


	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 1 di 109	Rev. 0

**VARIANTE DI TRACCIATO DEL METANODOTTO ALLACCIAMENTO CENTRALE
ELETTRICA A CICLO COMBINATO "ITALGEN" DI VILLA DI SERIO
DN 500 (20") P 75 bar**



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

0	Emissione	Scioscia	Casati	Lanza	Lug. '07
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data



	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 2 di 109	Rev. 0

INDICE

INTRODUZIONE		6
SEZIONE I - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO		8
1 SCOPO DELL'OPERA		8
2 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA		9
2.1	Strumenti di tutela nazionali	9
2.2	Piani di Bacino	15
2.3	Strumenti regionali	17
2.3.1	Regione Lombardia	17
2.3.2	Provincia di Bergamo	18
2.4	Strumenti di pianificazione locale	20
2.5	Interazione dell'opera con gli strumenti di tutela e di pianificazione	22
2.5.1	Strumenti di tutela a livello nazionale	22
2.5.2	Strumenti di tutela a livello regionale	24
2.5.3	Strumenti di pianificazione comunale	25
SEZIONE II - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE		26
1 CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO		26
1.1	Generalità	26
1.2	Criteri progettuali di base	26
1.3	Definizione del tracciato	27
1.4	Alternative di tracciato	28
2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO		29
3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO		35
4 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA		37
4.1	Linea	37
4.1.1	Tubazioni	37
4.1.2	Materiali	38
4.1.3	Protezione anticorrosiva	38
4.1.4	Telecontrollo	38
4.1.5	Fascia di asservimento	38
4.2	Impianti di linea	39

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 3 di 109	Rev. 0



4.3	Manufatti (opere complementari)	41
5	FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA	43
5.1	Fasi di costruzione	43
5.1.1	Realizzazione di infrastrutture provvisorie	43
5.1.2	Apertura dell'area di passaggio	44
5.1.3	Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio	48
5.1.4	Saldatura di linea	48
5.1.5	Controlli non distruttivi delle saldature	49
5.1.6	Scavo della trincea	49
5.1.7	Rivestimento dei giunti	49
5.1.8	Posa della condotta	49
5.1.9	Rinterro della condotta e posa del cavo telecomando	49
5.1.10	Realizzazione degli attraversamenti	50
5.1.12	Realizzazione degli impianti	53
5.1.13	Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta	54
5.1.14	Esecuzione dei ripristini	54
5.2	Potenzialità e movimentazione di cantiere	54
6	INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	56
6.1	Interventi di ottimizzazione	56
6.2	Interventi di mitigazione e di ripristino	57
6.2.1	Ripristini morfologici ed idraulici	58
6.2.3	Ripristini vegetazionali	61
6.2.4	Quadro riassuntivo delle opere di mitigazione e ripristino	67
7	OPERA ULTIMATA	68
SEZIONE III - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE		72
1	INDICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE DALL'OPERA	72
2	DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE	73
2.1	Caratterizzazione climatica	73
2.2	Ambiente Idrico	76
2.2.1	Idrologia superficiale	76
2.2.2	Idrogeologia	77

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgen" di Villa di Serio	Fg. 4 di 109	Rev. 0

2.3	Inquadramento geologico e geomorfologico	78
2.3.1	Geomorfologia	78
2.3.2	Geologia	78
2.3.3	Suolo	79
2.4	Vegetazione ed uso del suolo	80
2.5	Caratterizzazione faunistica	83
2.6	Paesaggio	88
2.6.1	Generalità	88
2.6.2	Metodo di analisi paesaggistica	89
3	INTERAZIONE OPERA - AMBIENTE	91
3.1	Individuazione delle azioni progettuali e dei relativi fattori di impatto	91
3.1.1	Azioni progettuali	91
3.1.2	Fattori di impatto	92
3.2	Interazione tra azioni progettuali e componenti ambientali	94
3.2.1	Ambiente idrico (acque superficiali e sotterranee)	96
3.2.2	Suolo e sottosuolo	97
3.2.3	Vegetazione e uso del suolo	98
3.2.4	Paesaggio	98
3.3	Valutazione globale dell'impatto per ciascuna componente	99
3.3.1	Ambiente idrico	99
3.3.2	Suolo e sottosuolo	100
3.3.3	Vegetazione	101
3.3.4	Paesaggio	102
3.4	Cartografia di impatto ambientale	102
3.5	Interazione dell'opera con le componenti ambientali interessate marginalmente	103
4	CONCLUSIONI	104
5	BIBLIOGRAFIA	106

ALLEGATI
LA-E-83011

SINTESI NON TECNICA

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 5 di 109	Rev. 0

Elaborati grafici

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO



- | | | |
|---|------------|--|
| 1 | LB-D-83213 | Variante di progetto (scala 1:50.000) |
| 2 | LB-D-83203 | STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE - Normativa a carattere nazionale (scala 1:10.000) |
| 3 | LB-D-83204 | STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE - Normativa a carattere regionale (scala 1:10.000) |
| 4 | LB-D-83205 | STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE URBANISTICA (scala 1:10.000) |

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

- | | | |
|---|------------|---|
| 5 | LB-D-83202 | INTERFERENZE NEL TERRITORIO (scala 1:10.000) |
| 6 | LB-D-83206 | OPERE DI MITIGAZIONE E RIPRISTINO (scala 1:10.000) |
| 7 | LB-D-83207 | DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA |
| 8 | LB-D-83208 | ATTRAVERSAMENTI CORSI D'ACQUA |

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

- | | | |
|----|------------|--|
| 9 | LB-D-83209 | CARTA GEOLOGICA (scala 1:100.000) |
| 10 | LB-D-83210 | USO DEL SUOLO (scala 1:10.000) |
| 11 | LB-D-83211 | IMPATTO AMBIENTALE (scala 1:10.000) |
| 12 | LB-D-83212 | CARTA MORFOLOGICA (scala 1:10.000) |

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgen" di Villa di Serio	Fg. 6 di 109	Rev. 0

INTRODUZIONE

La società Italgen, a seguito delle risultanze della riunione di conferenza dei servizi convocata nell'ambito della procedura di autorizzazione ai sensi della Legge 9 aprile 2002, n. 55 dal Ministero dello Sviluppo Economico in data 22/1/07, nel corso della quale è stata evidenziata la necessità di variare il tracciato del metanodotto, ha provveduto a predisporre il progetto della variante di alcuni tratti del metanodotto secondo quanto indicato dagli Enti Locali. Il presente studio di impatto ambientale, relativo alla variante del metanodotto "Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgen" di Villa di Serio DN 500 (20") P 75 bar" è stato redatto ai sensi della Legge 8 luglio 1986 n.349.

Il metanodotto nel suo complesso di cui la condotta in oggetto rappresenta una variante ha, infatti, lo scopo di assicurare la fornitura di gas naturale alla futura Centrale Termoelettrica a ciclo combinato che sorgerà nel territorio del Comune di Villa di Serio.



Il presente studio è stato redatto in accordo a quanto previsto dalla seguente normativa:

- DPR del 27/04/1992 "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale e norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della Legge 8 luglio 1986, n.349 per gli elettrodotti aerei esterni" ;
- DPCM n.377 del 10/08/1988 "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art.6 della legge 8 luglio 1986, n.349, recante istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale" ;
- DPCM del 27/12/1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art.6 della Legge 8 luglio 1986, n.349, adottate ai sensi dell'art.3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n.377" ;
- DPR n. 348 del 02/09/1999 "Regolamento recante norme tecniche concernenti gli studi di impatto ambientale per talune categorie di opere" ;
- Legge n.146 del 22/02/1994 "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee (Legge Comunitaria 1993)" ;
- DPR del 12/04/1996 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1 della Legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale".

Lo studio si articola su tre sezioni:

A) QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

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

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgen" di Villa di Serio	Fg. 7 di 109	Rev. 0

B) QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

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

C) QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

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

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



Gli allegati sono costituiti da documenti cartografici in scala 1:10.000 e 1:100.000, dalla documentazione fotografica e da schede tecniche illustrative degli interventi previsti in corrispondenza dei principali attraversamenti fluviali.

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

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

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

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

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgen" di Villa di Serio	Fg. 8 di 109	Rev. 0

SEZIONE I - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

1 SCOPO DELL'OPERA

L'opera in oggetto costituisce un'alternativa di una parte del tracciato del metanodotto di alimentazione di gas naturale alla centrale termoelettrica a ciclo combinato che sarà realizzata nel comune di Villa di Serio in sostituzione della centrale termoelettrica esistente.

La centrale termoelettrica e le relative opere connesse, comprensive del metanodotto, hanno ottenuto il parere favorevole di compatibilità ambientale da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali con DEC/VIA/2003/0795, nell'ambito della procedura di cui alla Legge 9 aprile 2002, n. 55 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 7 febbraio 2002, n. 7, recante misure urgenti per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale".



La variante di parte del tracciato del metanodotto, oggetto del presente studio, è stata elaborata secondo le indicazioni fornite dagli enti locali, come da Delibera di Giunta Provinciale n. 225 del 10/05/2007, ponendosi prevalentemente in parallelismo a infrastrutture viarie.

Il metanodotto, nel suo complesso, quale opera connessa della centrale elettrica si sviluppa tra il Comune di Casaletto di Sopra (CR) ed il Comune di Villa di Serio (BG). Il tracciato infatti origina dallo stacco di Casaletto di Sopra che rappresenta il punto di allaccio più idoneo per l'alimentazione della centrale elettrica sia per la capacità disponibile che per la pressione di trasporto; l'alimentazione della centrale elettrica necessita infatti di un'opera connessa che abbia le caratteristiche di un metanodotto di prima specie, quale quello oggetto dello studio.

Rispetto al gasdotto di cui al DEC/VIA/2003/0795 la variante, di parte del tracciato, si inserisce tra il km 21,150 e il km 39,870, ha una lunghezza complessiva di 16,865 km, ed è suddivisa in tre tratti successivi di percorrenza (vedi all. 1 - Dis. LB-D-83213):

- Primo tratto, da 21,150 km a 22,400 km, interessa i territori comunali di Calcinate e Bolgare;
- Secondo tratto, da 24,210 km a 25,730 km, attraversa i comuni di Bolgare e Chiuduno;
- Terzo tratto, da 25,775 km a 39,870 km, si sviluppa nei territori dei comuni di Bolgare, Gorlago, Costa di Mezzate, Bagnatica, Seriate, Albano Sant'Alessandro, Brusaporto, Pedrengo, Scanzorosciate e Torre dei Roveri.

I Comuni di Seriate, Bagnatica, Brusaporto e Pedrengo non erano interessati dal tracciato del metanodotto di cui l'opera in oggetto è variante.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 9 di 109	Rev. 0

2 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA

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

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

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

2.1 Strumenti di tutela nazionali

I principali vincoli a livello nazionale sono definiti da diverse leggi di tutela; si ricordano principalmente il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923; il Decreto Legislativo n. 42 del 22 Gennaio 2004, il Decreto del Presidente della Repubblica 8 Settembre 1997, n. 357 ed il Decreto Ministeriale del 3 Aprile 2000 .

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

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



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

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

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

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

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



	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 10 di 109	Rev. 0

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

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

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

- a) gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico (art. 136) - (art. 139 ex DLgs 490/99):
 - *“le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica”;*
 - *“le ville, i giardini ed i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza”;*
 - *“i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente un valore estetico e tradizionale”;*
 - *“le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze”;*
- b) le aree tutelate per legge (art. 142) - (art 146 ex DLgs 490/99) -, fino all’approvazione del piano paesaggistico:
 - *“i territori costieri compresi in una fascia di profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare”;*
 - *“i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi”;*

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 11 di 109	Rev. 0

- *“i fiumi, i torrenti ed i corsi d’acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con RD 11 Dicembre 1933, n. 1775 e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna”;*
 - *“le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole”;*
 - *“i ghiacciai e i circhi glaciali”;*
 - *“i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi”;*
 - *“i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall’art. 2, commi 2 e 6, del DLgs 18 Maggio 2001, n. 227”;*
 - *“le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici”;*
 - *“le zone umide incluse nell’elenco previsto dal DPR 13 Marzo 1976, n. 448”;*
 - *“i vulcani”;*
 - *“le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del presente codice”.*
- c) *“gli immobili e le aree comunque sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156”.*

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



a) erano delimitate negli strumenti urbanistici come zone A e B;
b) erano delimitate negli strumenti urbanistici ai sensi del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444, come zone diverse dalle zone A e B, ed erano ricomprese in piani pluriennali di attuazione, a condizione che le relative previsioni siano state concretamente realizzate;

c) nei comuni sprovvisti di tali strumenti, ricadevano nei centri edificati perimetrati ai sensi dell’articolo 18 della legge 22 ottobre 1971, n. 865.

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

4. Resta in ogni caso ferma la disciplina derivante dagli atti e dai provvedimenti indicati all’articolo 157”

Per quanto concerne la gestione della tutela, il Codice, ribadendo la competenza delle regioni in materia di tutela e valorizzazione del paesaggio (art. 135), indica i criteri di elaborazione ed i contenuti dei piani paesaggistici regionali (art. 143), e, a riguardo,

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 12 di 109	Rev. 0

prevede che l'elaborazione dei Piani del Paesaggio si articola nelle seguenti fasi:

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

b) puntuale individuazione, nell'ambito del territorio regionale, delle aree di cui al comma 1, dell'articolo 142 e determinazione della specifica disciplina ordinata alla loro tutela e valorizzazione;

c) analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio attraverso l'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;

d) individuazione degli ambiti paesaggistici di cui all'articolo 135;

e) definizione di prescrizioni generali ed operative per la tutela e l'uso del territorio compreso negli ambiti individuati;

f) determinazione di misure per la conservazione dei caratteri connotativi delle aree tutelate per legge e, ove necessario, dei criteri di gestione e degli interventi di valorizzazione paesaggistica degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico;

g) individuazione degli interventi di recupero e riqualificazione delle aree significativamente compromesse o degradate e degli altri interventi di valorizzazione;



h) individuazione delle misure necessarie al corretto inserimento degli interventi di trasformazione del territorio nel contesto paesaggistico, alle quali debbono riferirsi le azioni e gli investimenti finalizzati allo sviluppo sostenibile delle aree interessate;

i) tipizzazione ed individuazione, ai sensi dell'articolo 134, comma 1, lettera c), di immobili o di aree, diversi da quelli indicati agli articoli 136 e 142, da sottoporre a specifica disciplina di salvaguardia e di utilizzazione"

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

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

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

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 13 di 109	Rev. 0

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

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

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

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

Il DPR 08.09.97, n. 357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" così come modificato dal DPR 12.03.2003, n. 120, disciplina le procedure per l'adozione delle misure previste dalla direttiva 92/43/CEE "Habitat" relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, ai fini della salvaguardia delle biodiversità mediante la conservazione degli habitat elencati nell'allegato A e delle specie della flora e della fauna indicate agli allegati B, D ed E al presente regolamento.



