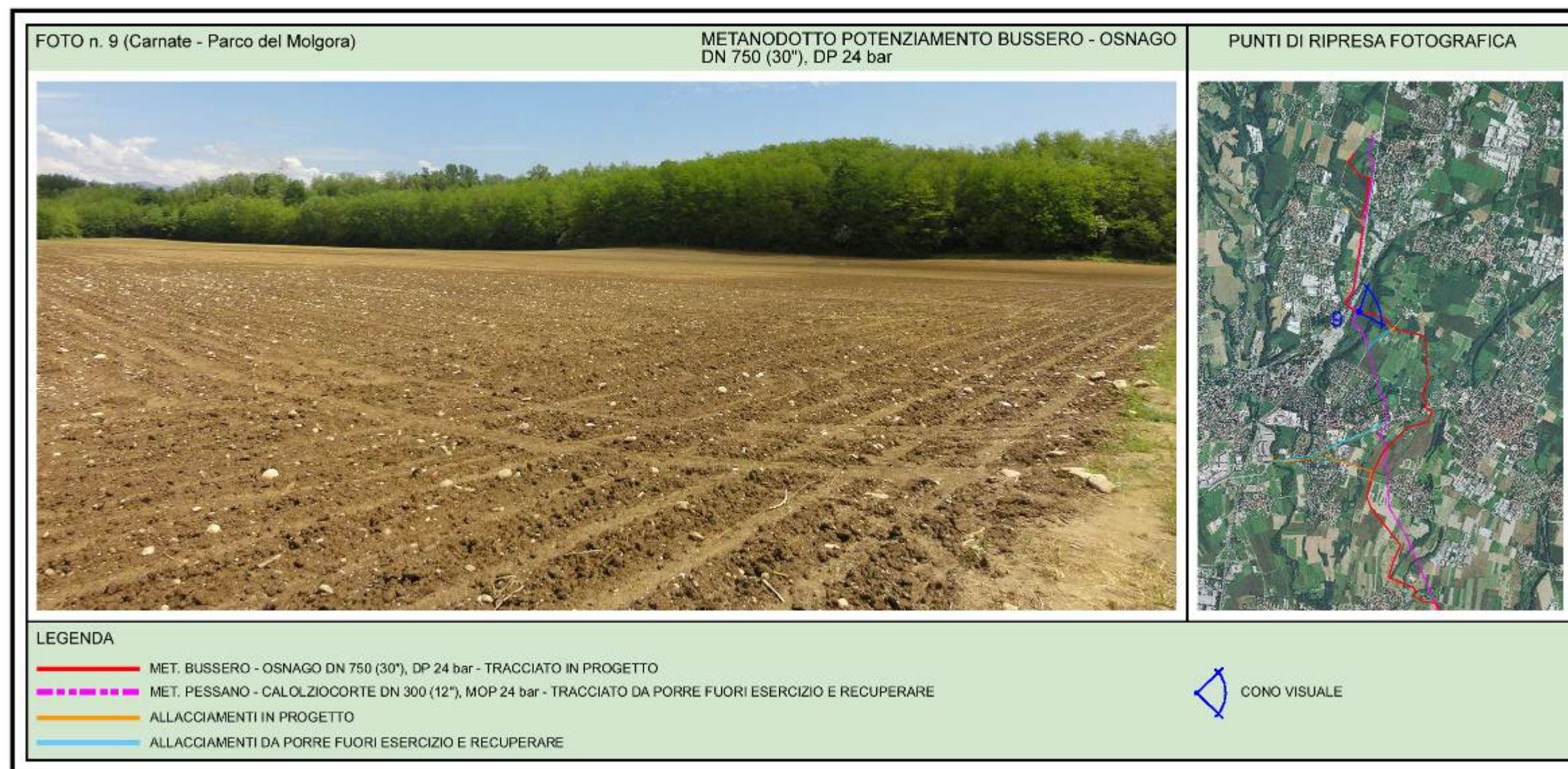


Fig. 2.6/I Punto di osservazione n. 9

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 315 di 350	Rev. 0	

Foto n. 10 (Osnago – Parco di Montevecchia e della Valle del Curone)

Il punto di osservazione, ad un'altezza di circa 240 m s.l.m., si colloca lungo il tratto terminale del metanodotto, in corrispondenza del punto di consegna ad Osnago.

L'opera in progetto si sviluppa all'interno del settore più meridionale del parco agricolo-forestale di Montevecchia e del Curone, interessando una superficie pianeggiante coltivata a mais. Il terreno è situato a ridosso della sponda destra del torrente Molgora, caratterizzato da una stretta fascia di vegetazione arborea ed arbustiva ripariale.

Sullo sfondo, oltre la vegetazione arborea, si notano i primi edifici residenziali del comune di Osnago, mentre a sinistra si scorgono i capannoni di una modesta area industriale.

In lontananza, si delineano le colline moreniche della Brianza lecchese.

Dal punto di vista percettivo, i lavori saranno parzialmente celati alla vista dalle fasce di vegetazione che si sviluppano tra l'area di intervento ed il centro abitato principale.

La realizzazione della condotta inciderà sul contesto paesaggistico solo durante l'esecuzione dei lavori, in quanto i previsti interventi di ripristino concorreranno a riportare il soprassuolo alle condizioni *ante operam* (v. Fig. 2.6/L).

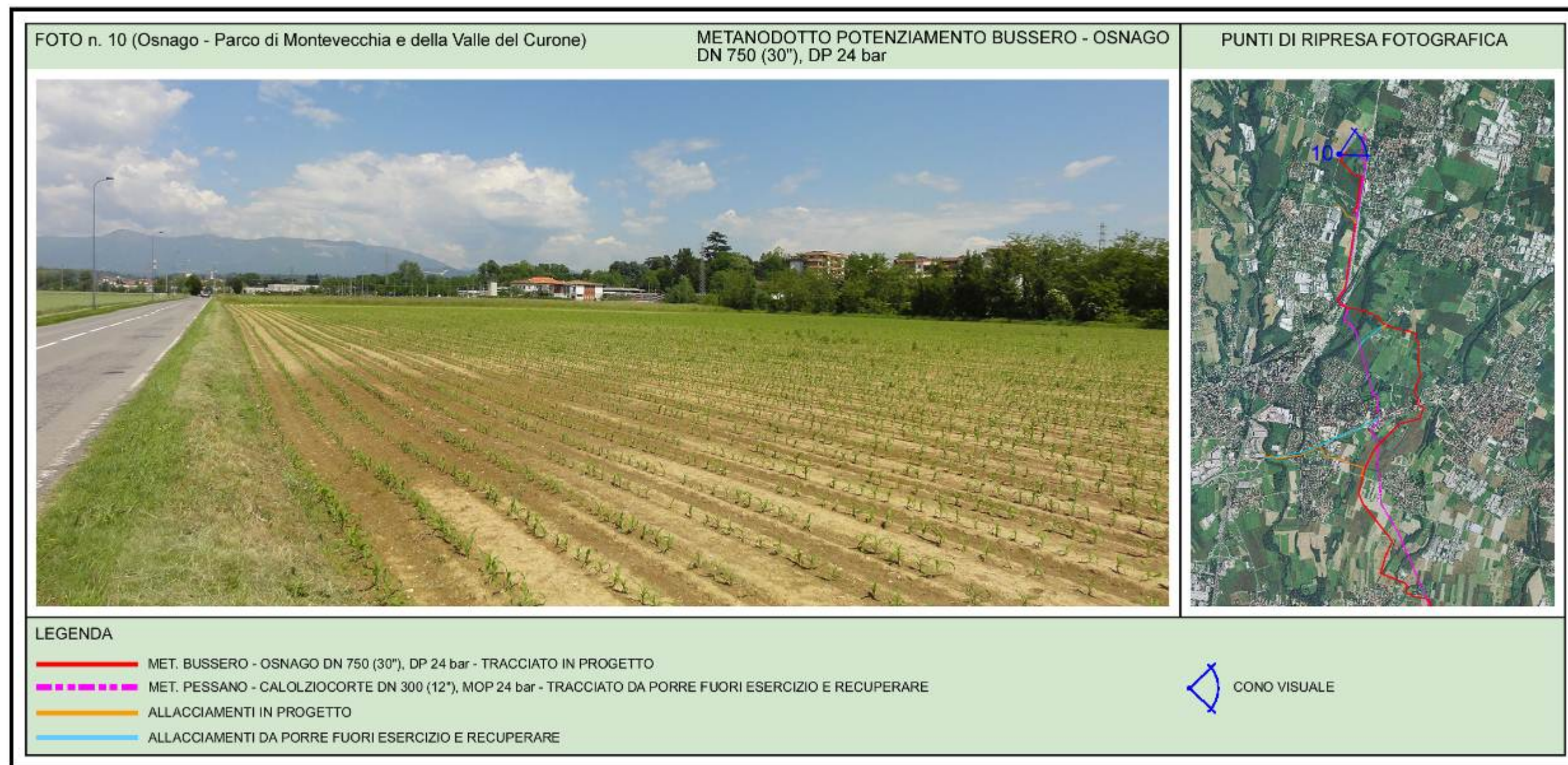


Fig. 2.6/L Punto di osservazione n. 10

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 316 di 350		Rev. 0

3 INTERAZIONE OPERA - AMBIENTE

L'individuazione delle interferenze tra la realizzazione dell'opera e l'ambiente naturale ed antropico in cui la stessa si inserisce viene effettuata analizzando il progetto per individuare le attività che la realizzazione dell'opera implica (azioni) suddividendole per fasi (costruzione, rimozione ed esercizio).

L'identificazione e la valutazione della significatività degli impatti è ottenuta attraverso l'individuazione dei fattori di impatto per ciascuna azione di progetto e la classificazione degli effetti, basata sulla loro rilevanza e sulla qualità e sensibilità delle risorse che questi coinvolgono.

Con riferimento allo stato attuale, per ogni componente ambientale l'impatto è valutato tenendo in considerazione:

- la scarsità della risorsa (rara-comune);
- la sua capacità di ricostituirsi entro un arco temporale ragionevolmente esteso (rinnovabile-non rinnovabile);
- la rilevanza e l'ampiezza spaziale dell'influenza che essa ha su altri fattori del sistema considerato (strategica-non strategica);
- la "ricettività" ambientale.

Relativamente alla valutazione dell'impatto derivato dalla installazione delle nuove condotte, si è proceduto attraverso:

- l'individuazione delle azioni antropiche (azioni di progetto) connesse alla realizzazione ed alla gestione dell'opera, intese come elementi del progetto che costituiscono le sorgenti di interferenza sull'ambiente circostante e ne sono causa di perturbazione;
- la definizione dei fattori di perturbazione potenzialmente generati dalle azioni di progetto;
- l'individuazione delle componenti ambientali significative in relazione alle azioni di progetto;
- 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 sulla qualità delle varie specifiche componenti, attraverso l'elaborazione di giudizi di qualità espressi in termini di gradi di sensibilità delle stesse.

Tutti i passaggi descritti sono supportati da tabelle di sintesi che facilitano l'individuazione delle connessioni e consentono una maggiore oggettività della stima.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 317 di 350		Rev. 0

3.1 Individuazione delle azioni progettuali e dei relativi fattori di impatto

3.1.1 Azioni progettuali

La realizzazione dell'opera in esame, considerando le fasi di costruzione dei tracciati in progetto, di rimozione delle condotte esistenti e la fase di esercizio, risulta scomponibile in una serie di azioni progettuali, in grado potenzialmente di indurre effetti, sia negativi che positivi, nei confronti dell'ambiente circostante.