Tra le definizioni elencate all'art 2 del DPR in argomento si segnalano le seguenti:

"...

l) sito: un'area geograficamente definita, la cui superficie sia chiaramente delimitata;

m) sito di importanza comunitaria: un sito che è stato inserito nella lista dei siti selezionati dalla Commissione Europea e che nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui allegato A o di una specie di cui allegato B in uno stato di conservazione soddisfacente e che può, inoltre, contribuire in modo significativo alla coerenza della rete ecologica " Natura 2000" di cui all'articolo 3, al fine di mantenere la diversità biologica nella regione biogeografia o nelle regioni biogeografiche in questione....

m bis) proposto sito di importanza comunitario (pSic) : un sito individuato dalle regioni

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 14 di 109	Rev. 0

e provincie autonome di Trento e Bolzano, trasmesso dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio alla Commissione europea, ma non ancora inserito negli elenchi

definitivi dei siti selezionati dalla Commissione europea;

n) zona speciale di conservazione : un sito di importanza comunitario designato in base all'art 3, comma 2, in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato;

... "

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

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

2. Il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio,, designa con proprio decreto i siti di cui al comma 1 quali "Zone speciali di conservazione", entro il termine massimo di sei anni, dalla definizione, da parte della Commissione europea dell'elenco dei siti."

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



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

"...

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

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

.....

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 15 di 109	Rev. 0

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

.....

9. Qualora, nonostante le conclusioni negative della valutazione sul sito ed in mancanza di soluzioni alternative possibili, il piano o l'intervento debba essere realizzato per motivi imperanti di rilevante interesse pubblico, inclusi motivi di natura sociale ed economica, le amministrazioni competenti adottano ogni misura compensativa necessaria per garantire la coerenza globale della rete "Natura 2000" e ne danno comunicazione al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio"

Il DM 3 aprile 2000 del Ministero dell'Ambiente rende pubblico l'elenco dei Siti di Importanza Comunitaria proposti, unitamente all'elenco delle Zone di Protezione Speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

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



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

2.2 Piani di Bacino

Ulteriori strumenti di pianificazione di livello nazionale, sopraregionale e regionale sono i Piani di Bacino, elaborati dalle diverse Autorità di Bacino in attuazione degli obiettivi della L. 183/89 allo scopo di assicurare, attraverso la programmazione di opere strutturali e la definizione di vincoli e direttive, la difesa del suolo rispetto al dissesto di natura idraulica e idrogeologica e la tutela degli aspetti ambientali a esso connessi.

L'area in esame è interessata dal Piano di Bacino del fiume Po, elaborato dall'Autorità di Bacino Nazionale del Po ed adottato dal Comitato Istituzionale con delibera n. 18 del 26.04.2001.

Il Piano, perseguendo la migliore compatibilità tra le aspettative di utilizzo e di sviluppo del territorio e la naturale dinamica idrogeomorfologica del bacino, nel rispetto della tutela ambientale e della sicurezza delle popolazioni, degli insediamenti e delle

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 16 di 109	Rev. 0

infrastrutture, individua delle zone particolari, definendone le limitazioni alle attività di trasformazione del territorio.

In particolare, la realizzazione di infrastrutture ritenute indispensabili per l'interesse pubblico è consentita, per ciascuna tipologia di area, previo parere vincolante dell'Autorità di Bacino territorialmente competente per la verifica della compatibilità con le finalità del Piano.



Il Piano di Bacino del fiume Po rappresenta lo strumento che consolida e unifica la pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico, coordinando le determinazioni precedentemente assunte con:

- *il Piano Stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell'assetto idraulico, alla eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici, nonché per il ripristino delle aree di esondazione - PS 45;*
- *il Piano stralcio delle Fasce Fluviali - PSFF;*
- *il Piano straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato - PS 267;*

in taluni casi precisandoli e adeguandoli al carattere integrato e interrelato richiesto al piano di bacino.

Nel PAI sono state individuate le seguenti zone, soggette a limitazioni alle attività di trasformazione del territorio:

- **Titolo I – Norme per l'assetto della rete idrografica e dei versanti**
 - **Frane**
 - Aree interessate da frane attive (pericolosità molto elevata) - (Fa);
 - Aree interessate da frane quiescenti (pericolosità elevata) - (Fq);
 - Aree interessate da frane stabilizzate (pericolosità media o moderata) - (Fs);
 - **Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua**
 - Aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata (Ee);
 - Aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità elevata (Eb);
 - Aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità media o moderata (Em);
 - **Trasporto di massa sui conoidi**
 - Aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi non protette da opere di difesa e di sistemazione a monte (pericolosità molto elevata) - (Ca);
 - Aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte (pericolosità elevata) - (Cp);
 - Aree di conoidi non recentemente riattivatisi o completamente protette da opere di difesa (pericolosità media o moderata) - (Cn);
 - **Valanghe**
 - Aree di pericolosità elevata o molto elevata (Ve);
 - Aree di pericolosità media o moderata (Vm).
- **Titolo II – Norme per le fasce fluviali:**
 - fascia di deflusso della piena (fascia A);
 - fascia di esondazione (fascia B);
 - area di inondazione per piena catastrofica (fascia C).

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 17 di 109	Rev. 0

2.3 Strumenti regionali

2.3.1 Regione Lombardia

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) della Lombardia, adottato dalla Giunta Regionale con DGR n. 43749 del 18/6/1999, è stato approvato con DCR n. VII/197 del 6/03/2001. Il Piano costituisce "il primo importante tassello di un più vasto sistema di pianificazione paesistica denominato "Piano di Paesaggio Lombardo", del quale entrano a far parte tutti gli atti a specifica valenza paesistica, articolando e specificando ai diversi livelli gli indirizzi e le prescrizioni di tutela indicati dal PTPR".

In particolare, tali atti sono, oltre il PTPR, i seguenti:

- Piani Territoriali di Coordinamento Regionali;
- Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali (PTCP);
- Piani di Parco regionali o nazionali;
- Piani attuativi di interesse sovracomunale;
- Piani intercomunali;
- Piani di settore dei Parchi.

Il Piano di Paesaggio Lombardo si pone come riferimento generale per l'attività di autorizzazione prevista dal DLgs 42/2004, Parte III.

Nell'ambito del Piano di Paesaggio Lombardo, il PTPR ha natura di quadro di riferimento paesistico e di strumento di disciplina paesistica del territorio.



Attraverso la disciplina paesistica, il PTPR:

- indirizza le trasformazioni territoriali nei diversi ambiti regionali;
- indirizza e fornisce linee guida e criteri paesistici per la pianificazione e la progettazione delle infrastrutture tecnologiche a rete e della viabilità;
- fornisce disposizioni immediatamente efficaci su ambiti territoriali regionali considerati di particolare rilevanza paesistica e ambientale;
- individua i criteri e gli indirizzi per la pianificazione da parte degli enti locali;
- definisce una procedura sperimentale di esame paesistico degli interventi sul territorio;
- individua le azioni di programmazione e le politiche regionali da promuovere al fine della migliore tutela del paesaggio.

L'efficacia normativa del PTPR è estesa all'intero territorio regionale. Esso opera come disciplina del territorio ed è integrato dagli atti, se vigenti, a specifica valenza paesistica di maggiore definizione.

Nell'ambito della disciplina paesistica, il PTPR identifica ambiti spaziali o categorie o strutture di rilevanza paesistica regionale, cui attribuisce differenti regimi di tutela. Tali ambiti sono:

- ambiti di elevata naturalità;

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 18 di 109	Rev. 0

- ambiti di specifico valore storico ambientale;
- ambiti di contiguità ai parchi.

Gli ambiti di elevata naturalità sono ambiti dove la pressione antropica è storicamente limitata. Essi coincidono con le aree perimetrate dal DGR 3859/1985 ad esclusione degli ambiti normati dall'art. 18 e fatte salve le eccezioni (Parchi Regionali dotati di PTC definitivamente approvati – Riserve Regionali dotate di piano di gestione) dell'art. 17 delle NdA del PTPR.

In tali ambiti, la realizzazione, tra l'altro, di nuove linee per il trasporto di energia e fluidi, che non siano meri allacciamenti di strutture esistenti, è consentita individuando le opportune forme di mitigazione, previa verifica dell'impraticabilità di soluzioni alternative a minore impatto da argomentare con apposita relazione in sede progettuale.

Tale disposizione si applica all'intero territorio compreso in questi ambiti, anche se ricadente al di fuori delle aree vincolate ai sensi del DLgs 42/2004; per le aree paesaggisticamente vincolate, resta ferma la procedura autorizzativa ai sensi dello stesso Decreto.

Per quanto riguarda gli ambiti di specifico valore storico-ambientale e di contiguità ai parchi regionali (cfr. art. n. 18 NdA del PTPR), la disciplina di tutela paesistica è demandata, in linea generale, ai Piani di Coordinamento Provinciali ed ai Piani dei Parchi. Fino all'entrata in vigore dei PTC provinciali, valgono le previsioni degli strumenti urbanistici comunali.

2.3.2 Provincia di Bergamo



Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, di seguito denominato PTCP o Piano, è predisposto in conformità alla disciplina dell'art. 20 del DLgs 267/2000, dell'art. 57 del DLgs 112/1998 e dell'art. 3 della LR 1/2000.

Il PTCP, approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 40 del 22 Aprile 2004, costituisce atto di programmazione generale, definisce gli indirizzi strategici per le politiche e le scelte di pianificazione territoriale, paesistica, ambientale ed urbanistica di rilevanza sovracomunale avendo riguardo ai principi di sussidiarietà, di responsabilità e di coordinamento.

Il Piano specifica i contenuti del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) e quindi, ai sensi dell'art. 6 della normativa del PTPR, il PTCP assume specifica valenza paesistica ed è parte integrante del Piano del Paesaggio Lombardo.

Il PTCP articola i propri contenuti rispetto alle seguenti tematiche di interesse territoriale:

- Tutela del suolo e regimazione delle acque;
- Aspetti paesistico ambientali e sistema delle reti ecologiche;
- Infrastrutture per la mobilità;
- Organizzazione e disciplina degli insediamenti.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 19 di 109	Rev. 0

Il Piano recepisce le disposizioni del vigente Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, relativamente a:

- a. le prescrizioni, gli indirizzi e le modalità di intervento per la sistemazione idrogeologica, idraulica e forestale e, più in generale, per la tutela del suolo e la regimazione delle acque;
- b. le aree a rischio idrogeologico;
- c. le misure di tutela e salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee;
- d. le modalità degli interventi di recupero e riqualificazione ambientale.

Il PTCP individua ai sensi dell'art.13 della LR 18/1997 e dell'art 3, comma 28, della LR 1/2000:

- a. i sistemi territoriali definiti in base ai caratteri paesistico-ambientali;
- b. le zone di particolare interesse paesistico – ambientale, anche sulla base delle proposte dei Comuni e nel rispetto dei criteri paesistici di cui alla DGR 29 Dicembre 1999, n. VI/47670;
- c. gli ambiti territoriali per i quali si intende opportuna l'istituzione di parchi locali di interesse sovracomunale;
- d. i criteri per la salvaguardia dei valori ambientali per gli interventi di trasformazione;
- e. gli ambiti territoriali che si intendono fare oggetto di proposta di tutela paesistica, ex D.Lgs. 490/1999.



Il Piano, sulla base della valutazione delle vocazioni generali del territorio e del riconoscimento delle specificità tipiche di ciascun ambito che lo compone, individua e localizza:

- a. l'organizzazione complessiva delle infrastrutture di interesse sovracomunale e territoriale;
- b. le aree da destinare a supporto delle specifiche necessità di organizzazione delle strutture e dei servizi a scala sovracomunale;
- c. aree a destinazione produttiva di rilevanza sovracomunale e provinciale da destinarsi al completamento e/o alla riqualificazione di insediamenti esistenti nonché quelle da destinarsi alla formazione di poli di espansione di livello sovracomunale;
- d. le aree destinate alla formazione del sistema delle reti ecologiche e delle attrezzature a questo necessarie;
- e. opere pubbliche d'interesse sovracomunale.

Il PTCP recepisce i parchi naturali istituiti con legge regionale, le riserve naturali e i monumenti naturali istituiti, nonché i contenuti naturalistico-ambientali dei piani dei parchi e degli strumenti di programmazione e gestione approvati.

La normativa di Piano disciplina gli interventi da questo individuati secondo tre diversi livelli di regolamentazione:

- a. prescrizioni;
- b. direttive;
- c. indirizzi.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 20 di 109	Rev. 0

Le "prescrizioni" sono indicazioni vincolanti della disciplina di Piano, hanno valore cogente e prevalgono sugli strumenti urbanistici generali e attuativi alla scala sub provinciale e comunale.

Le prescrizioni riguardano principalmente gli ambiti e gli elementi a valenza paesistica, la difesa del suolo e le infrastrutture della mobilità di cui alle Tav. E1, E2, E3 per quanto indicato come prescrittivi dai relativi articoli e concernono:

- a. le aree ad elevata pericolosità idrogeologica;
- b. gli ambiti e gli elementi di rilevante valenza paesistica;
- c. gli ambiti di riqualificazione paesistica e di connessione dei sistemi verdi (reti ecologiche);
- d. le infrastrutture per la mobilità di interesse provinciale;
- e. gli insediamenti di interesse provinciale.

Le prescrizioni del PTCP non comprendono i territori dei Parchi Naturali Regionali, Parchi Regionali, Riserve e Monumenti Naturali (disciplinati dai relativi Piani Territoriali di Coordinamento e dai Piani delle Riserve vigenti).

Le "direttive" si riferiscono alla indicazione di finalità e modalità operative da osservarsi nella pianificazione alla scala sub provinciale e comunale relativamente ad aree e ambiti a varia finalità e localizzazione, nonché per la formazione di altri atti amministrativi e regolamentari degli Enti Locali, quando questi abbiano rilevanza programmatica e/o pianificatoria in materia urbanistica, ambientale, paesistica e di pianificazione del territorio rurale e comunque ineriscano le materie disciplinate dal PTCP. Le direttive sono orientate in particolare alle questioni e alle problematiche insediative e agli elementi non prescrittivi della valenza ambientale del PTCP.



Gli "indirizzi" costituiscono elementi di carattere orientativo.

2.4 Strumenti di pianificazione locale

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

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

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

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 21 di 109	Rev. 0

Ai sensi del DM del 02/04/1968 e dell'art. 17 della L 6 agosto 1967, n. 765, sono considerate zone territoriali omogenee:

- A. le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- B. le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$;
- C. le parti del territorio destinate a nuovi complessi insediativi, che risultino inedificate o nelle quali la edificazione preesistente non raggiunga i limiti di superficie e densità di cui alla precedente lettera B);
- D. le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti per impianti industriali o ad essi assimilati;
- E. le parti del territorio destinate ad usi agricoli, escluse quelle in cui - fermo restando il carattere agricolo delle stesse - il frazionamento delle proprietà richieda insediamenti da considerare come zone C);
- F. le parti del territorio destinate ad attrezzature ed impianti di interesse generale.

Nella Regione Lombardia, la LR 12/2005 "Legge per il governo del territorio" al Titolo II, Capo II "Pianificazione comunale per il governo del territorio" individua, come strumenti di pianificazione a livello comunale:



- il piano di governo del territorio (PGT);
- i piani attuativi e gli atti di programmazione negoziata con valenza territoriale.

Il PGT, che definisce l'assetto dell'intero territorio comunale, è articolato in tre atti:

- a) il documento di piano;
- b) il piano dei servizi;
- c) il piano delle regole.

Il Documento di Piano tra "definisce:

- a) *il quadro ricognitivo e programmatico di riferimento per lo sviluppo economico e sociale del comune, anche sulla base delle proposte dei cittadini singoli o associati e tenuto conto degli atti di programmazione provinciale e regionale, eventualmente proponendo le modifiche o le integrazioni della programmazione provinciale e regionale che si ravvisino necessarie;*
- b) *il quadro conoscitivo del territorio comunale, come risultante dalle trasformazioni avvenute, individuando i grandi sistemi territoriali, il sistema della mobilità, le aree a rischio o vulnerabili, le aree di interesse archeologico e i beni di interesse paesaggistico o storico-monumentale, e le relative aree di rispetto, i siti interessati da habitat naturali di interesse comunitario, gli aspetti socio-economici, culturali, rurali e di ecosistema, la struttura del paesaggio agrario e l'assetto tipologico del tessuto urbano e ogni altra emergenza del territorio che vincoli la trasformabilità del suolo e del sottosuolo;*
- c) *l'assetto geologico, idrogeologico e sismico,*".

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 22 di 109	Rev. 0

Il Piano dei Servizi è redatto dai Comuni *"al fine di assicurare una dotazione globale di aree per attrezzature pubbliche e di interesse pubblico o generale, le eventuali aree per l'edilizia residenziale pubblica e le dotazioni a verde, i corridoi ecologici e il sistema del verde di connessione tra territorio rurale e quello edificato ed una loro razionale distribuzione sul territorio comunale, a supporto delle funzioni insediate e previste.*

Il Piano delle Regole:

"definisce, all'interno dell'intero territorio comunale, gli ambiti del tessuto urbano consolidato, quali insieme delle parti di territorio su cui è già avvenuta l'edificazione o la trasformazione dei suoli, comprendendo in essi le aree libere intercluse o di completamento;

indica gli immobili assoggettati a tutela in base alla normativa statale e regionale;

individua le aree e gli edifici a rischio di compromissione o degrado e a rischio di incidente rilevante;

contiene, in ordine alla componente geologica, idrogeologica e sismica, quanto previsto dall'articolo 57, comma 1, lettera b);

individua:

- 1) *le aree destinate all'agricoltura;*
- 2) *le aree di valore paesaggistico-ambientale ed ecologiche;*
- 3) *le aree non soggette a trasformazione urbanistica".*

L'attuazione degli interventi di trasformazione e sviluppo indicati nel documento di piano si esplica attraverso i piani attuativi comunali, costituiti da tutti gli strumenti attuativi previsti dalla legislazione statale e regionale ed in cui sono fissati *"in via definitiva in coerenza con le indicazioni contenute nel documento di piano, gli indici urbanistico-edilizi necessari alla attuazione delle previsioni dello stesso".*

La legge prevede, comunque, che gli strumenti urbanistici comunali vigenti conservino efficacia sino all'approvazione del PGT e comunque non oltre quattro anni dalla data di entrata in vigore della stessa.



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

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

2.5.1 Strumenti di tutela a livello nazionale

Per quanto concerne gli strumenti di tutela ambientale a livello nazionale, il tracciato della variante viene ad interferire unicamente con fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti al TU 11.12.33 n. 1775 e tutelati ai sensi del DLgs 42/2004, art. 142, lettera "c".

In particolare, il tracciato interessa la fascia di 150 m per sponda dei corsi d'acqua riportati nella seguente tabella (vedi tab. 2.5/A) per un totale di 1,535 km pari al 9,10 % dello sviluppo complessivo dell'opera (vedi All. 2 - Dis. LB-D-83203):

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 23 di 109	Rev. 0

Tab. 2.5/A: Corsi d'acqua tutelati

Corso d'acqua	Rif. Tavola Dis. LB-D-83203 (All. 1)
PRIMO TRATTO DI VARIANTE	
Fiume Cherio	6
SECONDO TRATTO DI VARIANTE	
TERZO TRATTO DI VARIANTE	
Fiume Cherio	7
Roggia Borgogna	8



La compatibilità dell'opera con quanto disposto dal vincolo risiede nella particolare tipologia della stessa; il metanodotto è, infatti, un'opera che, per la quasi totalità del suo sviluppo lineare, risulta totalmente interrata, non prevede né cambiamenti di destinazioni d'uso del suolo, né azioni di esproprio ma unicamente una servitù volta ad impedire l'edificazione su di una fascia larga 27 m a cavallo dell'asse della tubazione per l'intera lunghezza dell'opera.

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

In relazione alle diverse caratteristiche del territorio attraversato, la progettazione dell'opera comprende anche tutti gli interventi di mitigazione ambientale e paesaggistica atti a minimizzare gli impatti sulle componenti ambientali interessate. In particolare, in aree acclivi, i ripristini consistono nella realizzazione di opere di ingegneria naturalistica, in grado di regimare il deflusso superficiale delle acque meteoriche e di controllare quindi il fenomeno dell'erosione dei suoli; inoltre, in corrispondenza di aree boscate sia acclivi, che pianeggianti, è prevista l'esecuzione di inerbimenti con sementi appartenenti a specie autoctone, distribuite unitamente a concimi e collanti naturali, che ne facilitano l'attecchimento. L'uso di specie autoctone, inoltre, evita che si possano verificare fenomeni di inquinamento floristico, attraverso l'introduzione di specie estranee all'ambiente di intervento.

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

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

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 24 di 109	Rev. 0

2.5.2 Autorità di Bacino

Dall'analisi delle tavole del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po' si evince che i tre tratti della variante in esame non interferiscono con nessuna zona individuata dallo stesso Piano, né per quanto attiene il rischio idraulico, né per quanto riguarda il rischio idrogeologico.



2.5.2 Strumenti di tutela a livello regionale

La variante interferisce con alcune aree individuate nel PTPC e cartografate nelle tavole E2.2 denominate: "Tutela, riqualificazione e valorizzazione ambientale e paesistica del territorio".

Le percorrenze relative a tali zone sono riportate nella seguente tabella (vedi tab. 2.5/B) e sono cartografate nella planimetria in scala 1:10.000 allegata (vedi All. 3 - Dis. LB-D-83204).

Tab. 2.5/B: Interferenza con il PTCP della Provincia di Bergamo.

Tutela, riqualificazione e valorizzazione ambientale e paesistica del territorio	Tracciato in variante
PRIMO TRATTO DI VARIANTE	
Paesaggio agrario e delle aree coltivate	
Aree di colture agrarie con modeste connotazioni (art. 61)	0,225
Ambiti di organizzazione di sistemi paesistico-ambientali	
Ambiti di valorizzazione, riqualificazione e/o progettazione paesistica (art. 66)	0,975
SECONDO TRATTO DI VARIANTE	
Paesaggio agrario e delle aree coltivate	
Aree di colture agrarie con modeste connotazioni (art. 61)	0,125
Aree agricole interessate da potenziali pressioni urbanizzate e/o infrastrutturali	
Aree agricole con finalità di protezione e conservazione (art. 65)	0,850
Ambiti di organizzazione di sistemi paesistico-ambientali	
Ambiti di valorizzazione, riqualificazione e/o progettazione paesistica (art. 66)	0,537
TERZO TRATTO DI VARIANTE	
Aree agricole interessate da potenziali pressioni urbanizzate e/o infrastrutturali	
Aree con fenomeni urbanizzati in atto o previste o prevalentemente inedificate, di immediato rapporto con i contesti urbani (art. 62)	0,500
Aree agricole con finalità di protezione e conservazione (art. 65)	8,625
Ambiti di organizzazione di sistemi paesistico/ambientali	
Ambiti di valorizzazione, riqualificazione e/o progettazione paesistica (art. 66)	1,425
Paesaggio agrario e delle aree coltivate	
Versanti delle zone collinari e pedemontani (art. 59)	1,562

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 25 di 109	Rev. 0

Come si evince dalla tabella precedente la variante interferisce con cinque tipologie di aree:

1. Versanti delle zone collinari e pedemontane (art. 59);
2. Aree di colture agrarie con modeste connotazioni (art. 61);
3. Aree con fenomeni urbanizzati in ato o previste o prevalentemente inedificate, di immediato rapporto con i contesti urbani (art. 62);
4. Aree agricole con finalità di protezione e conservazione (art. 65);
5. Ambiti di valorizzazione, riqualificazione e/o progettazione paesistica (art. 66).

Per tutte le tipologie di interessate dalla variante, le Norme Tecniche di Attuazione del Piano non prevedono alcun particolare regime di tutela.

2.5.3 Strumenti di pianificazione comunale

Per quanto riguarda gli strumenti comunali, sono stati considerati i Piani Regolatori Generali Comunali (PRG) dei seguenti comuni: Calcinate, Bolgare, Chiuduno, Gorlago, Costa di Mezzate, Bagnatica, Brusaporto, Seriate, Albino Sant'Alessandro, Pedrengo, Scanzorosciate e Torre De' Roveri.



Le interferenze tra il tracciato della variante e le zonizzazioni, diverse dalle aree destinate alle pratiche agricole, si registrano nei territori dei seguenti comuni (vedi All. 4 - Dis. LB-D-83205):

Comune di Bolgare

Il secondo tratto della variante interessa, marginalmente, tra 24,880 km e 25,170 km un'area a prevalente funzione produttiva.

Comune di Albano Sant' Alessandro

Il terzo tratto della variante in progetto interferisce con una zona a prevalente funzione produttiva tra il km 36,060 e il km 36,100 e tra il km 36,500 e il km 36,690, per una percorrenza complessiva di 230 m .

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 26 di 109	Rev. 0

SEZIONE II - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

1 CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO

1.1 Generalità

Il tracciato della variante in progetto, della lunghezza complessiva di 16,865 km, interessa la porzione centro-orientale del territorio provinciale di Bergamo.

Il primo tratto di variante è stato sviluppato per evitare l'interferenza con un insediamento a carattere artigianale presente nel territorio comunale di Bolgare. (vedi All. 4 - Dis. LB-D-83205). Il tracciato ha origine lungo la sponda destra del fiume Cherio, in comune di Calcinate, e, dopo aver aggirato ad ovest la citata zona artigianale, piega verso est e termina in prossimità di località "C.na del Lupo".



La realizzazione del secondo tratto di variante consente alla nuova condotta di lambire marginalmente un'area a prevalente funzione produttiva e, successivamente, ponendo il nuovo tracciato parallelamente alla strada provinciale n. 91 in via di realizzazione, limita le interferenze con il territorio (vedi All. 4 - Dis. LB-D-83205). Il tracciato inizia in località "C. San Martino" nel territorio comunale di Bolgare e termina in corrispondenza del confine comunale fra Chiuduno e Bolgare.

Il terzo tratto di variante, analogamente alla parte terminale del secondo, è stato collocato interamente in parallelo ad infrastrutture viarie esistenti o in via di costruzione, quali in particolare la SP n. 91, così da ridurre le interferenze dell'opera con il territorio attraversato (vedi All. 4 - Dis. LB-D-83205). Il tracciato ha origine in corrispondenza del confine comunale tra Bolgare e Chiuduno, in prossimità della sede dell'autostrada A4, e termina in comune di Scanzorosciate immediatamente dopo l'attraversamento della SP n. 91, in prossimità di località "Celinato".

1.2 Criteri progettuali di base

Il tracciato della variante è stato definito nel rispetto di quanto disposto dal DM del 24.11.84 "Norme di sicurezza per il trasporto del gas naturale ...", della legislazione vigente (norme di attuazione dei PRG e vincoli paesaggistici, ambientali, archeologici, ecc. - vedi Sezione I, cap. 4) e della normativa tecnica relativa alla progettazione di queste opere (vedi Sezione II, cap. 3), applicando i seguenti criteri di buona progettazione:

- 1) individuare il tracciato in base alla possibilità di ripristinare le aree attraversate, nell'ottica di recuperarne, a fine lavori, gli originari assetti morfologici e vegetazionali;
- 2) transitare il più possibile in zone a destinazione agricola, evitando l'attraversamento di aree comprese in piani di sviluppo urbanistico e/o industriale;
- 3) evitare, ove possibile, le aree di rispetto delle sorgenti e dei pozzi captati ad uso idropotabile;

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 27 di 109	Rev. 0

- 4) interessare il meno possibile aree di interesse naturalistico-ambientale, zone boscate ed aree destinate a colture pregiate;
- 5) minimizzare, per quanto possibile, il numero di attraversamenti fluviali, scegliendo le sezioni che offrono maggiore sicurezza dal punto di vista idraulico;
- 6) ridurre al minimo i vincoli alle proprietà private determinati dalla servitù di metanodotto, utilizzando, per quanto possibile, i corridoi di servitù già costituiti da altre infrastrutture esistenti (metanodotti, canali, strade ecc.);
- 7) ubicare gli impianti nell'ottica di garantire facilità di accesso ed adeguate condizioni di sicurezza al personale preposto all'esercizio ed alla manutenzione.