In generale, si può affermare che, nella realizzazione o nella rimozione di un metanodotto, i disturbi all'ambiente sono quasi esclusivamente concentrati nel periodo di costruzione o di dismissione delle tubazioni 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 (morfologico e vegetazionale).

La seguente tabella (vedi Tab. 3.1/A), che sintetizza le principali azioni di progetto e le relative attività di dettaglio, mostra come l'interferenza tra opera e ambiente avvenga quasi esclusivamente nelle fasi di costruzione e di dismissione.

In fase di esercizio, le uniche interferenze si riferiscono, infatti, alla presenza di opere fuori terra ed alle attività di manutenzione; per quanto concerne le opere fuori terra, si tratta di manufatti di piccole dimensioni con basso impatto visivo, mentre per quanto attiene le attività di manutenzione, l'impatto è trascurabile perché legato unicamente alla presenza periodica di addetti con compiti di controllo e di verifica dello stato di sicurezza della condotta.

Con la realizzazione degli interventi di mitigazione e ripristino (vedi cap.8, Sez. II "Quadro di riferimento progettuale"), gli impatti residui si verranno a ridurre sensibilmente sino a divenire trascurabili per gran parte delle componenti ambientali coinvolte.

Tab. 3.1/A: Azioni progettuali

Azioni progettuali	Fase	Attività di dettaglio
Apertura area di passaggio	Costruzione/dismissione	taglio piante eventuale apertura strade di accesso
Scavo della trincea	Costruzione/dismissione	accantonamento terreno vegetale escavazione deponia del materiale
Posa e rinterro della condotta	Costruzione	sfilamento tubi saldatura di linea controlli non distruttivi posa condotta e cavo telecomando rivestimento giunti sottofondo e ricoprimento attraversamenti fluviali e di infrastrutture
Sezionamento e	Dismissione	taglio della tubazione

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 318 di 350		Rev. 0

Azioni progettuali	Fase	Attività di dettaglio
rimozione della tubazione		sollevamento e rimozione degli spezzoni smantellamento attraversamenti e impianti
Realizzazione impianti	Costruzione	getto in opera fondazioni montaggio valvole realizzazione fabbricato e recinzione
Collaudo idraulico	Costruzione	pulitura condotta riempimento e pressurizzazione svuotamento
Ripristini	Costruzione/dismissione	ripristini geo-morfologici ripristini vegetazionali
Opere fuori terra	Costruzione/esercizio	messa in opera segnaletica
Manutenzione	esercizio	verifica dell'opera

3.1.2 Fattori di impatto

L'interferenza tra ogni singola azione progettuale e l'ambiente avviene attraverso particolari fenomeni, comunemente denominati fattori d'impatto. Nella seguente tabella (vedi tab. 3.1/B), vengono riportati i principali fattori d'impatto, correlati con le relative azioni progettuali.

Tab. 3.1/B: Fattori d'impatto ed azioni progettuali

Fattore d'impatto	Azioni progettuali	Note
Produzione di rumore	tutte le azioni connesse alle fasi di costruzione e dismissione	
Emissioni in atmosfera	tutte le azioni connesse alle fasi di costruzione e dismissione	
Sviluppo di polveri	apertura dell'area di passaggio, scavo della trincea e rinterro	
Emissioni solide in sospensione	apertura dell'area di passaggio, scavo della trincea in corrispondenza degli attraversamenti fluviali	durante lo scavo in presenza di acqua, si produrranno limitate quantità di particelle in sospensione
Effluenti liquidi	collaudo idraulico della condotta	la condotta posata sarà sottoposta a collaudo idraulico, con acqua prelevata da corsi d'acqua superficiali.
Interferenza con falda	scavo della trincea	
Modificazioni del regime	scavo della trincea in	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 319 di 350		Rev. 0

Fattore d'impatto	Azioni progettuali	Note
idrico superficiale	corrispondenza degli attraversamenti fluviali	
Modificazioni del suolo e del sottosuolo	apertura dell'area di passaggio, scavo della trincea e realizzazione impianti di linea fuori terra	
Modificazioni del soprassuolo	apertura dell'area di passaggio, realizzazione impianti di linea fuori terra	
Modificazioni dell'uso del suolo	realizzazione impianti di linea fuori terra	
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 e di dismissione	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 e di dismissione	
Vincoli alle destinazioni d'uso	imposizione servitù non aedificandi e presenza impianti di linea fuori terra	

3.1.3 Interazione fra azioni di progetto, fattori di impatto, componenti ambientali

Ciascuna azione progettuale identificata in precedenza interagisce potenzialmente con una o più componenti ambientali. La matrice riportata nella seguente tabella (vedi Tab. 3.1/C) evidenzia 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 maggiormente coinvolte dalla realizzazione dell'opera sono l'ambiente idrico, superficiale e sotterraneo, il suolo e sottosuolo, la vegetazione e uso del suolo, gli ecosistemi e la fauna ed il paesaggio.

La produzione di rumore e l'emissione di polveri, essendo strettamente connesse all'utilizzo di mezzi operativi, risultano del tutto temporanee e confinate nell'area circostante il cantiere che avanza lungo il tracciato al progredire della realizzazione dell'opera.

Per quanto riguarda l'ambiente socio-economico il progetto non determina mutamenti importanti poiché l'opera non sottrae in maniera permanente beni produttivi, ad esclusione delle superfici per gli impianti di linea (7.967 m²), né comporta modificazioni sociali, né interessa, infine, opere di valore storico e artistico.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 320 di 350	Rev. 0

In base alle considerazioni esposte, la stima dell'impatto è quindi effettuata prendendo in considerazione le componenti ambientali principali quali ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione e uso del suolo, fauna ed ecosistemi e paesaggio, ovvero quelle maggiormente coinvolte durante la costruzione dell'opera.

Come già illustrato, il progetto non comporta in fase di esercizio alcun impatto significativo sull'ambiente.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	SPC. LA-E-83010		
			Fg. 321 di 350	Rev. 0

Tab. 3.1/C: Interazione fra azioni di progetto, fattori di impatto, componenti ambientali

ATTIVITÀ DI PROGETTO																			
COSTRUZIONE/ DISMISSIONE	Apertura fascia di lavoro	x	x	x					x	x	x	x	x	x					
	Sfilamento, saldatura tubazioni e controllo delle saldature	x	x	x									x						
	Scavo della trincea e accumulo materiale di risulta	x	x	x	x		x		x				x						
	Posa della condotta/Rimozione della tubazione	x	x		x								x						
	Rinterro della trincea e posa del cavo di telecomando	x	x	x	x								x						
	Realizzazione impianti di linea	x	x								x	x	x						
	Realizzazione trivellazioni	x	x	x	x		x		x				x						
	Realizzazione/smantellamenti attraversamenti corsi d'acqua	x	x				x	x					x						
	Smantellamento degli impianti/Attraversamenti aerei	x	x	x									x					x	
	Collaudi idraulici	x	x			x							x						x
	Ripristini morfologici e vegetazionali	x	x										x						x
	Approvvigionamenti logistici di cantiere	x	x	x									x	x					
	ESERCIZIO	Segnalazione infrastruttura											x						
Presenza di impianti di linea										x	x	x			x				
Imposizione servitù															x				
Esecuzione di attività di monitoraggio e manutenzione													x						
Fattori negativi di impatto		Produzione di rumore	Emissioni in atmosfera	Sviluppo di polveri	Emissioni solide in sospensione	Effluenti liquidi	Interferenza con falda	Modificazioni del regime idrico superf.	Modificazioni del suolo/sottosuolo	Modificazioni del soprassuolo	Modificazioni dell'uso del suolo	Alterazioni estetiche e cromatiche	Presenza fisica	Traffico indotto	Vincoli alle destinazioni d'uso	Fattori positivi di impatto	Ricomposizione paesaggi/ecosistemi		
																	COMPONENTE AMBIENTALE		
			x	x										x				Atmosfera	
		x												x				Rumore	
																	Ambiente idrico		
					x	x		x									x	• acque superficiali	
							x										x	• acque sotterranee	
																	Suolo e sottosuolo		
									x								x	• pedologia	
									x								x	• geomorfologia	
										x							x	Vegetazione e uso del suolo	
								x	x	x			x	x			x	Fauna ed ecosistemi	
									x	x	x						x	Paesaggio	
														x	x		x	Ambiente socio-economico	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 322 di 350		Rev. 0

3.2 Sensibilità dell'ambiente

3.2.1 Criteri generali per la stima della sensibilità dell'ambiente

La sensibilità dell'ambiente alla realizzazione dell'opera è espressa, per ogni singola componente ambientale, attraverso una serie di enunciazioni qualitative, organizzate in una scala ordinale in cinque livelli, relative alla presenza, o meno, di particolari caratteri ed elementi qualificanti l'appartenenza a sistemi naturali strutturali e/o significativi in riferimento alle attività antropiche connesse alla realizzazione dell'opera. In considerazione del fatto che l'intervento in oggetto, essendo un'infrastruttura di trasporto, è caratterizzato da un notevole sviluppo lineare, si evidenzia che il grado di sensibilità di ogni singola componente può variare lungo il tracciato dell'opera al mutare delle caratteristiche della stessa.

Tab. 3.2/A: Suolo e sottosuolo

Molto bassa	- aree pianeggianti con assenza di processi morfodinamici in atto - litotipi di consistenza lapidea e terreni sciolti alluvionali privi di componente organica - suoli giovani, non differenziati in orizzonti ovvero suoli agricoli, suoli alluvionali
Bassa	- aree pianeggianti con processi morfodinamici in atto, aree di versante e di crinale a sommità appiattita a media acclività con assenza di attività morfodinamica - suoli moderatamente evoluti, con debole differenziazione di orizzonti diagnostici e assenza di orizzonte organico
Media	- aree di versante e di crinale a sommità appiattita a media acclività con debole attività morfodinamica - aree di pianura o di crinale a sommità appiattita con terreni strutturati, evoluti, profondi, poco differenziati in orizzonti diagnostici e con presenza di orizzonte organico
Alta	- aree di versante variamente acclive (normalmente medio/forte) con substrato lapideo in strati o a struttura massiva ovvero alternanza di terreni sciolti ed a consistenza lapidea - suoli differenziati in orizzonti di cui quello organico con spessore da profondo a superficiale
Molto alta	- aree di cresta assottigliata, aree di versante ad elevata acclività - suoli differenziati in orizzonti profondi; spessore dell'orizzonte organico scarso, ovvero poco profondo; - substrato lapideo in strati con alta propensione al dissesto.

La scala di sensibilità è fondamentalmente basata sulle caratteristiche morfologiche del territorio, sulla presenza e tipologia dei suoli, sulla litologia del substrato lapideo e sulla presenza di fenomeni geomorfici.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 323 di 350		Rev. 0

Tab. 3.2/B: Ambiente idrico

Molto bassa	- assenza della rete idrografia superficiale - assenza di falda superficiale
Bassa	- rete idrografica superficiale limitata alla presenza di corsi d'acqua minori, quali fossi, scoline di drenaggio e canali irrigui - presenza di falde a bassa media potenzialità, confinate in acquiferi non sfruttati o localmente sfruttati a scopi agricoli
Media	- presenza di corsi d'acqua naturali a regime temporaneo con caratteristiche morfologiche e/o idrauliche di scarso rilievo - presenza di falde di bassa potenzialità in acquiferi fessurati non sfruttate - presenza di falde di media-elevata potenzialità, localmente sfruttate a scopi agricoli ed artigianali
Alta	- presenza di corsi d'acqua caratterizzati da regime perenne o temporaneo con buona attività idraulica e con caratteristiche morfologiche rilevanti - presenza di falde subaffioranti a media - elevata potenzialità localizzate in terreni altamente permeabili, utilizzate a scopi irrigui - presenza di falde ad elevata potenzialità in acquiferi fessurati (permeabilità in grande) non sfruttate
Molto alta	- presenza di corsi d'acqua, con caratteristiche di forte naturalità della regione fluviale; con buona attività idraulica e con caratteristiche morfologiche rilevanti - presenza di falde di media-bassa potenzialità utilizzate a scopi idropotabili

La scala di sensibilità tiene conto:

- della presenza della risorsa idrica sia in superficie che nel sottosuolo;
- del regime, delle caratteristiche idrauliche e del grado di naturalità della regione fluviale dei corsi d'acqua;
- delle potenzialità e della tipologia di utilizzo delle acque sotterranee.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 324 di 350		Rev. 0

Tab. 3.2/C: Vegetazione e uso del suolo

Molto bassa	- Aree con vegetazione naturale scarsa, aree agricole con colture erbacee; vegetazione erbacea dei greti fluviali. Grado di ricostituzione del soprassuolo entro un anno dal termine dei lavori.
Bassa	- Aree agricole con colture arboree; - Aree con formazioni vegetali naturali erbacee o arbustive che hanno una capacità di ricostituzione del soprassuolo stimabile in tempi brevi.
Media	- Aree con popolamenti arborei ed arbustivi, naturali o seminaturali, con struttura non articolata in piani di vegetazione e composizione specifica semplificata che hanno una capacità di ricostituzione del soprassuolo in tempi medi.
Alta	- Aree con vegetazione naturale o semi naturale, arborea e arbustiva, struttura articolata in piani di vegetazione ma tendenzialmente coetaneiforme; ricchezza di specie nella composizione specifica; - Boschi governati a ceduo, comprese tutte le forme di transizione conseguenti all'attuale gestione e capacità di ricostituzione del soprassuolo stimabile in tempi lunghi
Molto 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. - Boschi governati a fustaia, comprese tutte le forme di transizione conseguenti all'attuale gestione; - Tutte le formazioni che hanno una capacità di ricostituzione del soprassuolo stimabile in tempi molto lunghi.

La scala di sensibilità tiene conto degli aspetti di gestione del territorio (uso del suolo) e del livello di naturalità e complessità delle fitocenosi interessate (vegetazione). Un peso elevato ha comunque la risposta dell'ambiente all'alterazione, qualificata con "Capacità di ricostituzione del soprassuolo". Il progetto prevede, infatti, il ripristino vegetazionale delle aree naturali e delle condizioni di coltivabilità delle aree agricole.

Le condizioni microclimatiche, soprattutto il grado di umidità, e pedologiche giocano comunque un peso elevato, insieme alla manutenzione delle aree ripiantumate, nel grado di affermazione del soprassuolo originario. Tanto più questa è difficile e lunga tanto maggiore sarà la sensibilità della componente.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 325 di 350		Rev. 0

Tab. 3.2/D: Paesaggio

Molto bassa	- Ambiti pianeggianti fortemente antropizzati con presenza di colture erbacee e scarsa presenza di vegetazione naturale. Grado di visibilità dell'opera molto basso e poco persistente nel tempo.
Bassa	- Ambiti pianeggianti con presenza di colture arboree e presenza frammentaria di vegetazione naturale residuale, aree di versante o di cresta con presenza di vegetazione erbacea. Grado di visibilità dell'opera da basso ad alto, ma poco persistente nel tempo.
Media	- Ambiti pianeggianti ma con elementi che caratterizzano paesaggisticamente il territorio e dove esiste un elevato grado di connettività delle fitocenosi naturali (siepi, filari e lembi boscati). Grado di visibilità dell'opera da medio ad alto; - Aree di cresta con presenza di specie arbustive e arboree; grado di visibilità dell'opera basso, con possibilità di protrarsi nel tempo.
Alta	- Ambiti di versante con presenza di fitocenosi naturali arboree o arbustive. Grado di visibilità dell'opera medio, con possibilità di protrarsi nel tempo.
Molto alta	- Ambiti naturali con elevata diffusione di boschi; aree nelle quali sono presenti particolari emergenze paesaggistiche o con un grado di visibilità dell'opera elevato e persistente nel tempo.

La sensibilità del paesaggio è legata alla ricchezza di elementi naturali ed al grado di connessione degli stessi. Infatti l'interferenza per la realizzazione di un gasdotto è legata soprattutto alla sottrazione del soprassuolo per l'apertura della pista di lavoro.

Un peso rilevante nella determinazione della sensibilità è dato dal grado di visibilità dell'area soggetta al passaggio dell'opera e dalla persistenza dell'interferenza.

Tab. 3.2/E: Fauna ed ecosistemi

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 326 di 350		Rev. 0

La valutazione della sensibilità della fauna è legata a quella dell'ecosistema in quanto le due componenti sono intimamente legate. Il livello di sensibilità è legato alla complessità dell'ecosistema, costituito da un insieme di habitat fra di loro interconnessi. Tale struttura permette la sopravvivenza di una fauna molto più varia e la presenza anche di specie ecologicamente più esigenti.

3.2.2 Stima della sensibilità dell'ambiente interessato dal progetto in esame

Ambiente Idrico

La scala di sensibilità tiene conto:

- della presenza della risorsa idrica sia in superficie che nel sottosuolo;
- del regime, delle caratteristiche idrauliche e del grado di naturalità della regione fluviale dei corsi d'acqua;
- delle potenzialità e della tipologia di utilizzo delle acque sotterranee.

La **sensibilità** della componente idrica è stata considerata **trascurabile** in tutte quelle aree caratterizzate dall'assenza di una rete idrografica superficiale naturale e in cui la falda freatica è situata, con un adeguato margine di sicurezza, a profondità superiori a quelle di scavo.

In queste aree i lavori di costruzione del metanodotto non produrranno interferenze significative con l'ambiente idrico, non interferendo con linee di deflusso idrico di particolare importanza, ad eccezione di canali irrigui o di drenaggio minori, caratterizzati da portate scarse e temporanee.

La quasi totalità dei tracciati di progetto ed in dismissione rientra in questa classe di sensibilità, considerato che la soggiacenza è molto elevata (qualche decina di metri dal p.c.) in tutta l'area attraversata dalle linee, e che il reticolo idrografico in tali aree di pianura è scarso o più frequentemente assente.

Una **sensibilità** di livello **medio** è stata considerata per gli attraversamenti del Molgora, corso d'acqua naturale caratterizzato da considerevoli portate di deflusso superficiale e della fascia immediatamente circostante, in cui può essere presente una falda di subalveo con basse soggiacenze.

Suolo e Sottosuolo

In riferimento alla componente suolo, è stata attribuita una sensibilità trascurabile, alle aree pianeggianti, con assenza di processi morfodinamici in atto. È questo il caso delle aree agricole, seminativi e seminativi arborati (nel territorio indagato, la presenza maggiore è quella dei seminativi) nei quali le periodiche pratiche agronomiche hanno banalizzato le caratteristiche chimico-fisiche e la struttura degli stessi. Lo stesso livello di sensibilità si utilizza per le aree urbanizzate in cui siano però presenti parchi o giardini ed elementi diffusi come siepi e filari, così come nel caso di rocce affioranti, cave, greti fluviali e specchi d'acqua.

Per quello che concerne l'aspetto pedologico si è riscontrato un livello di sensibilità trascurabile lungo buona parte del territorio interessato dall'opera.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 327 di 350		Rev. 0

Fanno eccezione le aree coperte da boschi di latifoglie e vegetazione ripariale dove l'apporto di sostanza organica ha determinato il formarsi di suoli strutturati per i quali viene valutata una sensibilità medio – alta.

La scala di sensibilità del sottosuolo è fondamentalmente basata sulle caratteristiche morfologiche del territorio, sulla tipologia dei suoli, sulla litologia del substrato lapideo e sulla presenza di fenomeni geomorfici.

Per quanto riguarda la componente sottosuolo, un livello di sensibilità trascurabile è stato attribuito sia ai tratti di pianura, che costituiscono la gran parte del tracciato, sia ai tratti di versante a bassa acclività che raccordano le diverse superfici terrazzate in cui sono modellati i rilievi collinari del settore settentrionale dell'area. In ambedue le unità morfologiche sono assenti processi morfodinamici in atto di tipo gravitativo.

In conclusione, per la componente Suolo e Sottosuolo è stato associato un livello di **sensibilità trascurabile** per la gran parte del territorio interessato dai tracciati con eccezione delle aree coperte da boschi naturali per le quali è stata stimata una **sensibilità medio-alta**.

Vegetazione ed uso del suolo

In relazione alle categorie di uso del suolo ed alle tipologie vegetazionali riscontrate lungo i tracciati, si verifica che le linee percorrono maggiormente un territorio caratterizzato da aree agricole, dove le classi rappresentative sono quelle dei seminativi semplici e, in settori con particolari tipicità, delle legnose agrarie.

Un **livello** di sensibilità **trascurabile** è attribuito ai seminativi semplici e arborati. In queste situazioni ove la ricostituzione del soprassuolo avviene entro un anno dal termine dei lavori. Si attribuisce questa classe di sensibilità anche alle aree urbane in cui siano presenti parchi, giardini, siepi e filari.

Un **livello** di sensibilità **basso** accorpa diverse tipologie di uso del suolo quali le aree agricole con vegetazione arborea, le formazioni naturali erbacee ed arbustive, nonché le aree con vegetazione naturale scarsa, come la vegetazione erbacea dei greti fluviali, tipologie queste che hanno la capacità di ricostituire il soprassuolo in tempi brevi.

Un **livello** di sensibilità **medio**, riguarda le aree con popolamenti arborei ed arbustivi naturali e seminaturali con struttura non articolata in piani di vegetazione e composizione specifica, aventi una capacità di ricostituzione del soprassuolo indicativamente su tempi medi, come ad esempio nel caso dei boschi misti latifoglie, attualmente dominati da specie alloctone.

Infine un **livello** di sensibilità **alto**, si attribuisce in corrispondenza delle aree con vegetazione naturale o seminaturale, sia arborea che arbustiva, strutturata e articolata in piani di vegetazione aventi una certa ricchezza specifica.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 328 di 350		Rev. 0

Paesaggio

Per la componente paesaggio, come già esposto nel quadro di riferimento ambientale, indica per il territorio interessato dalla realizzazione del progetto in esame una **sensibilità trascurabile**, in relazione all'attraversamento di ambiti pianeggianti in cui dominano le colture erbacee con scarsa presenza di vegetazione naturale. Di conseguenza anche la visibilità dell'opera risulta molto bassa e poco persistente nel tempo.

Un **livello** di sensibilità **basso** può essere attribuito agli ambiti nei quali sono presenti colture legnose agrarie ed anche frammenti di vegetazione naturale, così come nel caso delle aree ripariali.

Un **livello** di sensibilità **medio** in corrispondenza di fitocenosi naturali, lembi boscati e boschi strutturati ma con un grado di visibilità dell'opera non elevato.

Infine, un **livello** di sensibilità **alto** è stato attribuito a quelle aree nelle quali si rileva la presenza di vegetazione naturale arborea ed arbustiva e con un certo grado di visibilità dell'intervento.

Fauna ed ecosistemi

Tale componente ambientale si pone in stretto rapporto con la vegetazione e con l'uso del suolo. Ad essa sono state assegnate le seguenti sensibilità.