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

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



1.3 Definizione del tracciato

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

- acquisizione delle carte geologiche per classificare, lungo il tracciato prescelto, i litotipi presenti ed individuare le eventuali zone sensibili;
- acquisizione della cartografia tematica e dei dati sulle caratteristiche ambientali (es. vegetazione, fauna, uso del suolo, ecc.);
- reperimento della documentazione inerente ai vincoli (ambientali, archeologici, ecc.) per individuare le zone tutelate;
- acquisizione dei PRG dei comuni attraversati per delimitare le zone di espansione;
- reperimento di informazioni concernenti eventuali opere pubbliche future (strade, ferrovie, bacini idrici, ecc.);
- informazioni e verifiche preliminari presso Enti Locali (es.: Comuni, Consorzi);
- individuazione alla luce delle informazioni e delle documentazioni raccolte, del tracciato di dettaglio su una planimetria in scala 1:10.000 (CTR) che tiene conto dei vincoli presenti nel territorio;
- effettuazione di sopralluoghi lungo la linea e verifica del tracciato anche dal punto di vista dell'uso del suolo e delle problematiche locali (attraversamenti particolari, tratti difficoltosi, ecc.).

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

situazione geologica e geomorfologica del tracciato;

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 28 di 109	Rev. 0

stabilità delle aree attraversate;
 scavabilità dei terreni;
 presenza di falda e relativo livello freatico nelle aree pianeggianti;
 modalità tecnico-operative di esecuzione dell'opera.

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

- la larghezza della pista di lavoro;
- la sezione dello scavo;
- la necessità di appesantimento della condotta;
- le modalità di montaggio;
- la tipologia dei ripristini.

1.4 Alternative di tracciato

Il tracciato della variante in oggetto costituisce una modificazione all'andamento planoaltimetrico del tracciato del "Metanodotto di allacciamento alla centrale elettrica a ciclo combinato di Villa Serio DN 500 (20") P = 75 bar", sviluppata posteriormente alla presentazione dello studio di impatto ambientale della centrale ed all'ottenimento del relativo decreto di pronuncia di compatibilità ambientale, DEC/VIA/2003/0795 del 11/12/2003.



Gli Enti locali, quali Regione Lombardia, Provincia di Bergamo e Comuni hanno fornito le indicazioni necessarie alla definizione delle modificazioni plano-altimetriche in oggetto al fine di ridurre l'impatto dell'opera sul territorio.

Il tracciato della variante è quindi la soluzione alternativa al progetto presentato ed è il risultato di una serie di sopralluoghi effettuati sul terreno che hanno portato ad accertare la fattibilità dei tre tratti di cui si compone la stessa variante.

Tenuto conto delle diverse realtà ambientali e socio-economiche del territorio interessato, il tracciato della variante limita le interferenze del nuovo gasdotto con il territorio attraversato.

In particolare, il nuovo tracciato si colloca prevalentemente in parallelismo ad infrastrutture viarie esistenti o in via di realizzazione, quale la strada provinciale n. 91. Il primo tratto, inoltre, aggira un'area a carattere artigianale e il secondo tratto interessa marginalmente una zona industriale.

In comparazione al tracciato originariamente presentato, si evidenzia come la realizzazione della variante in oggetto, pur presentando un maggiore sviluppo lineare, riduca notevolmente il complessivo quadro degli impatti indotti dalla realizzazione del metanodotto, sia per quanto attiene il contesto paesaggistico e naturale del territorio attraversato, sia dal punto di vista dell'ambiente socio-economico dello stesso.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 29 di 109	Rev. 0

A riguardo, si sottolinea come i primi due tratti di variante, che comportano spostamenti planoaltimetrici ortogonali all'asse della condotta inferiori a 150 m, risultino del tutto trascurabili per quanto attiene l'impatto sull'ambiente naturale e, limitando le interferenze con la pianificazione urbanistica, meno invasivi per quanto riguarda le interferenze con l'ambiente antropico.

Il terzo, più esteso tratto in variante, pur comportando un apprezzabile aumento della lunghezza dell'opera, che inevitabilmente si traduce in un aumento delle superfici di occupazione temporanea necessarie per la messa in opera della condotta, oltre a non interessare le aree più sensibili dal punto di vista ambientale individuate dal PTCP di Bergamo, si sviluppa per circa 13,230 km (pari al 86,7% del suo sviluppo lineare pari a 14,105 km) in parallelismo con arterie stradali esistenti o in costruzione sfruttando così un "corridoio" già affermato nel territorio e limitando sensibilmente il "consumo", seppur temporaneo, di aree naturali residue in un'area che, come quella in oggetto, risulta caratterizzata da un evidente e quasi ubiquitario grado di urbanizzazione.



2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il tracciato della variante è rappresentato, in scala 1:10.000, sull'allegato "Interferenze nel territorio" (vedi All. 5 - Dis. LB-D-83202). L'elaborato in scala 1:10.000 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 illustrative la descrizione del tracciato.

Il tracciato della variante interessa la porzione centro-orientale del territorio provinciale di Bergamo ed ha origine in Comune di Calcinate, lungo la sponda destra del fiume Cherio in prossimità di località "Portico San Carlo". Inizialmente, la variante si sviluppa in direzione sud-nord e, dopo aver attraversato la sede dell'autostrada A4, piega decisamente a nord-ovest per affiancarsi alla sede della SP n. 91 in via di realizzazione. Proseguendo in direzione prevalentemente nord-est, la variante in progetto raggiunge il territorio comunale di Scanzorosciate e, superata la strada provinciale citata, raggiunge il suo punto terminale in prossimità di località "Celineate".



La condotta si sviluppa per una lunghezza complessiva di 16,865 km nei territori comunali di Calcinate, Bolgare, Chiuduno, Gorlago, Costa di Mezzate, Bagnatica, Brusaporto, Seriate, Albano Sant'Alessandro, Pedrengo, Scanzorosciate, Torre De' Roveri, tutti in provincia di Bergamo.

Le percorrenze relative ai singoli territori comunali sono riportate nelle seguenti tabelle (vedi tab. 2/A e 2/B).

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 30 di 109	Rev. 0

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

n.	Comune	da km	a km	Percorrenza (km)
PRIMO TRATTO DI VARIANTE				
1	Calcinate	21,150	21,390	0,240
2	Bolgare	21,390	22,400	1,010
SECONDO TRATTO DI VARIANTE				
2	Bolgare	24,210	25,185	0,975
3	Chiuduno	25,185	25,515	0,330
2	Bolgare	25,515	25,730	0,215
TERZO TRATTO DI VARIANTE				
2	Bolgare	25,775	28,010	2,235
4	Gorlago	28,010	28,045	0,035
2	Bolgare	28,045	28,210	0,165
4	Gorlago	28,210	28,630	0,420
5	Costa di Mezzate	28,630	30,295	1,665
6	Bagnatica	30,295	32,280	1,985
7	Brusaporto	32,280	33,790	1,510
8	Seriate	33,790	35,930	2,140
9	Albano Sant'Alessandro	35,930	36,695	0,765
10	Pedrengo	36,695	37,720	1,025
11	Scanzorosciate	37,720	37,960	0,240
12	Torre De' Roveri	37,960	38,350	0,390
11	Scanzorosciate	38,350	38,435	0,085
12	Torre De' Roveri	38,435	38,685	0,250
11	Scanzorosciate	38,685	38,790	0,105
12	Torre De' Roveri	38,790	38,940	0,150
11	Scanzorosciate	38,940	39,870	0,930



	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 31 di 109	Rev. 0

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

n.	Comune	da km	a km	percorrenza (km)	totale (km)
1	Calcinate	21,150	21,390	0,240	0,240
2	Bolgare	21,390	22,400	1,010	4,600
		24,210	25,185	0,975	
		25,515	25,730	0,215	
		25,775	28,010	2,235	
		28,045	28,210	0,165	
3	Chiuduno	25,185	25,515	0,330	0,330
4	Gorlago	28,010	28,045	0,035	0,455
		28,210	28,630	0,420	
5	Costa di Mezzate	28,630	30,295	1,665	1,665
6	Bagnatica	30,295	32,280	1,985	1,985
7	Brusaporto	32,280	33,790	1,510	1,510
8	Seriate	33,790	35,930	2,140	2,140
9	Albano Sant'Alessandro	35,930	36,695	0,765	0,765
10	Pedrengo	36,695	37,720	1,025	1,025
11	Scanzorosciate	37,720	37,960	0,240	1,360
		38,350	38,435	0,085	
		38,685	38,790	0,105	
		38,940	39,870	0,930	
12	Torre De' Roveri	37,960	38,350	0,390	0,790
		38,435	38,685	0,250	
		38,790	38,940	0,150	

Il primo tratto di variante si stacca dal tracciato originario in comune di Calcinate, in prossimità di località "Portico San Carlo", lungo la sponda destra del fiume Cherio. Dirigendosi verso nord, la variante, con l'attraversamento del corso d'acqua, entra nel territorio comunale di Bolgare e prosegue verso località "C.na Sperandina" (Vedi All. 5, Dis. LB-D-83202 "Interferenze nel territorio" e foto 1 All. 7, Dis. LB-D-83207 "Documentazione fotografica"). Superata tale località, la variante aggira ad ovest una zona a carattere artigianale e, in prossimità di località "C.na del Lupo" (Vedi foto 2) piega decisamente verso est per ricongiungersi al tracciato originario.



Proseguendo in parallelismo con il metanodotto esistente in località "C.na San Martino", nel territorio comunale di Bolgare, inizia il secondo tratto di variante. Il tracciato attraversa la SP n. 87 (Vedi foto 5 e 7) e devia verso est per aggirare un'area industriale. Seguendo il limite comunale del territorio di Bolgare, la variante torna subito a dirigersi verso nord per poi raggiungere il territorio comunale di Chiuduno. Dopo aver superato la sede dell'autostrada e la Strada Provinciale n. 91, la nuova linea, disponendosi parallelamente alla stessa, entra nel territorio comunale di Bolgare e si ricongiunge al tracciato originario.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 32 di 109	Rev. 0

Poche decine di metri dopo il termine del secondo tratto di variante il terzo ed ultimo tratto si affianca da subito alla sede della SP n. 91 e ne segue l'andamento piegando verso nord. Dopo aver attraversato la sede dell'arteria stradale ad est della località "C.na Moscatella", la nuova linea, disponendosi ancora parallelamente alla stessa strada, prosegue verso nord-nordovest per raggiungere il corso del fiume Cherio, tra le località di "C.na la Voce" e di "C.na Brera". Superato l'alveo del corso d'acqua, il tratto, mantenendosi in parallelismo alla sede della provinciale, piega con essa gradualmente verso ovest sino a raggiungere il territorio comunale di Gorlago, ove, in prossimità dello svincolo con la SP n. 89, ne attraversa nuovamente la sede (vedi foto 7 e 8) per dirigersi con la stessa verso ovest, attraversando il territorio del comune di Costa di Mezzate (vedi foto 9 ÷ 12).



In questo tratto, la nuova linea interseca nuovamente la sede della SP n. 91 consecutivamente per due volte, transitando dapprima sul lato sud e, quindi, lungo l'opposto lato settentrionale sino a giungere in località "Portico Stella" (vedi foto 13). Da questo punto, il tratto in variante devia leggermente verso sud-ovest e, proseguendo affiancato alla strada provinciale, ne segue l'andamento discostandosene brevemente (vedi foto 14) per attraversare la Roggia Borgogna (vedi foto 15), entrando nel territorio comunale di Bagnatica. La nuova linea, sempre in parallelismo alla sede della SP n. 91, raggiunge la SP n. 92 e la attraversa (vedi foto 16) per deviare verso nord-ovest e superare la località di "C.na S. Pietro" (vedi foto 17). Transitando a sud dell'abitato di Brusaporto (vedi foto 18 e 19), la nuova linea devia verso nord, supera lo svincolo terminale della citata SP n. 91, e, seguendo l'andamento di un'esistente strada di collegamento alla SP n. 67 (vedi foto 20 e 21), si affianca brevemente alla sede di quest'ultima provinciale per giungere in località "Cascinetto del Lupo", in comune di Seriate. Da questo punto, il terzo tratto in variante, deviando verso nord, raggiunge la ex SS n. 42 (vedi foto 22) per seguirne l'andamento (vedi foto 23) sino allo svincolo con la SP n. 671. Piegando a nord, la nuova linea si affianca a quest'ultima arteria (vedi foto 24) e con essa attraversa i territori comunali di Albano Sant'Alessandro e Pedrengo dove, in corrispondenza del confine comunale con Scanzorosciate, il tracciato attraversa per la seconda volta la Roggia Borgogna. Proseguendo in direzione prevalente sud-nord, il tracciato interessa i comuni di Scanzorosciate e Torre de' Roveri per giungere nella frazione di "Negrone" (vedi foto 25 e 26) ove abbandona la sede stradale per aggirare ad ovest la località "Monte Negrone" (vedi foto 27 e 28) e, dopo essersi affiancata nuovamente alla sede della provinciale, termina in corrispondenza dell'attraversamento della SP n. 671, in prossimità di località "Celinate".