Sensibilità **trascurabile** in corrispondenza delle aree urbanizzate e dei sistemi agricoli con colture erbacee intensive.

Un **livello** di sensibilità **basso**, in ambito agricolo, nelle situazioni in cui siano presenti colture erbacee, intervallate con legnose agrarie, così come nel caso degli incolti, delle legnose agrarie e dei seminativi arborati. Lo stesso livello di sensibilità può essere attribuito anche ai seminativi semplici, posti in prossimità dei boschi, nei quali si può riscontrare la presenza di alcune specie di uccelli tutelati come l'allodola e l'averla piccola.

Una **sensibilità media** si ha nelle situazioni in cui si riscontrano ecosistemi con formazioni erbacee ed arbustive, in prossimità dei boschi grazie alla presenza di specie avifaunistiche di interesse comunitario come l'allodola e l'averla piccola. Si tratta di aree che occasionalmente possono essere frequentate anche da alcune specie di rapaci per la propria alimentazione. Un livello di sensibilità media si attribuisce anche alle aree ripariali.

Un **livello** di sensibilità **alto**, si ha nel caso siano presenti ecosistemi che rappresentano nicchie ecologiche specifiche, come nel caso di ecosistemi boschivi.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 329 di 350		Rev. 0

3.3 Incidenza del progetto

3.3.1 Criteri generali di analisi dell'incidenza

L'analisi dell'incidenza del progetto è volta ad accertare se e in che misura la realizzazione e la gestione dell'opera inducono modificazioni significative alle caratteristiche dell'ambiente su cui la stessa viene ad insistere.

La disamina pertanto è stata condotta a due scale temporali:

- Fase di realizzazione dell'opera (costruzione del tracciato in progetto e rimozione della condotta esistente);
- Opera ultimata, fase di esercizio.

Le azioni di progetto relative alla fase di realizzazione dell'opera sono:

- Realizzazione infrastrutture provvisorie e apertura dell'area di passaggio;
- Sfilamento, saldatura tubazioni e controllo delle saldature;
- Scavo della trincea e accumulo materiale di risulta;
- Posa della condotta/sezionamento e rimozione della tubazione;
- Rinterro della condotta e posa del cavo di telecomando;
- Realizzazione impianti di linea;
- Realizzazione trivellazioni e tunnel;
- Realizzazione/smantellamenti attraversamenti corsi d'acqua;
- Smantellamento degli impianti/attraversamenti aerei;
- Collaudi idraulici;
- Ripristini morfologici e vegetazionali;
- Approvvigionamenti logistici di cantiere.

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.

Come evidenziato dalla matrice di attenzione (vedi par. 3.2), ciascuna azione di progetto viene ad incidere, attraverso specifici fattori di impatto, sulle componenti ambientali in diversa misura e con modalità differenziate lungo il tracciato della infrastruttura. Dalla matrice si evince come la fase che incide in modo più significativo sull'ambiente è quella di realizzazione dell'opera, mentre ad opera ultimata la realizzazione dei ripristini morfologici e vegetazionali, concorrendo significativamente alla rinaturalizzazione della fascia di lavoro costituiscono elementi che vengono ad incidere positivamente sull'ambiente determinando, con il loro affermarsi al trascorrere del tempo, una progressiva riduzione del grado di incidenza dell'opera.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 330 di 350		Rev. 0

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 delle condotte per il trasporto del gas, risultano legati essenzialmente alle attività di:

- Apertura dell'area di passaggio;
- Scavo della trincea;
- Realizzazione trivellazioni e tunnel;
- Realizzazione impianti di linea;

che vengono ad incidere sulle componenti ambientali di maggior rilievo.

Come per la stima della sensibilità dell'ambiente (vedi par. 3.2) anche per valutare l'incidenza del progetto sono state associate ad ogni singola azione progettuale cinque classi variabili da molto bassa, a bassa, media, alta e molto alta.

L'ampiezza dell'area di passaggio ha valori variabili dipendenti dal diametro delle tubazioni da posare o da rimuovere e dalla presenza o meno di parallelismi con altre condotte, siano esse in progetto o in esercizio, dalla scelta di adottare aree di passaggio ristrette in corrispondenza di manufatti (muri di sostegno, opere di difesa idraulica, ecc.) o di particolari condizioni morfologiche (percorrenze in prossimità di sponde fluviali) e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto). Il livello di incidenza associato a questa azione progettuale è proporzionale alla larghezza della fascia di lavoro secondo i criteri riportati in tabella (vedi Tab. 3.3/A).

La profondità di scavo della trincea è determinata dalle caratteristiche litologiche dei terreni attraversati: di norma le tubazioni sono posate con una copertura della condotta pari a 1,5 m, in caso di scavi in roccia si può ridurre la copertura ad un valore minimo di 0,9 m ed, infine, in casi particolari si può scendere anche a profondità di vari metri. L'incidenza aumenta con la profondità di scavo così come indicato in tabella (vedi Tab. 3.3/A).

Per quanto concerne *la realizzazione di tratti in sotterraneo mediante tecnologie "trenchless"*, allo scavo delle postazioni di spinta e di arrivo è associata un'incidenza legata alla profondità dello stesso, secondo i criteri precedentemente descritti e riportati in tabella (vedi Tab. 3.3/A).

In riferimento alla realizzazione del cavo vero e proprio (microtunnel, gallerie, raise-borer, ecc) a tale azione progettuale è stato associato un livello di *incidenza basso* in funzione delle caratteristiche tecniche e della metodologia realizzativa che non creano interferenze con il naturale deflusso idrico sotterraneo e, ad eccezione della sola sezione di perforazione, non modificano l'originario assetto lito-stratigrafico del sottosuolo.

Con riferimento, infine, alla *realizzazione dei punti e degli 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, in fase di realizzazione e al termine della fase di costruzione, è stata stimata sulla base dell'ampiezza della porzione di territorio occupata dall'area punto/impianto (vedi Tab. 3.3/A).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	SPC. LA-E-83010		Fg. 331 di 350 Rev. 0

Tab. 3.3/A: Classi di incidenza del progetto

AZIONI DI PROGETTO	INCIDENZA				
	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta
Ampiezza area di passaggio (m)	$m < 16$	$16 \leq m < 22$	$22 \leq m < 28$	$28 \leq m < 34$	$m \geq 34$
Profondità di scavo/ copertura condotta (m)	$m < 1,5$	$m = 1,5$	$1,5 < m \leq 3$	$3 < m \leq 7$	$m > 7$
Superficie Impianto/ Punto di linea (m ²)	$m^2 \leq 100$	$100 < m^2 \leq 400$	$400 < m^2 \leq 900$	$900 < m^2 \leq 1.600$	$m^2 > 1.600$

La valutazione è formulata lungo il tracciato dell'opera, considerando, di volta in volta, le azioni progettuali di maggior rilevanza per la componente considerata.

In dettaglio, si è fatto riferimento alla larghezza della fascia di lavoro ed alla presenza di impianti di linea per valutare l'incidenza del progetto sulle componenti: suolo, vegetazione ed uso del suolo, fauna ed ecosistemi e paesaggio; si è considerata la profondità di scavo e la metodologia di realizzazione di attraversamenti e percorrenze particolari per stimare l'incidenza del progetto sulla componente ambiente idrico (superficiale e sotterraneo) e sul sottosuolo.

3.3.2 Stima dell'incidenza per il progetto in esame

Ampiezza area di passaggio

Nel caso in oggetto per quanto concerne l'ampiezza dell'area di passaggio (vedi Sezione II – Quadro di riferimento progettuale e Dis. LC-D-83301 e 83302) l'incidenza dell'opera è stata valutata:

- **molto bassa** nel caso in cui l'area di passaggio presenti una larghezza inferiore ai 16 m, ovvero:
 - area di passaggio per la rimozione delle tubazioni in dismissione, pari a 14 m;
 - area di passaggio normale per la posa dei DN 100 – 150, pari a 14 m e DN 200 – 250 – 300, pari a 16 m;
 - area di passaggio ristretta per la posa dei DN 100 – 150, pari a 12 m; DN 200 – 250 – 300, pari a 14 m e DN 400, pari a 16 m;
 - area di passaggio totale per la posa del DN 150 (6") in sostituzione geometria con il DN 100 (4") da dismettere, pari a 17 m;
- **bassa** nel caso in cui l'area di passaggio risulti di larghezza compresa fra 16 e 22 metri:
 - area di passaggio ristretta per la posa del DN 750 (30"), pari a 20 m;
 - area di passaggio normale per la posa del DN 400 (16"), pari a 19 m;
 - area di passaggio totale per la posa del DN 150 (6") in parallelismo (5 m) con DN 100 (4") da dismettere, pari a 19 m;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 332 di 350	Rev. 0

- area di passaggio totale per la posa del DN 150 (6") in parallelismo (5 m) con DN 80 (3") da dismettere, pari a 19 m;
- area di passaggio totale per la posa del DN 150 (6") in parallelismo (3 m) con il DN 80 (3") da dismettere, pari a 17 m;
- **media** nel caso in cui l'area di passaggio risulti compresa fra 22 e 28 metri:
 - area di passaggio normale per la posa del DN 750 (30"), pari a 24 m;
 - area di passaggio ristretta per la posa del DN 750 (30") in parallelismo (10 m) con il DN 300 (12") da dismettere, pari a 28 m;
 - area di passaggio normale per la posa del DN 750 (30") in parallelismo (5 m) con il DN 300 (12") da dismettere, pari a 25 m;
 - area di passaggio ristretta per la posa del DN 750 (30") in parallelismo (5 m) con il DN 300 (12") da dismettere, pari a 23 m;
 - area di passaggio totale per la posa del DN 150 (6") in parallelismo (10 m) con il DN 300 (12") da dismettere, 24 m;
 - area di passaggio totale per la posa del DN 150 (6") in parallelismo (10 m) con il DN 100 (4") da dismettere, pari a 24 m;
 - area di passaggio totale per la posa del DN 150 (6") in parallelismo (5 m) con il DN 300 (12") anch'esso da posare in parallelismo (5 m) al DN 750 (30"), pari a 25 m;
- **alta** nel caso in cui l'area di passaggio risulti compresa fra 28 e 34 metri:
 - area di passaggio totale per la posa del DN 750 (30") in parallelismo (10 m) al DN 300 (12") in dismissione, pari a 30 m;
 - area di passaggio totale per la posa del DN 150 (6") in parallelismo (10 m) al DN 750 (30"), pari a 30 m;
 - area di passaggio totale per la posa del DN 150 (6") e per la rimozione del DN 100 (4") entrambi in parallelismo con il DN 200 (8") in esercizio, rispettivamente a 10 m e a 6 m, pari a 30 m;
- **molto alta** nel caso in cui l'area di passaggio risulti maggiore di 34 m:
 - area di passaggio normale per la posa del DN 150 (6") in parallelismo (8 m) al DN 750 (30") e al DN 300 (12") in dismissione, pari a 36 m .

In corrispondenza dei tratti in cui sono previsti allargamenti all'area di passaggio l'incidenza dell'opera aumenta, convenzionalmente per le prime quattro classi, di un grado.