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

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 33 di 109	Rev. 0



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

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua
PRIMO TRATTO DI VARIANTE				
21,150	Bergamo	Calcinate		
21,390				Fiume Cherio
21,390		Bolgare		
SECONDO TRATTO DI VARIANTE				
24,210	Bergamo	Bolgare		
24,760			SP n. 87	
25,185		Chiuduno		
25,270			Autostrada A4	
25,310			SP n. 91	
25,515		Bolgare		
TERZO TRATTO DI VARIANTE				
25,775	Bergamo	Bolgare		
26,715			SP n. 91	
27,500				Fiume Cherio
28,010		Gorlago		
28,045		Bolgare		
28,050			Strada in progetto	
28,210		Gorlago		
28,465			SP n. 91	
28,575			SP n. 89	
28,630		Costa di Mezzate		
28,870			SP n. 91	
29,115			SP n. 91	
29,735			Strada in progetto	
29,820			SP n. 91	
30,295				Roggia Borgogna
30,295		Bagnatica		
30,365				Canale
30,575			Strada in progetto	
31,340			SP n. 92	
32,280		Brusaporto		
33,550			SP n. 91	
33,650			SP n. 91	
33,770			SP n. 91	
33,790		Seriate		
34,035			Strada asfaltata	
34,525			SP n. 67	
35,500			ex SS n. 42	
35,880			SP n. 671	

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 34 di 109	Rev. 0

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



Progressiva (km)	Provincia	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua
TERZO TRATTO DI VARIANTE				
35,930		Albano Sant'Alessandro		
36,055			Linea ferroviaria	
36,695		Pedrengo		
36,975			Svincolo SP n.671	
37,085			SP	
37,495			SP n. 671	
37,720				Roggia Borgogna
37,720		Scanzorosciate		
37,960		Torre De' Roveri		
38,350		Scanzorosciate		
38,415			Strada in progetto	
38,435		Torre De' Roveri		
38,585			Strada in progetto	
38,685		Scanzorosciate		
38,790		Torre De' Roveri		
38,940		Scanzorosciate		
39,870			SP n. 671	

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 35 di 109	Rev. 0

3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**



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

- DM 24.11.84 del Ministero dell'Interno e successive modificazioni – Norme di Sicurezza per il Trasporto, la distribuzione, l'accumulo, l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8.
- DPR 616/77 e DPR 383/94 – Trasferimento e deleghe delle funzioni amministrative dello Stato.
- RD 1775/33 – Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici.
- DM 23.02.71 del Ministero dei Trasporti e successive modificazioni – Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto.
- Circolare 09.05.72, n. 216/173 dell'Azienda Autonoma FF.S. – Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti gas e liquidi con ferrovie.
- DPR 753/80 – Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie.
- DM 03.08.91 del Ministero dei Trasporti – Distanza minima da osservarsi nelle costruzioni di edifici o manufatti nei confronti delle officine e degli impianti delle FF.S.
- Circolare 04.07.90 n. 1282 dell'Ente FF.S. – Condizioni generali tecnico/amministrative regolanti i rapporti tra l'ente Ferrovie dello Stato e la SNAM in materia di attraversamenti e parallelismi di linee ferroviarie e relative pertinenze mediante oleodotti, gasdotti, metanodotti ed altre condutture ad essi assimilabili.
- RD 1740/33 – Tutela delle strade.
- DLgs 285/92 e 360/93 – Nuovo Codice della strada.
- DPR 495/92 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della strada.
- RD 368/04 – Testo unico delle leggi sulla bonifica
- RD 523/04 – Polizia delle acque pubbliche.
- L 64/74 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- Ordinanza PCM 3274/03 – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.
- L 426/98 – Nuovi interventi in campo ambientale
- DM 471/99 – Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati ai sensi dell'articolo 17 del DLgs 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni ed integrazioni.
- L 198/58 e DPR 128/59 – Cave e miniere
- L 898/76 – Zone militari.
- DPR 720/79 – Regolamento per l'esecuzione della L 898/76.
- DLgs 626/94 – Attuazione delle Direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgen" di Villa di Serio	Fg. 36 di 109	Rev. 0

- Decreto Legislativo 14 agosto 1996, n. 494 – Attuazione della direttiva 92/57 CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.
- Decreto Legislativo 19 novembre 1999, n. 528 – Modifiche ed integrazioni al DLgs 14/08/1996 n. 494 recante attuazione della direttiva 92/57 CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili.
- L 186/68 – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- L 46/90 – Norme per la sicurezza degli impianti.
- DPR 447/91 – Regolamento di attuazione della L 46/90 in materia di sicurezza degli impianti.
- L 1086/71 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio, normale e precompresso, ed a struttura metallica.
- DM 09.01.96 del Ministero dei Lavori Pubblici – Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- DM 16.01.96 del Ministero dei Lavori Pubblici – Aggiornamento delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.
- DM 11.03.88 del Ministero dei Lavori Pubblici – Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, criteri generali e prescrizioni per progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle fondazioni.

L'opera è stata, perciò, progettata e sarà realizzata in conformità alle suddette Leggi ed in conformità ai contenuti delle specifiche tecniche nazionali ed internazionali:

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 37 di 109	Rev. 0

4 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

L'opera in oggetto, progettata per il trasporto di gas naturale con densità $0,72 \text{ kg/m}^3$ in condizioni standard ad una pressione massima di esercizio di 75 bar, sarà costituita da una condotta, formata da tubi di acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto e da una serie di impianti che, oltre a garantire l'operatività della struttura, realizzano l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

- Linea:
 - condotta interrata, suddivisa in tre tratti successivi, della lunghezza complessiva di 16,865 km .
- Impianti di linea:
 - PRIMO TRATTO:
 - n. 1 punto di intercettazione di derivazione importante (PIDI);
 - TERZO TRATTO:
 - n. 2 punti di intercettazione per il sezionamento della linea in tronchi (PIL).

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

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

4.1 Linea



4.1.1 Tubazioni

Le tubazioni impiegate saranno in acciaio di qualità e rispondenti a quanto prescritto al punto 2.1 del DM 24.11.84, con carico unitario al limite di allungamento totale pari a 415 N/mm^2 , corrispondente alle caratteristiche della classe EN L415 MB.

I tubi, collaudati singolarmente dalle industrie produttrici, avranno una lunghezza media di m 12, saranno smussati e calibrati alle estremità per permettere la saldatura elettrica di testa ed un diametro nominale pari a DN 500 (20").

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:

- Diametro Nominale: DN 650 (26");
- Spessore: 9,5 mm;
- Materiale: acciaio di qualità (EN L360 NB/MB).

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 38 di 109	Rev. 0

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

4.1.2 Materiali

Per il calcolo degli spessori di linea della tubazione è stato adottato il coefficiente di sicurezza minimo rispetto al carico unitario al limite di allungamento totale (carico di snervamento) pari a $K = 1,75$.

4.1.3 Protezione anticorrosiva

La condotta sarà protetta da:

- una protezione passiva esterna costituita da un rivestimento di nastri adesivi in polietilene estruso ad alta densità, applicato in fabbrica, dello spessore minimo di 2,5 mm, ed un rivestimento interno in vernice epossidica. I giunti di saldatura saranno rivestiti in linea con fasce termorestringenti;
- una protezione attiva (catodica) attraverso un sistema di correnti impresse con apparecchiature poste lungo la linea che rende il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolito circostante (terreno, acqua, ecc.). La protezione attiva viene realizzata contemporaneamente alla posa del metanodotto collegandolo ad uno o più impianti di protezione catodica costituiti da apparecchiature che, attraverso circuiti automatici, provvedono a mantenere il potenziale della condotta più negativo o uguale a -1 V rispetto all'elettrodo di riferimento Cu-CuSO_4 saturo.

4.1.4 Telecontrollo

Lungo la condotta verrà posato un cavo per telecontrollo e telemisure.

In corrispondenza degli attraversamenti il cavo verrà posato in tubo di protezione in acciaio (portacavi), avente le seguenti caratteristiche:



- Diametro nominale 100 (4");
- Spessore 3,6.

4.1.5 Fascia di asservimento

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

La servitù è acquisita stipulando con i singoli proprietari dei fondi un atto autentificato, registrato e trascritto in adempimento di quanto in materia previsto dalle leggi vigenti.

L'ampiezza di tale fascia varia in rapporto al diametro ed alla pressione di esercizio del metanodotto in accordo alle vigenti normative di legge. Nel caso del metanodotto in

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 39 di 109	Rev. 0

oggetto, alla luce del coefficiente di sicurezza adottato ($k=1,75$), del diametro e della pressione di esercizio, la fascia di asservimento è di 27 m .

4.2 Impianti di linea

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

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



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

In ottemperanza a quanto prescritto dal DM 24.11.84, la distanza massima fra i punti di intercettazione sarà di 10 km . In corrispondenza degli attraversamenti di linee ferroviarie, le valvole di intercettazione, in conformità alle vigenti norme, devono comunque essere poste a cavallo di ogni attraversamento ad una distanza fra loro non superiore a 2.000 m (vedi Tab. 4.2/A).

Gli impianti di linea, ubicati in prossimità della viabilità ordinaria, saranno collegati ad essa tramite brevi accessi carrabili (vedi SPC LA-E-83013 "Relazione tecnica illustrativa - Dis. LC-D-80315). Solo in corrispondenza dell'impianto PIL n. 8 si provvederà, al fine di garantirne l'accesso in ogni condizione meteorologica, alla sistemazione di circa 100 m di un'esistente strada interpodereale (vedi SPC LA-E-83013 - Dis LC-D-83356). Tali interventi consisteranno principalmente nella ripulitura ed adeguamento del sedime carrabile e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

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

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 40 di 109	Rev. 0



L'ubicazione degli impianti (vedi tab. 4.2/A), delle strade di accesso e dei tratti dell'esistente viabilità minore, oggetto di interventi di sistemazione, è indicata sulla planimetria in scala 1:10.000 allegata alla Relazione tecnica illustrativa (vedi SPC LA-E-83013, Dis. LB-D-83201 "Tracciato di progetto").

Tab. 4.2/A: Ubicazione degli impianti di linea

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Località	Impianto	Superficie m ²	Strada di accesso
PRIMO TRATTO DI VARIANTE						
21,150	Bergamo	Calciate				
21,390		Bolgare				
21,790			C.na del Lupo	PIDI n. 6	565	-(#)
SECONDO TRATTO DI VARIANTE						
24,210	Bergamo	Bolgare				
25,185		Chiuduno				
25,515		Bolgare				
TERZO TRATTO DI VARIANTE						
25,775	Bergamo	Bolgare				
28,010		Gorlago				
28,045		Bolgare				
28,210		Gorlago				
28,630		Costa di Mezzate				
30,295		Bagnatica				
32,280		Brusaporto				
33,790		Seriate				
35,605			Cascina Fornace	PIL n. 8	100	100 (°)
35,930		Albano Sant'Alessandro				
36,530			Palazzo	PIL n. 9	100	-(#)
36,695		Pedrengo				
37,720		Scanzorosciate				
37,960		Torre De' Roveri				
38,350		Scanzorosciate				
38,435		Torre De' Roveri				
38,685		Scanzorosciate				
38,790		Torre De' Roveri				
38,940		Scanzorosciate				

(°) tratto di adeguamento di un'esistente strada sterrata

(#) lunghezza non superiore a 30 m

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 41 di 109	Rev. 0

4.3 Manifatti (opere complementari)

Lungo il tracciato della variante verranno realizzati, in corrispondenza di punti particolari quali: attraversamenti di corsi d'acqua, strade, ecc., interventi che, assicurando la stabilità dei terreni, garantiscano anche la sicurezza della tubazione.

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



In particolare tra le opere fuori terra, oltre al ripristino delle opere esistenti interessate dai lavori di posa della nuova condotta, si segnalano, tra gli interventi di regimazione idraulica (previsti in corrispondenza degli attraversamenti dei principali corsi d'acqua), la realizzazione di alcuni brevi tratti di scogliera in massi in corrispondenza delle sezioni di attraversamento dell'alveo del fiume Cherio.

La tipologia degli interventi previsti è riportata nella tabella 4.3/A, la loro ubicazione è indicata sulla planimetria in scala 1:10.000 allegata alla relazione tecnica illustrativa (vedi SPC LA-E-83013, Dis. LB-D-83201 "Tracciato di progetto").

Tab. 4.3/A: Opere complementari

Progr. km	n. ord.	Comune	Località	Descrizione dell'intervento/Rif. Disegno tipologici di progetto (*) e schede attraversamenti e percorrenze fluviali [Vedi All. 8, LB-D-83208]
PRIMO TRATTO DI VARIANTE				
21,150		Calcinate		
21,390	1/1		1° attraversamento fiume Cherio	- Sponda sinistra: n. 1 Difesa spondale con scogliera in massi (Dis. LC-D-83467, Schema dim. B, H = 3 m L = 20 m [scheda n. 1] .
21,390		Bolgare		
SECONDO TRATTO DI VARIANTE				
24,210		Bolgare		
25,185		Chiuduno		
25,515		Bolgare		
TERZO TRATTO DI VARIANTE				
25,775		Bolgare		
27,505	1/2		2° attraversamento fiume Cherio	- Sponda destra: n. 1 Difesa spondale con scogliera in massi (Dis. LC-D-83467 Schema dim. B, H = 2,50 m L = 50 m); - Sponda sinistra: n. 1 Ricostituzione spondale con rivestimento in massi (Dis. LC-D-83466, Schema dim. A, H = 2 m L = 20 m). [scheda n. 2]

(*) vedi Disegni tipologici di progetto, allegati alla relazione tecnica illustrativa SPC LA-E-83013



	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 42 di 109	Rev. 0

Tab. 4.3/A: Opere complementari (seguito)

Progr. km	n. ord.	Comune	Località	Descrizione dell'intervento/Rif. Disegno tipologici di progetto (*) e schede attraversamenti e percorrenze fluviali [Vedi All. 8, LB-D-83208]
TERZO TRATTO DI VARIANTE				
28,010		Gorlago		
28,045		Bolgare		
28,210		Gorlago		
28,630		Costa di Mezzate		
30,275-30,295	1/3		1° attraversamento Roggia Borgogna	- Ricostituzione alveo con massi (LC-D-83473, Tipo B, L = 20 m) [scheda n. 3].
30,295		Bagnatica		
30,295-30,315	1/3		1° attraversamento Roggia Borgogna	- Ricostituzione alveo con massi (LC-D-83473, Tipo B, L = 20 m) [scheda n. 3].
32,280		Brusaporto		
33,790		Seriate		
35,930		Albano Sant'Alessandro		
36,695		Pedrengo		
37,720		Scanzorosciate		
37,960		Torre De' Roveri		
38,350		Scanzorosciate		
38,435		Torre De' Roveri		
38,685		Scanzorosciate		
38,790		Torre De' Roveri		
38,940		Scanzorosciate		

(*) vedi Disegni tipologici di progetto, allegati alla relazione tecnica illustrativa SPC LA-E-83013

Oltre alle opere sopra riportate, la costruzione del metanodotto comporterà anche la realizzazione di opere di sostegno in legname (palizzate) in corrispondenza di una bassa scarpata attraversata nel terzo tratto della variante e la cui ubicazione puntuale sarà determinata solo in fase di progetto esecutivo; in questa sede se ne segnala unicamente la posizione indicativa lungo il tracciato della variante (vedi All. 6, Dis. LB-D-83206 "Opere di mitigazione e ripristino").

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 43 di 109	Rev. 0

5 FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

5.1 Fasi di costruzione

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

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

5.1.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

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



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

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

In fase di progetto è stata individuata la necessità di predisporre 8 piazzole provvisorie di stoccaggio collocate in corrispondenza di superfici a destinazione agricola (vedi Tab. 5.1/A); l'ubicazione indicativa delle piazzole è riportata sulla planimetria in scala 1:10.000 allegata alla relazione tecnica illustrativa (vedi SPC LA-E-83013, Dis. LB-D-83201 "Tracciato di progetto").