Scavo della trincea

Per quanto riguarda lo scavo della trincea, l'incidenza del progetto è stata considerata:

- **bassa** nel caso di scavo a cielo aperto in terreni sciolti (coperture della condotta pari a 1,5 m);
- **media** nel caso trivellazioni con spingitubo (copertura della condotta variabile tra 1,5 e 3 m);
- **alta** in corrispondenza dello scavo dei pozzi di spinta e di arrivo del microtunnel (copertura della condotta variabile tra 15 e 20 m).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	SPC. LA-E-83010 Fg. 333 di 350		

Punti e impianti

Infine, con riferimento ai punti ed agli impianti in progetto, sono stati attribuiti cinque livelli di incidenza in funzione delle superfici (vedi Sez. II, Tab. 3.2/A):

- **molto bassa** per i punti di linea delle linee secondarie in progetto ($m^2 \leq 100$);
- **bassa** per 1 punto di linea (PIDI) sulla condotta DN 750 (30") ($100 < m^2 \leq 400$);
- **media** per 3 punti di linea (PIL e PIDI) sulla condotta DN 750 (30") ($400 < m^2 \leq 900$);
- **alta** per 3 punti di linea (PIDI) sulla condotta DN 750 (30") ($900 < m^2 \leq 1.600$);
- **molto alta** in corrispondenza della stazione di lancio e ricevimento ubicata alla partenza del DN 750 (30") ($m^2 > 1.600$).

3.4 Stima degli impatti

La stima del livello di impatto, per ogni componente ambientale, deriva dalla combinazione delle valutazioni della sensibilità della stessa e dell'incidenza del progetto, attribuendo, ai soli fini della compilazione della successiva tabella (vedi Tab. 3.4/A), 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:

- trascurabile;
- basso;
- medio;
- elevato.

Tab. 3.4/A: Determinazione del livello di impatto

sensibilità della componente	grado di incidenza del progetto				
	1	2	3	4	5
1 molto bassa	1	2	3	4	5
2 bassa	2	4	6	8	10
3 media	3	6	9	12	15
4 alta	4	8	12	16	20
5 molto alta	5	10	15	20	25

 impatto trascurabile
 impatto basso

 impatto medio
 impatto alto

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 334 di 350		Rev. 0

4 IMPATTO INDOTTO DALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

L'impatto, ottenuto applicando la metodologia esposta al precedente capitolo, è evidenziato, lungo i tracciati dell'opera, suddividendo gli stessi in tratti caratterizzati, per ogni componente ambientale considerata, da uno stesso livello di impatto.

Per ogni singola componente ambientale considerata, la rappresentazione dell'impatto è ottenuta riportando al margine inferiore delle tavole, raffiguranti la planimetria dell'opera in scala 1:10.000, la proiezione dei rispettivi tratti caratterizzati da uno stesso livello d'impatto.

In ragione del fatto che, nella realizzazione dell'opera, le perturbazioni più rilevanti all'ambiente, come precedentemente evidenziato (vedi par. 3.1 della presente sezione), sono per la maggior parte legate alle attività di cantiere e, come tali, transitorie e mitigabili con mirate operazioni di ripristino, l'impatto ambientale è illustrato presentando separatamente due cartografie in scala 1:10.000 denominate:

- Impatto ambientale transitorio (vedi Dis. LB-D-83211);
- Impatto ambientale ad opera ultimata (vedi Dis. LB-D-83212).

4.1 Impatti transitori durante la fase di costruzione

La fase di costruzione dell'opera, come precedentemente dimostrato (Vedi Sez. II, Cap. 3), costituisce, per la particolare tipologia della stessa, il momento in cui si manifestano, seppur transitoriamente, gli impatti maggiori su tutte le componenti ambientali considerate:

- Suolo e Sottosuolo;
- Ambiente idrico;
- Vegetazione ed Uso del Suolo;
- Paesaggio;
- Fauna ed Ecosistemi.

Nell'analisi dell'impatto si considera che nei tratti in cui è prevista la realizzazione delle trivellazioni e del microtunnel, il livello d'impatto su tutte le componenti ambientali, ad eccezione del Sottosuolo e dell'Ambiente idrico (superficiale e sotterraneo), sarà di valore nullo, ad eccezione delle aree di imbocco.

Questa scelta progettuale infatti, non necessitando lo scavo della trincea, non determina alcun tipo di alterazione della struttura o della composizione della vegetazione, degli ambiti ecologici, dei suoli e del paesaggio.

Infine, sempre per le componenti ambientali Vegetazione, Suolo, Paesaggio, Fauna ed Ecosistemi l'impatto nullo si registra anche nei tratti in cui il metanodotto attraversa aree urbanizzate e/o industriali.

Gli impatti indotti sull'ambiente in questa fase, sono evidenziati cartograficamente con la rappresentazione lungo il margine inferiore delle tavole, delle classi di impatto relative alle seguenti componenti ambientali (vedi Dis. LB-D-83211).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 335 di 350 Rev. 0		

Nei paragrafi successivi, tenendo conto della sensibilità delle componenti ambientali interessate (vedi Sez. II, Par. 3.2.2) e dell'incidenza del progetto (vedi Sez. II, par. 3.3.2) precedentemente analizzate, sono descritti sinteticamente, per l'insieme delle linee sia in progetto che in dismissione, i diversi livelli d'impatto secondo le classi definite nel Par. 3.4. Si tenga presente che, per ottenere il totale del 100%, ai valori percentuali delle diverse classi d'impatto va aggiunto il valore dell'impatto nullo, non descritto perché associato, come già detto in precedenza, a casi particolari ad esempio a tratti di parallelismo tra linee. Ciò vale anche per la stima degli impatti ad opera ultimata (Par. 4.2).

4.1.1 Suolo e sottosuolo

Nella identificazione degli impatti delle componenti suolo e sottosuolo del territorio attraversato dall'opera è stata evidenziata, volta per volta, quella delle due che determina l'impatto di maggiore rilevanza.

- **Impatto trascurabile:** attribuito, in riferimento alla componente pedologica, sul 64% circa della percorrenza del metanodotto principale in progetto, sul 62% circa della linea in dismissione e su gran parte dei tracciati degli allacciamenti in progetto ed in dismissione in quelle aree in cui il ritorno alla situazione originaria avviene in tempi brevi e ciò si verifica in modo preminente su terreni agricoli in cui le periodiche pratiche agronomiche hanno banalizzato le caratteristiche chimico-fisiche e strutturali dei suoli. Tale classe d'impatto è stata attribuita anche per la componente sottosuolo, per il 72% dei tracciati in progetto ed in dismissione, ove la profondità e la larghezza dello scavo sono di dimensioni contenute.
- **Impatto basso:** per la componente pedologica è rappresentato da circa il 33% del tracciato principale in progetto, meno dell'1% circa del tracciato in dismissione e il 33% dell'allacciamento in progetto "Rif. All. Hydro Alluminio DN 150". Questo tipo di impatto si riscontra prevalentemente negli attraversamenti di terreni agricoli, in funzione dell'incidenza del progetto e nei pochi tratti in cui aumenta il grado di pendenza. Si riscontra anche in corrispondenza dell'attraversamento di alcune cenosi forestali. Per quanto concerne la componente sottosuolo il progetto, nella sua totalità, genera tale livello d'impatto per l'1% nelle aree in cui la profondità dello scavo è maggiore, generalmente per attraversamenti di corsi d'acqua o strade mediante trivellazione.

4.1.2 Ambiente idrico

- **Impatto trascurabile:** è stato associato alla gran parte dello sviluppo lineare dei tracciati, in progetto ed in dismissione, pari a circa il 72%, in ragione dell'alta soggiacenza della superficie piezometrica e dell'assenza di corsi d'acqua sia naturali che artificiali.
- **Impatto basso:** questo livello d'impatto è determinato per circa l'1% della totalità dei tracciati in esame ed è stato associato agli attraversamenti del Canale Villoresi, ad alcuni attraversamenti del Molgora, e a pochi altri tratti, di breve lunghezza, in

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 336 di 350		Rev. 0

cui la profondità di scavo è più elevata della media, in particolare: nei pressi di Torrazza dei Mandelli, di Isola S. Anna ed in corrispondenza dell'attraversamento della linea ferroviaria, in comune di Carnate.

- **Impatto medio:** un tale impatto caratterizza esclusivamente i due attraversamenti del Molgora in cui maggiore è l'incidenza legata ad una più elevata profondità di scavo. Copre quindi un'estensione trascurabile dello sviluppo totale dei tracciati (0,1%).

4.1.3 Vegetazione ed Uso del Suolo

- **Impatto trascurabile:** si ha in corrispondenza della percorrenza dei tracciati su terreni prevalentemente interessati da seminativi semplici e da colture legnose agrarie, in cui verrà utilizzata un'area di passaggio ristretta, aree nelle quali sono praticamente assenti altri elementi vegetazionali; in questa classe ricade il 61% della percorrenza del tracciato principale in costruzione, il 62% del tracciato in dismissione e la quasi totalità degli allacciamenti in progetto ed in dismissione.
- **Impatto basso:** è associato alla percorrenza di aree incolte e di altre formazioni naturaliformi nelle quali saranno adottate aree di passaggio ristrette; in questa classe ricade il 32% della percorrenza del tracciato principale in costruzione, meno dell'1% del tracciato in dismissione e alcuni tratti degli allacciamenti in progetto "Ric. Com. di Gessate DN 150 (6)", "Rif. All. Lampre Srl DN 200 / DN 150" e "Rif. All. Hydro Alluminio DN 150".
- **Impatto medio:** tale impatto, riscontrato in brevissimi tratti della linea in progetto (3%), si ha nelle aree in cui il tracciato si sviluppa su cenosi forestali naturaliformi (boschi e arbusteti), in cui è necessario un certo tempo per annullare gli effetti dovuti all'attività di posa del metanodotto e per recuperare completamente la loro funzionalità ecologica.

4.1.4 Paesaggio

- **Impatto trascurabile:** è stimato per il 60% circa della lunghezza del tracciato in progetto, in relazione agli attraversamenti che ricadono in aree agricole con seminativi semplici, per il 62% della percorrenza della linea in dismissione, preminentemente in relazione alle aree agricole ed anche alle aree naturali con visibilità dell'opera in un contesto paesaggistico non di pregio e sulla quasi totalità degli allacciamenti in progetto ed in dismissione.
- **Impatto basso:** tale tipologia di impatto si verifica sul 34% circa della lunghezza del tracciato in progetto in tratti di seminativi in cui l'incidenza della linea in progetto risulta maggiore, esso risulta anche in aree a maggiore naturalità ma con una visibilità limitata. Il tracciato in dismissione determina un impatto basso solo per brevissimi tratti, pari allo 0,8%. Infine si registrano livelli di impatto basso su alcuni tratti degli allacciamenti in progetto "Ric. Com. di Gessate DN 150", "Rif. All. Lampre Srl DN 200 / DN 150" e "Rif. All. Hydro Alluminio DN 150".
- **Impatto medio:** è attribuito al 3% circa della lunghezza del metanodotto in progetto, in relazione a situazioni nelle quali la posizione del versante e la

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 337 di 350	Rev. 0

concomitante presenza di formazioni vegetali naturaliformi determinano un grado di visibilità dell'opera superiore agli altri ambiti.

4.1.5 Fauna ed ecosistemi

- **Impatto trascurabile:** in questa classe d'impatto ricade il 57% del tracciato principale in progetto in quanto attraversa aree agricole a seminativo semplice e aree urbanizzate; il tracciato in dismissione, invece, transita in questa classe per il 62% analogamente per l'attraversamento delle stesse tipologie di soprassuolo vegetale. Analogamente alle altre componenti ambientali descritte precedentemente questa classe di impatto è stata associata a gran parte dello sviluppo lineare degli allacciamenti in progetto ed in dismissione.
- **Impatto basso:** questo tipo di impatto si ha in corrispondenza dell'attraversamento di formazioni naturaliformi come lembi di bosco planiziale o di particolari cenosi. Ciò si verifica sul 36% circa della lunghezza del tracciato principale in progetto, sullo 0,8% del metanodotto in dismissione, su taluni tratti degli allacciamenti in progetto "Ric. Com. di Gessate DN 150", "Rif. All. Lampre Srl DN 200 / DN150" e "Rif. All. Hydro Alluminio DN 150" e su un breve tratto dell'allacciamento in rimozione "All. Com. di Bellusco DN 100".
- **Impatto medio:** si riscontra su una piccola parte dei tracciati in progetto ricadente in formazioni vegetali naturaliformi (boschi, arbusteti e aree a vegetazione ripariale), ecosistemi complessi in cui la presenza del cantiere può determinare il temporaneo allontanamento della fauna presente; tale livello di impatto è individuato per un tratto pari circa al 3% del tracciato in progetto.

4.2 **Impatto ad opera ultimata**

L'impatto dopo la realizzazione dell'opera si riferisce alla situazione che si registra dopo l'esecuzione degli interventi di ripristino previsti dal progetto e, in comparazione a quanto illustrato per la fase di costruzione, si differenzia per il minore grado di incidenza che il metanodotto presenta nella successiva fase di gestione e che, con il trascorrere del tempo e l'affermarsi dei ripristini vegetazionali tende gradualmente a diminuire.

Gli impatti indotti sull'ambiente in questa fase, sono evidenziati cartograficamente (vedi Dis. LB-D-83212) con la rappresentazione lungo il margine inferiore delle tavole dei livelli di impatto relativi alle stesse componenti ambientali analizzate al paragrafo precedente.

4.2.1 Suolo e sottosuolo

La ricostituzione dell'originario andamento della superficie topografica in corrispondenza delle aree utilizzate per la messa in opera della tubazione (area di passaggio e relativi allargamenti) produce una generale e complessiva riduzione del

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 338 di 350		Rev. 0

livello di incidenza dell'opera sulla componente lungo l'intero tracciato delle condotte ad eccezione delle aree in cui si prevede la realizzazione degli impianti e punti di linea; conseguentemente, l'impatto al termine dei lavori di costruzione del metanodotto (per la componente suolo, l'impatto è nullo nei tratti di percorrenza in sotterraneo) si stima:

- **Impatto trascurabile:** al termine dei lavori tale impatto sulla componente suolo sarà esteso per circa il 93% della lunghezza del tracciato in progetto, per il 62% circa della linea in dismissione e per la quasi totalità dello sviluppo lineare degli allacciamenti in progetto ed in dismissione, corrispondente in modo preminente alla percorrenza nelle aree agricole con seminativi semplici in cui il ripristino della fertilità e delle rese produttive avviene in tempi brevi; tale livello d'impatto si registra sulla componente sottosuolo per il 73% circa della totalità dei tracciati.
- **Impatto basso:** tale livello di impatto, per la componente suolo, si registra sul 4% circa della lunghezza del tracciato in progetto e per meno dell'1% del tracciato in dismissione e può essere attribuito alla percorrenza su terreni in cui il metanodotto attraversa cenosi con vegetazione naturale o semi-naturale in cui il ritorno alla struttura pedologica preesistente la realizzazione dell'opera, richiede tempi più lunghi rispetto agli ambiti agricoli. Anche i tratti di seminativo in cui, in fase di costruzione, era prevista un'alta incidenza di progetto (allargamento della pista di lavoro) sono parte di questa categoria. Per la componente sottosuolo tale livello d'impatto si annulla ad opera ultimata.

4.2.2 Ambiente idrico

- **Impatto trascurabile:** ad opera ultimata l'impatto diviene trascurabile per la quasi totalità dello sviluppo lineare delle linee in progetto ed in dismissione, si stima pari a circa l'83%.
- **Impatto basso:** tale livello d'impatto permane unicamente in corrispondenza degli attraversamenti del torrente Molgora sia per i tracciati in progetto che per le linee in dismissione e pertanto risulta pari allo 0,4%, per la metodologia di realizzazione dell'attraversamento mediante scavo a cielo aperto.

4.2.3 Vegetazione ed uso del suolo

La ridistribuzione dello strato humico fertile accantonato nella fase di apertura dell'area di passaggio riduce sensibilmente l'incidenza del progetto nelle aree caratterizzate da colture agricole; i terreni saranno infatti riportati alle normali condizioni che consentiranno lo svolgimento di tutte le pratiche agronomiche. Analogamente i ripristini vegetazionali, mediante la messa a dimora di specie arboree ed arbustive, identificate in relazione alle diverse tipologie attraversate ed alle differenti fitocenosi presenti, permetterà di avviare la ricostituzione del tipo di vegetazione e della relativa complessità strutturale, intervenendo in modo mirato per innescare il naturale recupero delle serie di vegetazione naturali.

La stima dell'impatto ad opera ultimata per questa componente ambientale (nullo nei tratti di percorrenza in sotterraneo) è descritta di seguito:

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 339 di 350		Rev. 0

- **Impatto trascurabile:** questo livello d'impatto è stato attribuito alla maggior parte della percorrenza del tracciato principale DN 750, stimabile in circa l'89%, alla gran parte della condotta in dismissione DN 300, pari a circa il 62% e, infine, alla quasi totalità dello sviluppo lineare dei tracciati degli allacciamenti in progetto ed in dismissione. Queste corrispondono in modo preminente alle percorrenze in aree agricole a seminatoivo semplice nelle quali, al termine dei lavori, si possono approntare in tempi molto brevi le normali attività agricole.
- **Impatto basso:** Questo tipo di impatto si ha in corrispondenza di situazioni come l'attraversamento delle formazioni vegetali naturaliformi (boschi, arbusteti e aree a vegetazione ripariale), oppure in quelle aree agricole per cui è prevista un'alta incidenza di progetto. In questi particolari ambiti, i ripristini vegetazionali previsti dal progetto, permetteranno di avviare la ricostituzione del tipo di vegetazione presente; tale livello di impatto si riscontra per un tratto pari circa all'7% del tracciato in progetto, meno dell'1% per la condotta in dismissione e pari a circa il 3% per l'allacciamento in progetto "Rif. All. Com. di Gessate DN 150".
- **Impatto medio:** è rilevabile per lo 0,6% in corrispondenza degli attraversamenti della linea principale in progetto con formazioni boschive appartenenti ai boschi di roverella (assimilabili all'habitat prioritario 91AA, seppur i tracciati percorrono esternamente aree SIC e ZPS), ove la classe di incidenza del progetto è medio-alta.

4.2.4 Paesaggio

L'impatto al termine dei lavori di realizzazione del progetto sul tale componente ambientale (nullo nei tratti di percorrenza in sotterraneo) è strettamente legato al grado di visibilità del territorio interessato ed al tempo necessario per ottenere la completa ricostituzione dell'originario assetto paesaggistico. Per il progetto in esame pertanto si stima:

- **Impatto trascurabile:** circa il 87% del tracciato in progetto, circa il 62% della linea in dismissione principale e la quasi totalità degli allacciamenti in progetto ed in dismissione. Questa classe di impatto corrisponde alle percorrenze di territori occupati da aree agricole a seminatoivo semplice e di aree a maggiore naturalità ma in cui la visibilità dell'opera è trascurabile.
- **Impatto basso:** a parità di caratteristiche topografiche e di uso del suolo l'attribuzione a questa classe è da ricondurre all'incidenza del progetto. Nelle aree con pista allargata infatti il livello d'impatto rientra in questa categoria poiché ad una maggiore superficie interessata corrisponde una maggiore persistenza della traccia dell'opera. In questa classe rientrano anche i tratti di metanodotto che attraversano cenosi con vegetazione naturale come boschi ripariali ed alcuni nuclei di boschi planiziali. La messa a dimora di specie arbustive ed arboree consente un rapido mascheramento della traccia dell'opera e determina così l'attribuzione, ad opera ultimata, a questa classe d'impatto.

Questa categoria si registra per una percorrenza complessiva pari a circa il 10% del tracciato in progetto (esclusi i tratti in sotterraneo), meno dell'1% della linea in dismissione (nei tratti di non parallelismo con la linea in progetto) e per il 3% della lunghezza del metanodotto "Ric. Com. di Gessate DN 150".

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 340 di 350	Rev. 0

- **Impatto medio:** questa categoria d'impatto si registra solo per lo 0,2% del tracciato in progetto in corrispondenza di attraversamenti di boschi o cenosi forestali in cui il grado di incidenza del progetto è medio-alto.

4.2.5 Fauna ed ecosistemi

Gli interventi di ripristino, già descritti per le precedenti componenti ambientali, concorreranno, con il riaffermarsi degli ecosistemi originari, al ripopolamento faunistico delle aree attraversate dalle condotte. L'impatto ad opera ultimata (nullo nei tratti di percorrenza in sotterraneo) si stima pertanto:

- **Impatto trascurabile:** questo livello d'impatto è attribuito a circa l'84% della percorrenza del tracciato in progetto, a circa il 62% della condotta in dismissione e alla quasi totalità dello sviluppo lineare degli allacciamenti in progetto ed in dismissione. I tratti che rientrano in questa classe transitano in habitat antropizzati (aree agricole), che interessano la fauna marginalmente e per i quali si stima un tempo di ritorno, alle condizioni ante-operam, di breve durata.
- **Impatto basso:** tale livello d'impatto è attribuito al 10% della percorrenza del tracciato in progetto, in corrispondenza di aree che ospitano ancora ecosistemi antropici ma con un maggiore livello di complessità e che comporta quindi un tempo maggiore per il recupero della funzionalità ecologica. In questa classe sono anche considerate le aree che ospitano habitat naturali e/o seminaturali, come le fasce ripariali e i boschi con struttura più o meno complessa, per i quali si stima un tempo di recupero relativamente breve in previsione delle opere di ripristino. In questa classe ricade anche meno dell'1% del tracciato in dismissione principale, il 3% dell'allacciamento in progetto "Ric. Com. di Gessate DN 150" e il 12% dell'allacciamento in dismissione "All. Com. di Bellusco DN 100 (4)".
- **Impatto medio:** questo livello d'impatto è stato stimato per una breve percorrenza del tracciato in progetto (poco più del 2%), si tratta dell'attraversamento di alcune cenosi forestali in cui le scelte adottate in fase di progettazione determinano una maggiore incidenza sul territorio e di conseguenza tempi di recupero più lunghi.

4.3 **Interazione dell'opera con le componenti ambientali interessate marginalmente**

Come già indicato nel paragrafo 3.1 della presente sezione, solamente alcune componenti ambientali risultano essere in qualche misura interessate dalla realizzazione dell'opera in progetto. L'impatto su altre componenti, di contro, risulta trascurabile o addirittura nullo, sia per la tipologia dell'opera da realizzare, sia per le modalità di costruzione e le relative tecnologie e scelte progettuali utilizzate.

Le componenti che, nel caso specifico, vengono considerate minori, sono:

- Atmosfera;
- Rumore;
- Ambiente socio-economico.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 341 di 350 Rev. 0		

Per quanto riguarda l'atmosfera, l'opera in progetto non comporta scarichi gassosi in fase di esercizio, mentre in fase di costruzione, le uniche interferenze riguardano le emissioni di gas di scarico delle macchine operatrici e il sollevamento di polvere, soprattutto durante le operazioni di scavo e di rinterro della trincea.

I gas provenienti dal funzionamento dei mezzi di costruzione sono costituiti essenzialmente da NO_x, SO_x, CO, idrocarburi esausti, aldeidi, particolato.