Tab. 5.1/A: Ubicazione delle infrastrutture provvisorie

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Località	Num. ordine	Superficie m ²
PRIMO TRATTO DI VARIANTE					
21,150	Bergamo	Calciate			
21,390		Bolgare			
21,775			C. Sperandina	C1 bis	2500
SECONDO TRATTO DI VARIANTE					
24,210	Bergamo	Bolgare			
25,185		Chiuduno			
25,515		Bolgare			
TERZO TRATTO DI VARIANTE					
25,775	Bergamo	Bolgare			
27,250			Cascina la Voce	C2 bis	2500
28,010		Gorlago			
28,045		Bolgare			
28,210		Gorlago			
28,630		Costa di Mezzate			
29,460			Portico Stella	C3 bis	2500

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 44 di 109	Rev. 0

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

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Località	Num. ordine	Superficie m ²
TERZO TRATTO DI VARIANTE					
30,295		Bagnatica			
32,280		Brusaporto			
32,745			Cascina S. Pietro	C4 bis	2500
33,790		Seriate			
34,555			Cascinetto del Lupo	C5 bis	2500
35,860			Cascina Fornace	C6 bis	2500
35,930		Albano Sant'Alessandro			
36,695		Pedrengo			
37,050			Palazzo	C7 bis	900
37,720		Scanzorosciate			
37,960		Torre De' Roveri			
38,350		Scanzorosciate			
38,435		Torre De' Roveri			
38,685		Scanzorosciate			
38,790		Torre De' Roveri			
38,940		Scanzorosciate			
38,995			Monte Negrone	C8 bis	400

5.1.2 Apertura dell'area di passaggio

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



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

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.

La fascia di lavoro normale avrà una larghezza complessiva pari a 21 m (vedi All. 9 Dis. LC-D-83301) e dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- sul lato sx dell'asse picchettato, uno spazio continuo di circa 9 m per il deposito del materiale di scavo della trincea;

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 45 di 109	Rev. 0

- sul lato opposto, una fascia disponibile della larghezza di circa 12 m dall'asse picchettato per consentire:
 - l'assiemaggio della condotta;
 - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti e dei materiali e per il soccorso.

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

La fascia di lavoro ristretta, di larghezza complessiva pari a 18 m (vedi Dis. LC-D-83301 allegato alla relazione tecnica illustrativa SPC LA-E-83013), dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

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

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (imbocchi tunnel, impianti di linea), l'ampiezza della fascia di lavoro sarà superiore ai valori sopra riportati (21 e 18 m) per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo.

L'ubicazione dei tratti in cui si renderà necessario l'ampliamento della fascia di lavoro è riportata nell'allegato grafico (vedi Dis. LB-D-83201 "Tracciato di Progetto" allegato alla relazione tecnica illustrativa SPC LA-E-83013), mentre la stima delle relative superfici interessate è riportata in tabella 5.1/B.



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

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

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



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

Progressiva km	Provincia	Comune	Località/Motivazione	Superficie m ²
PRIMO TRATTO DI VARIANTE				
21,150	Bergamo	Calcinatè		
21,305-21,390			C. Sperandina/Attraversamento fiume Cherio	1250

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 46 di 109	Rev. 0



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

Progressiva km	Provincia	Comune	Località/Motivazione	Superficie m ²
PRIMO TRATTO DI VARIANTE				
21,390	Bergamo	Bolgare		
21,390-21,465			C. Sperandina/Attraversamento fiume Cherio	1250
21,765-21,815			C.na del Lupo/PIDI n. 6	500
SECONDO TRATTO DI VARIANTE				
24,210	Bergamo	Bolgare		
24,740-24,780			C.na Nuova/Attraversamento SP n. 87	200
25,185		Chiuduno		
25,245-25,330			C.na Caffi/Attraversamento Autostrada A4 e SP n. 91	500
25,515		Bolgare		
TERZO TRATTO DI VARIANTE				
25,775	Bergamo	Bolgare		
26,700-26,740			Cascina la Moscatella/Attraversamento SP n. 91	300
27,470-27,540			Cascina la Voce/Attraversamento fiume Cherio	2500
28,010		Gorlago		
28,025-28,045			Cascina Brero/Attraversamento Strada in progetto	150
28,045		Bolgare		
28,045-28,070			Cascina Brero/Attraversamento Strada in progetto	150
28,210		Gorlago		
28,445-28,485			Molino Longarelli/Attraversamento SP n. 91	300
28,555-28,600			Molino Longarelli/Attraversamento SP n. 89	300
28,630		Costa di Mezzate		
28,850-28,890			Molino Longarelli/Attraversamento SP n. 91	300
29,095-29,135			Molino Longarelli/Attraversamento SP n. 91	300
29,460-29,490			Portico Stella/C3bis	150
29,800-29,835			Portico Stella/Attraversamento SP n. 91	300
30,270-30,295			Canale/Attraversamento alveo	250
30,295	Bergamo	Bagnatica		
30,295-30,400			Canale/Attraversamento alveo e attraversamento Roggia Borgogna	1250
31,320-31,375			Cascina Grumellina/Attraversamento SP n. 92	300

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 47 di 109	Rev. 0

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

Progressiva km	Provincia	Comune	Località/Motivazione	Superficie m ²
TERZO TRATTO DI VARIANTE				
32,280	Bergamo	Brusaporto		
33,535-33,570			Cascina S. Domenico/Attraversamento SP n. 91	300
33,635-33,670			Cascina S. Domenico/Attraversamento SP n. 91	300
33,740-33,790			Cascina S. Domenico/Attraversamento SP n. 91	150
33,790		Seriate		
33,790-33,800			Cascina S. Domenico/Attraversamento SP n. 91	150
34,015-34,050			Oi Bù/Attraversamento strada asfaltata	300
34,500-34,550			Cascinetto del Lupo/Attraversamento SP n. 67	300
35,485-35,625			Cascina Fornace/Attraversamento ex SS n. 42 e PIL n. 8	
35,855-35,910			Palazzo/Attraversamento SP n. 671	300
35,930		Albano Sant'Alessandro		
36,025-36,075			Palazzo/Attraversamento linea ferroviaria	
36,500-36,555			Palazzo/Realizzazione PIL n.9	
36,695		Pedrengo		
36,955-37,005			Palazzo/Attraversamento strada in progetto	300
37,070-37,110			Palazzo/Attraversamento SP	300
37,470-37,525			Palazzo/Attraversamento strada in progetto	300
37,670-37,720			Cascina Isolina/Attraversamento Roggia Borgogna	700
37,720		Scanzorosciate		
37,720-37,740			Cascina Isolina/Attraversamento Roggia Borgogna	700
37,960		Torre De' Roveri		
38,350		Scanzorosciate		
38,385-38,435			Negrone/Attraversamento strada in progetto	150
38,435	Bergamo	Torre De' Roveri		
38,435-38,440			Negrone/Attraversamento strada in progetto	150
38,560-38,610			Negrone/Attraversamento strada in progetto	300

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 48 di 109	Rev. 0

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

Progressiva km	Provincia	Comune	Località/Motivazione	Superficie m ²
TERZO TRATTO DI VARIANTE				
38,685	Bergamo	Scanzorosciate		
38,790		Torre De' Roveri		
38,940		Scanzorosciate		
39,850- 39,870			Monte Negrone/ Attraversamento strada in progetto	300

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.

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.

5.1.3 Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio

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

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



5.1.4 Saldatura di linea

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

L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta.

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

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

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 49 di 109	Rev. 0

5.1.5 Controlli non distruttivi delle saldature

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

5.1.6 Scavo della trincea

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

Le dimensioni standard della trincea sono riportate nei Disegni tipologici di progetto (vedi Dis. LC-D-83301 allegato alla relazione tecnica illustrativa SPC LA-E-83013).

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. 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.

5.1.7 Rivestimento dei giunti

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

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

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

5.1.8 Posa della condotta



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

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

5.1.9 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. 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.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 50 di 109	Rev. 0

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

5.1.10 Realizzazione degli attraversamenti

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

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

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

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

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

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

Attraversamenti privi di tubo di protezione

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

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

Attraversamenti con tubo di protezione



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

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

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

Qualora si operi con trivella spingitubo, la messa in opera del tubo di protezione comporta le seguenti operazioni:

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

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 51 di 109	Rev. 0

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

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



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

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

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

Progr. (km)	Comune	Infrastruttura di trasporto	Corso d'acqua	Tip. Attraversamento Dis. Tipologico (*)	Modalità realizzativa
PRIMO TRATTO DI VARIANTE					
21,150	Calcinatè				
21,390			Fiume Cherio	Senza tubo di protezione LC-D-83325	A cielo aperto
21,390	Bolgare				
SECONDO TRATTO DI VARIANTE					
24,210	Bolgare				
24,235		Strada in progetto		Con tubo di protezione LC-D-83322	A cielo aperto
24,760		SP n. 87		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
25,185	Chiuduno				
25,270		Autostrada A4		Con tubo di protezione LC-D-83321	In trivellazione
25,310		SP n. 91		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
25,515	Bolgare				



(*) vedi Disegni tipologici di progetto, allegati alla relazione tecnica illustrativa SPC LA-E-83013

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 52 di 109	Rev. 0

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

Progr. (km)	Comune	Infrastruttura di trasporto	Corso d'acqua	Tip. Attraversamento Dis. Tipologico (*)	Modalità realizzativa
TERZO TRATTO DI VARIANTE					
25,775	Bolgare				
26,715		SP n. 91		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
27,500			Fiume Cherio	Senza tubo di protezione LC-D-83325	A cielo aperto
28,010	Gorlago				
28,045	Bolgare				
28,050		Strada in progetto		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
28,210	Gorlago				
28,465		SP n. 91		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
28,575		SP n. 89		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
28,630	Costa di Mezzate				
28,870		SP n. 91		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
29,115		SP n. 91		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
29,735		Strada in progetto		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
29,820		SP n. 91		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
30,295			Roggia Borgogna	Con tubo di protezione LC-D-83327	A cielo aperto
30,295	Bagnatica				
30,365			Canale	Senza tubo di protezione LC-D-83326	In trivellazione
30,575		Strada in progetto		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
31,340		SP n. 92		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
32,280	Brusaporto				
33,550		SP n. 91		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
33,650		SP n. 91		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
33,770		SP n. 91		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione

(*) vedi Disegni tipologici di progetto, allegati alla relazione tecnica illustrativa SPC LA-E-83013

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 53 di 109	Rev. 0

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



Progr. (km)	Comune	Infrastruttura di trasporto	Corso d'acqua	Tip. Attraversamento Dis. Tipologico (*)	Modalità realizzativa
TERZO TRATTO DI VARIANTE					
33,790	Seriate				
34,035		Strada Asfaltata		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
34,525		SP n. 67		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
35,500		EX SS n. 42		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
35,880		SP n. 671		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
35,930	Albano Sant'Alessandro				
36,055		Linea ferroviaria		Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
36,695	Pedrengo				
36,975		Strada in progetto		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
37,085		SP		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
37,495		Strada in progetto		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
37,720			Roggia Borgogna	Senza tubo di protezione LC-D-83326	A cielo aperto
37,720	Scanzorosciate				
37,960	Torre De' Roveri				
38,350	Scanzorosciate				
38,415		Strada in progetto		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
38,435	Torre De' Roveri				
35,585		Strada in progetto		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
38,685	Scanzorosciate				
38,790	Torre De' Roveri				
38,940	Scanzorosciate				
39,870		Strada in progetto		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione

(*) vedi Disegni tipologici di progetto, allegati alla relazione tecnica illustrativa SPC LA-E-83013

5.1.12 Realizzazione degli impianti

La realizzazione degli impianti di linea consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.). Le valvole sono quindi messe in opera completamente interrate, 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.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 54 di 109	Rev. 0

5.1.13 Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta

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

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

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

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

5.1.14 Esecuzione dei ripristini

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

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

Le opere di ripristino previste (vedi Cap. 6) possono essere raggruppate nelle seguenti due tipologie principali:

- Ripristini geomorfologici



Si tratta di opere ed interventi mirati alla sistemazione dei tratti di maggiore acclività, alla sistemazione e protezione delle sponde dei corsi d'acqua attraversati, al ripristino di strade e servizi incontrati dall'opera ecc..

- Ripristini vegetazionali

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

5.2 **Potenzialità e movimentazione di cantiere**



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

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgen" di Villa di Serio	Fg. 55 di 109	Rev. 0

- 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 allestire lungo il tracciato della variante.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 56 di 109	Rev. 0

6 INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Il tracciato della variante é stato, in accordo alle indicazioni degli Enti locali, definito sfruttando il parallelismo con le infrastrutture viarie esistenti o in fase di progettazione per limitare il più possibile il consumo di aree naturali.

Il contenimento dell'impatto ambientale provocato dalla realizzazione della variante, 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.



6.1 Interventi di ottimizzazione

Per quanto concerne la realizzazione della condotta, il tracciato di progetto rappresenta il risultato di un processo complessivo di ottimizzazione, cui hanno contribuito anche le indicazioni degli specialisti coinvolti nelle analisi delle varie componenti ambientali interessate dal gasdotto.

Gli aspetti più significativi relativi alle scelte di tracciato, considerate al fine di contenere il più possibile l'impatto negativo dell'opera nei confronti dell'ambiente circostante, sono stati esplicitati nel Cap. 1 della presente sezione.

Nella progettazione di una linea di trasporto del gas sono, di norma, adottate alcune scelte di base che di fatto permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente naturale. Nel caso in esame, tali scelte possono così essere schematizzate:

1. ubicazione del tracciato lontano, per quanto possibile, dalle aree di pregio naturalistico;
2. interrimento dell'intero tratto della condotta;
3. accantonamento dello strato superficiale del terreno e sua redistribuzione lungo la fascia di lavoro ;
4. utilizzazione di aree prive di vegetazione arborea per lo stoccaggio dei tubi;
5. utilizzazione, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro;
6. adozione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di ripristino;
7. programmazione dei lavori, per quanto reso possibile dalle esigenze di cantiere, nei periodi più idonei dal punto di vista della minimizzazione degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente naturale.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 57 di 109	Rev. 0

Alcune soluzioni sopracitate riducono di fatto l'impatto dell'opera su tutte le componenti ambientali, portando ad una minimizzazione del territorio coinvolto dal progetto, altre interagiscono più specificatamente su singoli aspetti.

La seconda e la quarta, ad esempio, minimizzano l'impatto visivo e paesaggistico; la terza comporta la possibilità di un completo recupero produttivo dal punto di vista agricolo, in quanto, con il riporto sullo scavo del terreno superficiale, ricco di sostanza organica, garantisce il mantenimento dei livelli di fertilità.