Le emissioni prodotte saranno comunque conformi ai valori limite fissati dalla normativa nazionale e CEE.

La quantità di polveri sollevata durante i lavori di movimentazione del terreno è legata alle condizioni meteorologiche; nel caso del progetto in esame verrà valutata l'opportunità di bagnare artificialmente la fascia di lavoro durante i periodi più secchi e in presenza di terreni particolarmente fini, onde evitare il sollevamento di grossi quantitativi di polvere.

Le interferenze dell'opera sulla componente rumore sono, come nel caso della componente atmosfera, legate all'uso di macchine operatrici durante la costruzione della condotta. Tali mezzi saranno dotati di opportuni sistemi per la riduzione delle emissioni acustiche, che si manterranno a norma di legge; in ogni caso, i mezzi saranno in funzione solo durante il giorno e non tutti contemporaneamente. In fase di esercizio, infine, il rumore prodotto dall'opera è nullo.

Per quanto riguarda l'ambiente socio-economico, il progetto non determina significativi mutamenti poiché l'opera non sottrae in maniera permanente, ad esclusione delle superfici per gli impianti di linea (7.967 m²), beni produttivi, né comporta modificazioni sociali, né interessa, infine, opere di valore storico e artistico.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 342 di 350		Rev. 0

5 CONCLUSIONI

Il presente studio di impatto ambientale ha permesso di stimare gli effetti derivanti dalla realizzazione dell'opera in oggetto, sulle diverse componenti ambientali interessate dal progetto. Tale stima è stata effettuata prendendo in considerazione le singole componenti ambientali ed analizzandone il livello di disturbo durante ed al termine della fase di costruzione dell'opera, secondo una scala qualitativa di valori.

I risultati della stima dell'impatto ad opera ultimata, al fine di poter visualizzare le aree più critiche, sono stati riportati sugli allegati cartografici "Impatto transitorio" e "Impatto ad opera ultimata" (vedi Dis. LB-D-83211 e LB-D-83212).

In generale, la tipologia dell'opera e le caratteristiche del territorio interessato, fanno sì che l'impatto risulti basso o trascurabile, per ogni componente ambientale, in quanto la direttrice di progetto percorre aree caratterizzate da una morfologia e da una copertura vegetale sostanzialmente uniforme, in cui gli unici elementi di rilievo risultano essere i prati stabili nella parte sud dell'opera e le zone che ospitano le formazioni vegetali naturaliformi (nuclei di bosco planiziale e boschi ripariali) che hanno un grado di naturalità generalmente più elevato e che per altro sono interessati marginalmente dal tracciato dell'opera.

E' comunque indubbio che la tipologia dell'opera in progetto determina, nel complesso, un impatto sull'ambiente piuttosto limitato, sia per il fatto che la condotta viene completamente interrata, sia perché, in fase di esercizio, non si ha alcuna emissione solida, liquida o gassosa.

L'impatto stimato è quindi in massima parte del tutto temporaneo, reversibile e limitato alle sole fasi di costruzione e dismissione; nella fase di esercizio la realizzazione delle previste opere di mitigazione e ripristino tende a far scomparire, nell'arco di tempo necessario alla crescita della vegetazione naturale, ogni segno del passaggio della condotta o di rimozione del metanodotto esistente.

Oltre alle opere di mitigazione consistenti, in generale, in interventi di ripristino delle condizioni antecedenti i lavori, di rinaturalizzazione e di inserimento paesaggistico, sono state adottate alcune scelte progettuali che di fatto permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente naturale.

Tali scelte possono essere così schematizzate:

- ubicazione del tracciato secondo un percorso che permette di evitare il più possibile l'attraversamento di aree di pregio;
- interrimento totale della condotta;
- accantonamento dello strato superficiale di terreno e sua ridistribuzione sulla superficie dello scavo, a posa della condotta avvenuta;
- utilizzazione di aree prive di vegetazione arborea e/o arbustiva per lo stoccaggio dei tubi;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 343 di 350		Rev. 0

- utilizzazione, per quanto possibile, di viabilità esistente per le strade di accesso all'area di passaggio;
- realizzazione di microtunnel per il superamento in sotterraneo di tratti particolari;
- programmazione dei lavori, per quanto reso possibile dalle esigenze di cantiere, nei periodi più idonei dal punto di vista climatico.

Per quanto riguarda gli interventi di mitigazione ambientale, questi avranno come scopo principale quello di riportare, per quanto possibile, gli ecosistemi nella situazione precedente i lavori. In particolare, nei tratti ove si riscontra la presenza di vegetazione arborea, la finalità sarà quella di ricreare cenosi vegetali il più possibile vicine, per composizione specifica e struttura, a quelle potenziali.

In conclusione, dall'esame dello studio di impatto ad opera ultimata, è possibile trarre le seguenti considerazioni, in grado di sintetizzare il tipo e il livello di interferenza esistente tra l'opera in progetto e l'ambiente su cui la stessa viene ad insistere:

1. Le interazioni sono limitate alla fase di costruzione, mentre risultano del tutto marginali quelle relative all'esercizio del metanodotto;
2. Il tracciato prescelto è tale da evitare e/o ridurre al minimo possibile l'interferenza dello stesso con i vincoli urbanistico-ambientali che gravano sui territori attraversati;
3. Sulla componente suolo e sottosuolo: un *impatto trascurabile*, sulla componente suolo, si rileva sul 93% della lunghezza del tracciato in progetto, per il 62% circa della linea in dismissione e per la quasi totalità dello sviluppo lineare degli allacciamenti in progetto ed in dismissione, corrispondente in modo preminente alla percorrenza nelle aree agricole con seminativi semplici in cui il ripristino della fertilità e delle rese produttive avviene in tempi brevi; tale livello d'impatto si registra sulla componente sottosuolo per il 73% circa della totalità dei tracciati. Un livello di *impatto basso*, per la componente suolo, si registra sul 4% circa della lunghezza del tracciato in progetto e per meno dell'1% del tracciato in dismissione e può essere attribuito alla percorrenza su terreni in cui il metanodotto attraversa cenosi con vegetazione naturale o semi-naturale in cui il ritorno alla struttura pedologica preesistente la realizzazione dell'opera, richiede tempi più lunghi. Anche i tratti di seminativo in cui, in fase di costruzione, era prevista un'alta incidenza di progetto (allargamento della pista di lavoro) sono parte di questa categoria. Per la componente sottosuolo tale livello d'impatto si annulla ad opera ultimata;
4. Sull'ambiente idrico, l'*impatto* può considerarsi *trascurabile* per gran parte dello sviluppo dei tracciati in esame (circa l'83 % delle linee in progetto e in dismissione), un livello d'*impatto basso* permane negli attraversamenti del torrente Molgora (circa lo 0,4 % delle lunghezze);
5. Sulla componente vegetazione e uso del suolo si stima un *impatto trascurabile* per la maggior parte della percorrenza del metanodotto DN 750 in progetto (circa l'89%), per la gran parte dello sviluppo della condotta in dismissione DN 300 (circa il 62%) e per la quasi totalità dello sviluppo lineare degli allacciamenti in progetto ed in dismissione. Queste corrispondono in modo preminente alle percorrenze in aree agricole a seminativo semplice nelle quali, al termine dei lavori, si possono approntare in tempi molto brevi le normali attività agricole. Un *impatto basso* si ha

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 344 di 350		Rev. 0

in corrispondenza dell'attraversamento delle formazioni vegetali naturaliformi (boschi, arbusteti e aree a vegetazione ripariale), oppure in quelle aree agricole per cui è prevista un'alta incidenza di progetto. In questi particolari ambiti, i ripristini vegetazionali previsti dal progetto, permettono di avviare la ricostituzione del tipo di vegetazione presente; tale livello di impatto si riscontra per un tratto pari a circa il 7% del tracciato in progetto, meno dell'1% per la condotta DN 300 in dismissione e pari a circa il 3% per l'allacciamento in progetto "Rif. All. Com. di Gessate DN 150". L'*impatto medio* è rilevabile per lo 0,6% in corrispondenza degli attraversamenti della linea principale in progetto con formazioni boschive appartenenti ai boschi di roverella (assimilabili all'habitat prioritario 91AA, seppur i tracciati percorrono esternamente aree SIC e ZPS), ove la classe di incidenza del progetto è medio-alta.

6. Sul paesaggio si stima un *impatto trascurabile* su circa l'87% del tracciato in progetto, circa il 62% per la linea in dismissione e per la quasi totalità degli allacciamenti in progetto ed in dismissione. Esso è associato alla percorrenza di territori occupati da aree agricole a seminativo semplice e di aree a maggiore naturalità ma in cui la visibilità dell'opera non è impattante. Un *livello basso* si registra per il 10% della percorrenza del tracciato principale in progetto, per meno dell'1% del tracciato principale in dismissione e per il 3% circa in un allacciamento in progetto DN 150. Esso è riferito alla percorrenza di zone in cui sussistono formazioni naturaliformi come boschi planiziali o vegetazione ripariale. L'*impatto medio* si ha solo per lo 0,2% della percorrenza del tracciato in progetto.
7. Su fauna ed ecosistemi si stima un impatto trascurabile sul 84% circa della lunghezza del tracciato in progetto, sul 62% circa del tracciato in dismissione e sulla quasi totalità degli allacciamenti in progetto ed in dismissione secondarie corrispondente in modo preminente alla percorrenza in aree agricole a seminativo semplice, e in corrispondenza delle aree urbanizzate; un impatto basso è attribuibile al 10% circa della lunghezza della condotta principale in progetto, a meno dell'1% della linea principale in dismissione e a due brevi tratti di due linee secondarie in corrispondenza dell'attraversamento di formazioni vegetali naturaliformi di maggior pregio; un impatto medio è attribuibile a circa il 2% della linea principale in progetto in corrispondenza di cenosi forestali in cui il progetto presenta un grado di incidenza medio-alto.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 345 di 350	Rev. 0

6 BIBLIOGRAFIA

Andreis C., Cerabolini B., 1993 - La brughiera briantea: la vegetazione ed il piano di gestione. - Colloques phytosociologiques, XXI, 196-222.

Andreis C., Cerabolini B., Dall'orso G., 1990 - Pascolo in bosco: possibilità e problemi alla luce di una esperienza di ricerca nella collina piacentina. Risposta della copertura vegetale. - Agricoltura Ricerca, 108(11), 69-88.

Allegri E., 1941 - La Robinia. - Edagricole, Bologna.

Antonietti A., 1968 - Le associazioni forestali dell'orizzonte submontano del Canton Ticino su substrati pedogenetici ricchi di carbonati. - Mitt. Schweiz. Anst. Versuchsw. 44(2), 81-226.

Amori G. et Alii., 1993 "Vertebrata". In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.) Checklist delle specie della fauna italiana, 110. Calderini, Bologna.

Atkinson S. F., 1985. "Adaptation of statistical residual analysis for use with remotely sense imagery to aid in biological impact assessment", A dissertatio submitted to the graduate faculty in partial fulfilment for the requirements for the degree of doctor of philosophy. University of Norman, Oklahoma.

Atlante Ornitologico Toscano - www.centrorornitologicotoscano.org

AA.VV., 1991. "CORINE biotopes manual. Habitats of the European Community. Data specifications – Part 2" Commission of the European Communities, EUR 12587/3 EN, 300 pp., Luxembourg.

AA.VV., 1995. "Interpretation manual of European Union Habitats. Annex I of Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora" European Commission, Directorate general XI – Environment, Nuclear safety and civil protection, 119 pp.