6.2 Interventi di mitigazione e di ripristino

Gli interventi di mitigazione sono finalizzati a limitare il peso della costruzione dell'opera sul territorio, previa applicazione di talune modalità operative funzionali ai risultati dei futuri ripristini ambientali, come ad esempio:

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

Gli interventi di ripristino ambientale vengono eseguiti dopo il rinterro della condotta allo scopo di ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri naturali preesistenti e di impedire, nel contempo, l'instaurarsi di fenomeni erosivi, non compatibili con la sicurezza della condotta stessa.



Le opere previste nel progetto del metanodotto per il ripristino dei luoghi possono essere raggruppate nelle seguenti tre principali categorie:

- Ripristini morfologici ed idraulici;
- Ripristini idrogeologici;
- Ricostituzione della copertura vegetale (ripristini vegetazionali).

Successivamente alle fasi di rinterro della condotta e prima della realizzazione delle suddette opere accessorie di ripristino, si procede, in ogni caso, alle sistemazioni generali di linea che consistono nella riprofilatura dell'area interessata dai lavori e nella riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo alla riattivazione di fossi e canali irrigui, nonché delle linee di deflusso eventualmente preesistenti.

Nella fase di rinterro della condotta viene utilizzato dapprima il terreno con elevata percentuale di scheletro e successivamente il suolo agrario accantonato, ricco di humus.

L'ubicazione delle diverse tipologie di intervento, previste lungo il tracciato di progetto, è riportata nel relativo elaborato grafico in scala 1:10.000 (vedi All. 6 - dis. LB-D-83206 "Opere di mitigazione e ripristino").

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 58 di 109	Rev. 0

La rappresentazione tipologica degli attraversamenti fluviali è illustrata nell'allegato LB-D-83208 "Attraversamenti corsi d'acqua" (vedi All. 8).

I disegni tipologici di progetto, contenenti i particolari costruttivi degli stessi interventi, cui si farà riferimento nei paragrafi seguenti, sono allegati al presente volume (vedi "Disegni tipologici di progetto" allegati alla relazione tecnica illustrativa SPC LA-E-83013).

6.2.1 Ripristini morfologici ed idraulici

6.2.1.1 Opere di sostegno

Si classificano come opere di sostegno quelle opere che assolvono la funzione di garantire il sostegno statico di pendii e scarpate naturali ed artificiali.

Possono assolvere funzioni statiche di sostegno, di semplice rivestimento, di tenuta; possono essere rigide o flessibili, a sbalzo o ancorate; possono infine poggiare su fondazioni dirette o su fondazioni profonde.

Ai fini dell'effetto indotto sull'assetto morfologico, possono essere distinte le opere fuori terra (in legname, in massi o in c.a.), e le opere interrate che, non essendo visibili, non comportano alterazioni del profilo originario del terreno.

Detti interventi, in riferimento all'opera in esame, vengono eseguite per il contenimento di scarpate morfologiche naturali e di origine antropica, specie se associate alla presenza di infrastrutture viarie, variamente presenti lungo l'intero sviluppo dell'opera.

Opere di sostegno flessibili



Si definiscono opere di sostegno flessibili quelle caratterizzate dal fatto che possono presentare una certa deformabilità sotto l'azione dei carichi cui saranno sottoposti.

Nel progetto in esame, si prevede la realizzazione di un'opera di sostegno in legname, una palizzata di contenimento (Vedi Dis. LC-D-83421 allegato alla relazione tecnica illustrativa SPC LA-E-83013), che svolge la funzione di sostegno di una piccola scarpata, interessata dalle fasi di movimentazione durante la costruzione, e della coltre del terreno di copertura nel tratto di versante a maggior acclività, laddove si prospettano condizioni di spinta delle terre di lieve entità.

Le palizzate vengono eseguite in guisa di cordonate continue mediante l'infissione di pali verticali di essenze forti che fuoriescono dal terreno di circa 0,60÷0,80 m 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.

Lungo il tracciato in esame, in particolare, questo tipo di intervento è previsto in corrispondenza della discesa di una bassa scarpata in prossimità di località "Cascina Fornace" nel tratto compreso tra 35,705 km e 35,780 km .

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 59 di 109	Rev. 0

6.2.1.2 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. Tali opere si classificano come briglie, controbriglie, soglie, repellenti.

Lungo il tracciato della variante in oggetto, sono previste opere di difesa idraulica longitudinali in massi.

Le difese spondali con scogliere in massi (vedi Dis. LC-D-83467 allegato alla relazione tecnica illustrativa SPC LA-E-83013), 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.



Tali opere hanno il pregio di inserirsi in maniera ottimale nel contesto ambientale circostante. Sono caratterizzate da notevole flessibilità, sono di veloce realizzazione e si adattano ottimamente alle variazioni topografiche del piano campagna. I massi da utilizzarsi possono essere di varia natura purché corrispondano ai requisiti essenziali di essere costituiti da pietra dura e compatta, di non presentare piani di sfaldamento o incrinature, di non alterarsi per effetto del gelo. I blocchi equidimensionali sono squadrati ed a spigolo vivo.

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 allegato alla relazione tecnica illustrativa SPC LA-E-83013), mediante la messa in opera di massi di dimensioni inferiori a quelle della scogliera, che non assolve più alla funzione principale di sostegno e presidio idraulico, ma piuttosto di solo annullamento dell'azione erosiva al piede della scarpata spondale.

Durante la fase di realizzazione, nel corpo di suddette strutture, potranno essere inserite delle talee di essenze autoctone con il compito di minimizzare l'impatto visivo e quindi migliorare l'inserimento dell'opera nell'ambiente circostante. Le talee (vedi Dis. LC-D-83404 allegato alla relazione tecnica illustrativa SPC LA-E-83013) sono costituite da essenze autoctone forti, ad elevato indice di attecchimento, da concordare con gli enti preposti.

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

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 60 di 109	Rev. 0

realizzato una ricostituzione dell'alveo con massi (vedi Dis. LC-D-83473 allegato alla relazione tecnica illustrativa SPC LA-E-83013). I massi utilizzati, di adeguata natura litologica (calcareo basaltica, granitica, ecc), devono essere costituiti da pietra dura e compatta, non devono presentare piani di sfaldamento o incrinature e non devono alterarsi per effetto del gelo. I blocchi sono squadrati, a spigolo vivo, ed equidimensionali.

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

In particolare, le scogliere di massi sono previste in corrispondenza di entrambe le sezioni di attraversamento del fiume Cherio (21,390 km e 27,505 km) lungo il lato esterno delle anse dove la corrente è spesso in battuta e la sponda è più alta.

L'utilizzo di ricostituzioni spondali con rivestimenti in massi è previsto in corrispondenza del secondo attraversamento del fiume Cherio (21,390 km) dove le condizioni morfo-idrauliche non sono particolarmente critiche e le esigenze di contenimento dei terreni risultano limitate. Il rivestimento dell'alveo con massi verrà realizzato per entrambi gli attraversamenti della Roggia Borgogna (30,720 km e 37,720 km).



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 la falda freatica e con il sistema di circolazione idrica sotterranea, come nel caso di tratti particolari quali gli attraversamenti in subalveo o quelli caratterizzati da condizioni di prossimalità della falda al piano campagna.

Nel caso in cui tale eventualità si verifichi in prossimità di opere di captazione (pozzi di emungimento, canali di drenaggio interrati) ovvero di emergenze naturali (sorgenti, fontanili), ritenendo che i lavori possano alterare gli equilibri piezometrici naturali, verranno adottate, prima, durante e a fine lavori, opportune misure tecnico-operative volte alla conservazione del regime freaticometrico preesistente.

In relazione alla variabilità delle possibili cause ed effetti d'interferenza, le misure da adottare saranno stabilite di volta in volta scegliendo tra le seguenti tipologie d'intervento:

- rinterro della trincea di scavo con materiale granulare, al fine di preservare la continuità della falda in senso orizzontale;
- esecuzione, per l'intera sezione di scavo, di setti impermeabili in argilla e bentonite, al fine di confinare il tratto di falda intercettata ed impedire in tal modo la formazione di vie preferenziali di drenaggio lungo la trincea medesima;
- rinterro della trincea, rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario;
- tempestivo confinamento delle fratture beanti e realizzazione di vincoli impermeabili per il ripristino degli esistenti limiti di permeabilità, qualora si verificino emergenze idriche localizzate in litotipi permeabili per fratturazione (ammassi lapidei conglomeratici).

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 61 di 109	Rev. 0

Le misure costruttive sopracitate, correttamente applicate, garantiscono in generale il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- il ripristino dell'equilibrio idrogeologico nel tratto in cui il tracciato interessa la falda; tale condizione si ottiene selezionando il materiale di rinterro degli scavi, in modo da ridare continuità idraulica all'orizzonte acquifero intercettato;
- il recupero delle portate drenate in prossimità di punti d'acqua (sorgenti, pozzi o piccole scaturigini) previa esecuzione di locali sistemi di drenaggio e captazione (setti impermeabili di confinamento, corpi drenanti di assorbimento).

6.2.3 Ripristini vegetazionali

Gli interventi di ripristino dei soprassuoli forestali e agricoli comprendono tutte le opere necessarie a ristabilire le originarie destinazioni d'uso.

Nelle aree agricole, essi avranno come finalità il riportare i terreni alla medesima capacità d'uso e fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione dei lavori, mentre nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale, i ripristini avranno la funzione di innescare i processi dinamici che consentiranno di raggiungere, nel modo più rapido e seguendo gli stadi evolutivi naturali, la struttura e la composizione delle fitocenosi originarie.

Gli interventi di ripristino sono, quindi, finalizzati a ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema il più possibile simile a quello naturale ed in grado, una volta affermatosi sul territorio, di evolversi autonomamente.

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



- il terreno agrario, precedentemente accantonato ai bordi della trincea, sarà ridistribuito lungo la fascia di lavoro al termine del rinterro della condotta;
- il livello del suolo sarà lasciato qualche centimetro al di sopra del livello dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento, principalmente dovuto alle piogge, a cui il terreno va incontro una volta riportato in sito;
- le opere di miglioramento fondiario, come impianti fissi di irrigazione, fossi di drenaggio ecc., provvisoriamente danneggiate durante il passaggio del metanodotto, verranno completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa della condotta.

Gli interventi per il ripristino della componente vegetale si possono raggruppare nelle seguenti fasi:

- scotico ed accantonamento del terreno vegetale;
- inerbimento;
- messa a dimora di alberi ed arbusti;
- cure colturali.

Scotico ed accantonamento del terreno vegetale

La prima fase del ripristino della copertura vegetale naturale e seminaturale si colloca nella fase di apertura della fascia di lavoro e consiste nello scotico ed accantonamento dello strato superficiale di suolo, ricco di sostanza organica, più o meno mineralizzata,

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 62 di 109	Rev. 0

e di elementi nutritivi. Detta operazione è necessaria soprattutto quando ci si trova in presenza di spessori di suolo relativamente modesti.

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

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

Prima dell'inerbimento e della messa a dimora di alberi ed arbusti, qualora se ne ravvisi la necessità, si potrà provvedere anche ad una concimazione di fondo.

Inerbimento



In linea di principio l'inerbimento sarà eseguito su tutte le aree caratterizzate da boschi o cenosi con vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea a carattere naturale o seminaturale, attraversate dal metanodotto.

Il ripristino della copertura erbacea viene eseguito allo scopo di:

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

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

Per gli ambiti considerati, una ipotesi di miscuglio, con indicate le percentuali in peso delle varie specie, potrebbe essere quella indicata nella tabella che segue (vedi tab. 6.2/A).

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 63 di 109	Rev. 0

Tab. 6.2/A: Miscuglio di semi per inerbimento

SPECIE	miscuglio A %	miscuglio B %
erba mazzolina (<i>Dactylis glomerata</i>)	30	30
bromo inerme (<i>Bromus inermis</i>)	30	
Fienarola dei prati (<i>Poa pratensis</i>)	10	15
coda di topo (<i>Phleum pratense</i>)	5	10
loglio inglese (<i>Lolium perenne</i>)		20
festuca arundinacea (<i>Festuca arundinacea</i>)	5	
trifoglio violetto (<i>Trifolium pratensis</i>)	10	10
trifoglio bianco (<i>Trifolium repens</i>)	5	10
ginestrino (<i>Lotus corniculatus</i>)	5	5
TOTALE	100	100

I due tipi di miscuglio previsti «A» e «B» si riferiscono a diversi tipi di terreno; il miscuglio «A» è adatto per terreni sciolti, anche con scheletro grossolano, mentre il miscuglio «B» si deve impiegare con terreni di medio impasto e fertili.



Il quantitativo di miscuglio da impiegare nelle semine non sarà inferiore a 200 kg/ha. L'inerbimento prevederà, oltre alla distribuzione del miscuglio di semi, anche la somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione a base di N-P-K, al fine di fornire i necessari elementi nutritivi per il buon esito dell'operazione.

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

- *semina tipo A*: semina idraulica, comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di sementi erbacee e concimi; si esegue in zone pianeggianti o subpianeggianti;
- *semina tipo B*: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno; si effettua in zone acclivi;
- *semina tipo C*: semina idraulica come ai punti precedenti, con aggiunta di formulato di paglia e/o pasta di cellulosa e/o canapa, a protezione della semente; si esegue nelle zone ove necessita una rapida germinazione del seme, facilitata dall'effetto serra della paglia, per contribuire alla rapida stabilizzazione di terreni particolarmente soggetti ad erosione superficiale (terreni molto acclivi);

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 64 di 109	Rev. 0

- *semina tipo D*: semina idrobituminosa da impiegare in terreni a forte percentuale di roccia e non, con qualsiasi pendenza, al fine di ottenere un rapido mascheramento visivo ed uno sviluppo immediato del cotico erboso; questa tipologia comprende la distribuzione di miscuglio di semi, di concime, di paglia di cereali autunno-vernini e di emulsione bituminosa, secondo le seguenti fasi operative:
 - distribuzione di miscuglio di seme e concime come al punto "A";
 - distribuzione di paglia ed emulsione bituminosa mediante una macchina impaglia-bitumatrice.

L'utilizzo della macchina idrosemiatrice 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).

In base alle caratteristiche morfologiche, pedologiche e vegetazionali dei territori interessati dal tracciato, la tipologia di semina più idonea per inerbire la pista di lavoro è la "A".

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

La stagione più indicata per effettuare la semina è l'autunno perché consente lo sviluppo di un apparato radicale delle piantine tale da poter affrontare il periodo di stress idrico della successiva estate. In caso di semine primaverili, si prevede di variare i rapporti fra graminacee e leguminose, a favore di quest'ultime, in modo da sfruttare la loro maggior capacità germinativa in quel periodo.