Bresso M., Russo R., Zeppetella A., 1990. "Analisi dei progetti e V.I.A.: Aspetti economico territoriali", Ed. Studi Urbani e Regionali.

Brichetti P., Massa B. 1984. Check list degli Uccelli italiani. Rivista Italiana di Ornitologia. 54 (1-2): 1-37.

Bruno S., 1983. "Lista rossa degli Anfibi italiani", Rivista Piemontese di Storia Naturale. Vol. 4: 5-48.

Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (Eds), 1998. Libro Rosso degli Animali d'Italia - Vertebrati. WWF Italia, Roma.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 346 di 350		Rev. 0

Calvario E. & Sarrocco S. (Eds.), 1997. "Lista Rossa dei Vertebrati italiani. Materiali per una definizione ragionata delle specie a priorità di conservazione", WWF Italia Settore Diversità Biologica - Serie Ecosistema Italia. DB6

Canter L. W., 1990. "Prediction an assessment of impacts on the biological/ecological environment" Relazione presentata al 2° Corso Internazionale di Gestione dei Conflitti Ambientali e Valutazione di Impatto, Bologna, Italia, 10-14 dicembre 1990.

Coop. ARIET, 1987. "Valutazione di impatto ambientale: Analisi metodologiche e casi di studio", Ed. Cangemi.

Corona P.; Leone M. (Senza data). "Metodologie di Valutazione di Impatto Ambientale", Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale (Società Agricola Forestale - Gruppo Ente Nazionale Cellulosa e Carta), Roma. Dattiloscritto.

Corbet G. & Ovenden D. 1985. Guida dei Mammiferi d'Europa. Atlante illustrato a colori. Franco Muzzio & C. editore, Padova.

Corbetta F., 1968 - Cenni sulla vegetazione di un lembo relitto dei Sabbioni Lomellini presso Cernano (Pavia). - Not. Fitosoc., 25-31.

Cosentino D., Parotto M., Praturlon A. (coordinatori) (1993) – Guide Geologiche Regionali, 14 Itinerari, Lazio – a cura della Società Geologica Italiana, BE-MA editrice.

Credaro V., Pirola A., 1975 - La vegetazione della Provincia di Sondrio. - Amm. Prov. Di Sondrio, 104 pp.

Cutini A., Mercurio R., 1995 - Note sulla distribuzione e sull'ecologia della rovere (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) nell'Italia Centrale. - Linea Ecologica, n. 3, 12-15.

De Martini M., 1938 - L'Appennino Pavese. - L'Alpe, n. 11-12, 505-514.

Décamps H., 1991. "The ecology of fluvial landscapes", World Congress of Landscape Ecology: Scanning the Mosaic, Ottawa (Canada)

Fenaroli L., 1939 - Saggio su la distribuzione delle selve castanili nella montagna lombarda. - La Rivista Forestale Italiana, n. 3, 166-172.

Ferrari C.; Pirola A. 1986. "Un metodo per la segnalazione e la valutazione di priorità conservazionistica di aree di interesse naturalistico", Atti Istituto di Botanica e Laboratorio Crittogamico-Università degli Studi di Pavia, Serie 7, Volume 5: 131-138.

Frugis S.; Schenk H. 1981. "Red List of italian Birds", Avocetta 5: 133-141.

Gisotti G., Bruschi S., 1990. "Valutare l'ambiente Guida agli studi di impatto ambientale", Ed. NIS.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 347 di 350	Rev. 0	

Hofmann A., 1965 - I castagneti dell'Insubria e la loro interpretazione fitosociologica. - Giornale Botanico Italiano, n. 4-6, 651-659.

Malcevschi S. 1991. "Qualità ed impatto ambientale: teoria e strumenti della valutazione di impatto", Etaslibri, Milano

Malcevschi S. (senza data). "L'analisi delle componenti faunistiche negli studi di impatto: standard minimi e livelli ideali" Secondo Seminario Italiano sui Censimenti Faunistici dei Vertebrati, dattiloscritto.

Marchetti R. (a cura di) 1998. "Ecologia applicata". Società Italiana di Ecologia

Martini R., Mummolo G., Lo Porto A., 1987. "Le metodologie di valutazione di impatto ambientale", Quaderni C.N.R.

Meschini E., Frugis S (Eds.). 1993. Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina. XX: 1-344.

Mitchell-Jones A.J., Amori G., Bogdanowicz W., Krystufek B., Reijnders P.J.H., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J.B.M., Vohralik V. & J. Zima. 1999. The Atlas of European Mammals. T&AD Poyser Ltd. London.

Naveh Z. 1990. "Ecologia del paesaggio: storia e recenti sviluppi", In SITE-IALE, Ecologia del paesaggio: prospettive teoriche e pratiche in Italia

Nola L. 1990. "Costo ecologico delle opere incidenti sul territorio: metodi di valutazione", Genio Rurale n. 5.

Ogliari I., Andreis C., Armiraglio S., Caccianiga M., 1996 - Le formazioni forestali della forra di Paderno d'Adda (BG-LC). - Giorn. Bot. Ital., n. 1.

Oneto G., 1987. "Valutazione di impatto sul paesaggio", Ed. Pirola.

Pignatti S. (ed.), 1998 - I boschi d'Italia. - UTET, Torino, 677 pp.

Pignatti S. 1982. "Flora d'Italia", Edagricole

Pignatti S. 1988. "Ecologia del paesaggio", In Honsell, E., Giacomini, V., Pignatti, S., La vita delle piante, 472-483

Polelli M., 1989. "Valutazione di impatto ambientale", Ed. Reda.

Principi P. 1961. "I terreni italiani", R.E.D.A. Roma

Rezia-Loppio C., 2001 - Le aree relitte di un sistema ad elevato determinismo antropico: l'Alta Pianura diluviale Lombarda. - Dottorato di ricerca in Scienze Naturalistiche e Ambientali, Università di Milano (inedita).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO	Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago Fg. 348 di 350	Rev. 0	

Rovelli P., 2000 - Formazioni boschive dell'Alta Pianura Padana inquadrabili nella potenzialità del Carpinion betuli Issl. 31 em. Oberd. 53. - Tesi Dottorato di ricerca in Geobotanica, Università di Pavia (inedita).

Sauli G. 1992. "Tecniche di ingegneria naturalistica per la rinaturazione e il consolidamento di scarpate sub-verticali", Convegno AIN, Genova, Patron ed., Bologna

Sartori F., 1980 - Les forêts alluvionales de la Basse Vallée du Tessin (Italie du nord). - Coll. Phytosoc., IX, 201-216.

Sartori F., Nola P., Bomba G., 1988 - Ricerca geobotanica in aree di brughiera pedemontana sottoposta a forestazione (Parco Pineta di Appiano Gentile-Tradate-Italia settentrionale). - Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia, 7, vol. 7, 225-253.

Sartori F., 1985 - Prunus serotina Ehrh. in Italia. - Coll. Phitosoc., XIV, 185-203.

Snam. "Manuale per la difesa ambientale nella costruzione di condotte e montaggio di impianti", (manuale interno).

Snam, 1990. "La conservazione dell'ambiente nella realizzazione di metanodotti", Roma 8, 9 Novembre 1990 (doc. ined.).

Spagnesi M. & Morselli G., 1996 "Mammiferi d'Italia"

Tomaselli R, Balduzzi A., Filipello S., 1973. "Carta bioclimatica d'Italia" Collana verde 32, Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste

Tomaselli R, 1973. "La vegetazione forestale d'Italia" Collana verde 33, Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste

Zen H. 1990. Definizioni, contenuti e obiettivi della bioingegneria naturalistica", Acer, anno 6, n.6, 8-10

Zonnenveld I.S. 1989. The land unit - A fundamental concept in landscape ecology, end its applications, Landscape Ecol., vol. 3, n.2, 67-86

Caratterizzazione della sismicità

Gruppo di lavoro CPTI (2004). Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, versione 2004 (CPTI04), INGV, Bologna (<http://emidius.mi.ingv.it/DBMI08/>).

DataBase Macrosismico Italiano 2008 (DBMI08), INGV. (<http://emidius.mi.ingv.it/DBMI08/>)

Mappe interattive di Pericolosità sismica INGV. (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>).

Meletti C. e Valensise G., (2004). Zonazione sismogenetica ZS9, Appendice 2 al Rapporto Conclusivo. (<http://zonesismiche.mi.ingv.it/documenti/App2.pdf/>)

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia SPC. LA-E-83010		
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago	Fg. 349 di 350		Rev. 0

Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M. 14 gennaio 2008, Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008 - Suppl. Ordinario n. 30.

Spettri-NTC v.1.02 - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14 Gennaio 2008, pubblicato GU n. 29 del 14 febbraio 2008. (<http://213.21.152.146/cslp/index.php/>)

Verifica strutturale allo scuotimento sismico

Aspetti Geotecnici nella progettazione in zona sismica, Associazione Geotecnica Italiana, Patron Editore Bologna Ed. 2005.

"Earthquake Resistant Design Codes in Japan", January 2000.

"Engineering and Design – Ice Engineering", Manual No. 1110-2-1612, Department of the Army, U.S. Army Corps of Engineers.

Geotechnical engineer's portable handbook, Robert W.Day, McGraw-hill.

Ground Motion Evaluation Procedures for Performance-Based Design, Pacific Earthquake Engineering Research Center, PEER 2001/09 September 2001.

Guidelines for design of buried steel pipe – july 2001, American Lifelines Alliance – ASCE.

"Guidelines for the Seismic Design of Oil and Gas Pipelines Systems", prepared by the Committee on Gas and Liquid Fuel Lifelines of the ASCE Technical Council on Lifeline Earthquake Engineering, ASCE, New York, New York 10017-2398, 1984.

Guo P.J. and D.F.E. Stolle (2005): "Lateral Pipe-soil Interaction in Sand with Attention to Scale Effect", Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE, Vol. 131, No. 3, March 1st, 2005.

Yeh G. C. K., "Hand Calculation of Seismic and Thermal Stresses in Buried Piping".

Kramer S.L., "Geotechnical Earthquake Engineering", Prentice Hall, 1996.

Misure dinamiche in sito, Claudio Mancuso, Argomenti di Ingegneria geotecnici, Hevelius Edizioni.

Newmark, N. M. (1967): "Problems in Wave Propagation in Soil and Rocks", Proc. Of the International Symposium on Wave Propagation and Dynamic Properties of Earth Materials, University of New Mexico Press, pp. 7-26.

O'Rourke, T.D., Grigoriu, M.D., and Khater, M.M., (1985): "A State of the Art Review: Seismic Response of Buried Pipelines", Decade of Progress in Pressure Vessel Technology, (C. Sundararajan, Editor), ASME.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 	UNITÀ 000	COMMESSA 022099
	LOCALITÀ	Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Metanodotto Potenziamento Bussero - Osnago		Fg. 350 di 350	Rev. 0

PRCI Publication No. L51927 (2003): " Seismic Design Guideline", Project Number 268-9823.

Report on 1999 kocaeli and düzce (turkey) earthquakes, mustafa erdik, bogazici university, dept. Of earthquake engineering, 81220 cengelkoy ,istanbul, turkey.

Risposta Sismica Locale, G.Lanzo – F. Silvestri, Argomenti di Ingegneria geotecnici, Hevelius Edizioni.

Simonelli A. R. Eurocodice 8: valutazione delle azioni sismiche al suolo ed effetti sulla spinta dei terreni.

Verruijt A. (2001): "Soil Mechanics", used at Delft University Technology.