Messa a dimora di alberi ed arbusti

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



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

La disposizione spaziale sarà a gruppi in modo da creare macchie di vegetazione che con il tempo possano evolversi e assolvere alla funzione di nuclei di propagazione, accelerando così i dinamismi naturali. Il progetto di ripristino provvederà, ogni qualvolta 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).

Per avere maggiori garanzie di attecchimento si usa, generalmente, materiale allevato in fitocella e proveniente da vivai prossimi alla zona di lavoro.

Lungo le sponde dei fossi e dei fiumi si può prevedere l'utilizzazione di talee ed astoni, di salici e pioppi, possibilmente reperiti in loco in periodi di riposo vegetativo.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 65 di 109	Rev. 0

Gli studi sulla vegetazione, reale e potenziale, presente sul territorio in esame hanno individuato una sola formazione forestale interferita dal tracciato della variante, ovvero, le fasce di vegetazione ripariale presenti lungo l'alveo dei corsi d'acqua attraversati dall'opera in progetto ed è pertanto prevista un'unica tipologia di intervento per il ripristino di tali zone.

In queste aree, in particolare, risulterà di fondamentale importanza evitare alterazioni ambientali, al fine di garantire la stabilità degli argini e salvaguardare gli aspetti paesaggistici e visivi.

Il ripristino della vegetazione ripariale verrà progettato in funzione delle modalità di attraversamento dei corsi d'acqua e delle eventuali opere di sistemazione delle sponde. In particolare, tale intervento sarà effettuato lungo i due attraversamenti del fiume Cherio e della Roggia Borgogna.

L'impianto della vegetazione sarà essenzialmente limitato alla parte più alta delle sponde e nella aree limitrofe, in tali settori si provvederà a effettuare inerbimenti con idrosemina con aggiunta di collanti dove la pendenza delle sponde è maggiore.

Si provvederà inoltre alla messa a dimora di specie arboree ed arbustive, in fitocella e, se possibile, di talee di salice e pioppo (possibilmente prelevate in loco) disposte in modo tale da formare delle macchie di arbusti con una superficie minima di circa 150 m² con un sesto d'impianto (teorico perché poi la disposizione sarà casuale) di 1,5x1,5 metri, per un totale di circa 4.400 piantine per ettaro.

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

Uno schema indicativo del ripristino potrebbe essere quello indicato di seguito (vedi tab. 6.2/B):



Tab. 6.2/B: Ripristino vegetazione ripariale

Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Salix alba</i>	15	<i>Salix viminalis</i>	10
<i>Alnus glutinosa</i>	10	<i>Salix fragilis</i>	10
<i>Populus nigra</i>	10	<i>Salix pentandra</i>	5
<i>Populus alba</i>	10	<i>Salix purpurea</i>	5
		<i>Salix cinerea</i>	10
		<i>Ulmus minor</i>	2,5
		<i>Cornus sanguinea</i>	5
		<i>Sambucus nigra</i>	5
		<i>Corylus avellana</i>	2,5
Totale	45		55

Attività ed opere accessorie al ripristino vegetazionale

Pacciamatura con geotessile in nontessuto

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

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 66 di 109	Rev. 0

evitare l'infiltrazione della luce. L'operazione va effettuata durante la messa a dimora delle piantine.

Recinzioni

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

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

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

Cartelli monitori

E' un sistema di protezione, indiretto, della zona oggetto di ripristino vegetazionale che si realizza attraverso la messa in opera di tabelle monitorie delle dimensioni adeguate.



Cure colturali al rimboschimento

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

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

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

- l'individuazione preliminare delle piantine messe a dimora, mediante infissione di paletti segnalatori o canne di altezza e diametro adeguato;
- lo sfalcio della vegetazione infestante; questo deve interessare a seconda delle scelte progettuali o tutta la superficie di fascia di lavoro, o un'area intorno al fusto della piantina;
- la zappettatura; questa deve interessare l'area intorno al fusto della piantina;
- il rinterro completo delle buche che per qualsiasi ragione si presentino incassate, compresa la formazione della piazzola in contropendenza nei tratti acclivi;
- l'apertura di uno scolo nelle buche con ristagno di acqua;
- il diserbo manuale e chimico, solo se necessario;
- la potatura dei rami secchi;
- ogni altro intervento che si renda necessario per il buon esito del rimboschimento compresa la lotta chimica e non, contro i parassiti animali e vegetali; ivi incluso il ripristino delle opere accessorie (qualora queste siano previste) al rimboschimento (ripristino verticalità tutori, tabelle monitorie, funzionalità recinzioni, verticalità protezioni in rete di plastica e metallica, riposizionamento materiali pacciamanti ecc.).

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 67 di 109	Rev. 0

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 la variante, includendo anche le opere complementari (vedi par. 4.3, tab. 4.3/A del presente Quadro di riferimento progettuale), suddivise per tipologia di opera, comprese quelle inerenti la ricostituzione della copertura vegetale sono riportate nella tabella seguente (vedi tab. 6.2/C).

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/C: Quadro riassuntivo delle quantità previste

Tipologia	Materiali	Unità di misura	Quantità
Opere di sostegno e difesa idraulica			
	Palizzate	m	200
	Massi	m ³	1177
Opere di ricostituzione della copertura vegetale			
	Inerbimenti	ha	1,5
	Rimboschimenti	ha	1
	Piantine	n.	4.400

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 68 di 109	Rev. 0

7 OPERA ULTIMATA

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

- i cartelli segnalatori del metanodotto (vedi Dis. LC-D-83359 allegato alla relazione tecnica illustrativa SPC LA-E-83013), gli armadi di controllo (vedi Dis. LC-D-83357 e LC-D-83358 allegati alla relazione tecnica illustrativa SPC LA-E-83013) ed i tubi di sfiato (vedi Dis. LC-D-83335 allegato alla relazione tecnica illustrativa SPC LA-E-83013) in corrispondenza degli attraversamenti eseguiti con tubo di protezione;
- le valvole di intercettazione (gli steli di manovra delle valvole, l'apparecchiatura di sfiato con il relativo muro di sostegno, la recinzione ed il fabbricato).

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

In particolare per le componenti vegetazione e paesaggio, sulle quali la realizzazione dell'opera induce gli impatti di maggiore criticità, nei tratti caratterizzati da vegetazione naturale, il ripristino tende a ricreare condizioni vegetazionali ed ecologiche naturaliformi e a questo scopo si cerca di intervenire utilizzando specie pioniere insieme ad altre ecologicamente più esigenti, con differenti sestri d'impianto (quasi sempre caratterizzati dall'estrema irregolarità della disposizione planimetrica) lungo l'intera fascia di lavoro, 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, uniformemente pianeggiante, del territorio interessato dai lavori di installazione della condotta, l'assoluta predominanza di coltivi, che confina la presenza di vegetazione erbacea seminaturale lungo le ripe di fossi e canali, e l'adozione di particolari metodologie di posa (microtunnel) in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua di maggiori dimensioni, che evita l'interferenza con aree caratterizzate da vegetazione arborea, rappresentano tutti 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.

Le generali condizioni dell'area di passaggio dopo gli interventi di ripristino nelle diverse aree attraversate dall'opera in oggetto (aree agricole, ripe fluviali e filari) sono evidenti nelle immagini fotografiche illustrative di un gasdotto esistente in un'altro settore della Pianura Padana, ma in un ambito, dal punto di vista fisiografico e paesaggistico, simile a quello attraversato dalla condotta in oggetto (vedi foto 7/A ÷ 7/E).



	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 69 di 109	Rev. 0



Foto 7/A: Metanodotto in ambito agricolo a seminativo



Foto 7/B: Attraversamento strada comunale



	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 70 di 109	Rev. 0



Foto 7/C: Attraversamento canale irriguo



Foto 7/D: Attraversamento corso d'acqua





	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 71 di 109	Rev. 0



Foto 7/E: Attraversamento canale irriguo

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 72 di 109	Rev. 0

SEZIONE III - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

1 INDICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE DALL'OPERA



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

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

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

Le altre componenti ambientali subiscono un impatto nullo o trascurabile; in particolare, l'atmosfera viene interessata solamente in relazione ai gas di scarico dei mezzi di lavoro e al sollevamento di polvere, in caso di lavori effettuati in periodo siccitoso (evenienza peraltro piuttosto rara nelle aree di intervento); tale disturbo è comunque limitato in fase di costruzione, mentre in fase di esercizio, l'impatto è completamente nullo; stesso discorso vale per la componente rumore e vibrazioni.

Per quanto riguarda il patrimonio storico-culturale e l'ambiente socio-economico, l'impatto negativo è nullo, in quanto non vengono interessate in alcuna maniera opere di valore storico-culturale, né si hanno ripercussioni negative dal punto di vista socio-economico, in quanto l'opera non sottrae, in maniera permanente, beni produttivi, né comporta modificazioni sociali.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 73 di 109	Rev. 0

2 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE

2.1 Caratterizzazione climatica

L'analisi delle caratteristiche climatiche è stata effettuata utilizzando i dati di temperatura e precipitazione relativi alla stazione Bergamo.

I periodi di rilevamento dei dati coprono un arco di tempo, compreso tra il 1961 ed il 1990, sufficiente per le elaborazioni statistiche, riportate nella relativa tabella (vedi tab. 2.1/A) e rappresentate nei grafici (vedi Fig. 2.1/A ÷ 2.1/B).

L'area climatica della provincia di Bergamo è quella della valle padana, caratterizzata da clima continentale, con inverni rigidi ed estati molto calde e afose, con escursioni della temperatura annua molto accentuata. La pioggia oscilla tra i 600 mm nella zona del corso inferiore del Po ai 1000 millimetri delle zone pedemontane e 1200 in montagna. Le caratteristiche del clima si differenziano per via della vicinanza della catena delle Prealpi che sono una sorgente di temporali. I quantitativi di pioggia annui sono di circa 1000/1100 mm. La media delle nevicate è di una due per inverno e non supera i 10/15 cm.



Gli inverni sono generalmente asciutti, sono possibili giornate di Favonio o Fohn, meno intensi rispetto alla zona occidentale della regione, rara è la nebbia e le brinate notturne. Gli strati di aria fredda generati nei Balcani determinano il rigido inverno del nord con nebbie nella bassa e cielo azzurro in alta pianura e montagna.

In primavera la maggiore intensità del riscaldamento diurno favorisce la formazione di nubi a evoluzione diurna (cumuli) che danno luogo alle tipiche precipitazioni primaverili a carattere di rovescio o temporalesco seguito da rapidi rasserenamenti. La sera e sino all'alba nella zona soffia un vento debole proveniente da NNE, il quale in estate mitiga la calura ed in inverno abbassa il tasso di umidità.

In estate le temperature diurne sono quelle tipiche della valle padana con punte in luglio ed elevata umidità; i frequenti temporali pomeridiani portano refrigerio alla calura estiva.

L'autunno è il periodo più piovoso ed è il momento delle perturbazioni mediterranee e di provenienza atlantica. Medi periodi piovosi sono generati dalle perturbazioni provenienti dal mediterraneo occidentale, quelle di provenienza atlantica al loro transito formano aree di bassa pressione che stazionano per diversi giorni.

La variante interessa il settore settentrionale della penisola italiana, pertanto s'inquadra in un ambito climatico di tipo mediterraneo che presenta caratteristiche di clima temperato, di tipo C di Koppen (Fig. 2.1/A). In particolare, il territorio interessato dalla realizzazione del metanodotto ricade nei sottotipi Subcontinentale-Temperato fresco di Koppen.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 74 di 109	Rev. 0

Tab. 2.1/A: Dati termopluviometrici relativi alla stazione di Bergamo

STAZIONE DI Bergamo (Regione: Lombardia, Provincia: Bergamo)													
Latitudine: 45,67 N Longitudine: 9,70 E Quota: 237 m slm													
Mesi	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.	media annua
T (°C) max	6	8	12	16	21	25	28	27	23	18	11	6	16,8
T (°C) min	-2	0	3	7	11	14	17	17	14	9	4	-1	7,8
precipitazioni (mm)	71	64	83	89	127	113	110	129	94	109	111	56	96,3

Periodo di osservazione dal 1961 al 1990

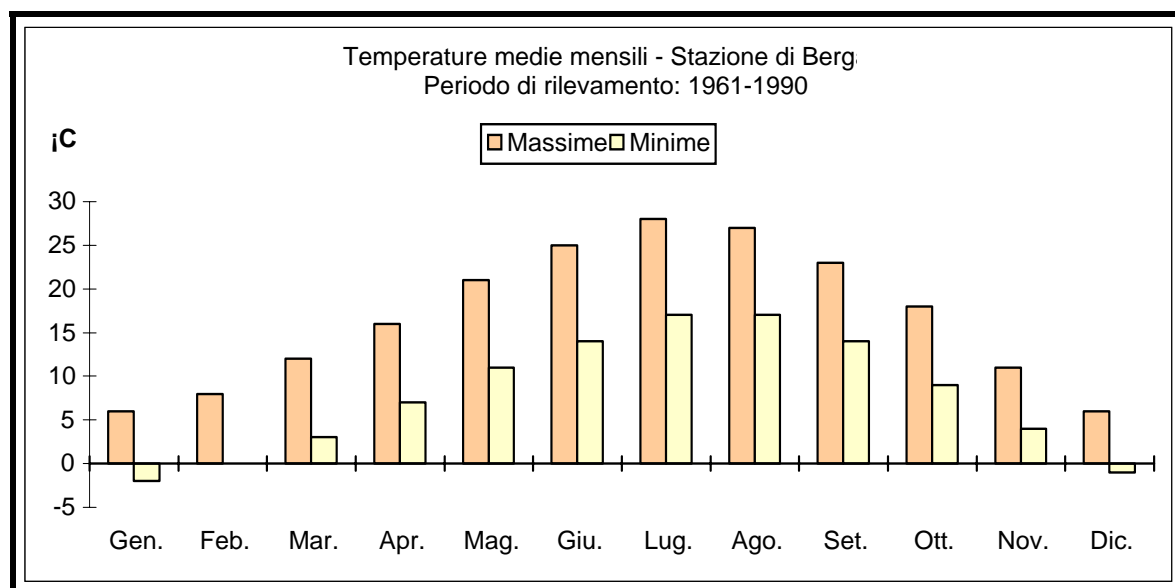




Fig. 2.1/A: Istogramma dei valori medi mensili delle temperature rilevate alla stazione di Bergamo

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 75 di 109	Rev. 0

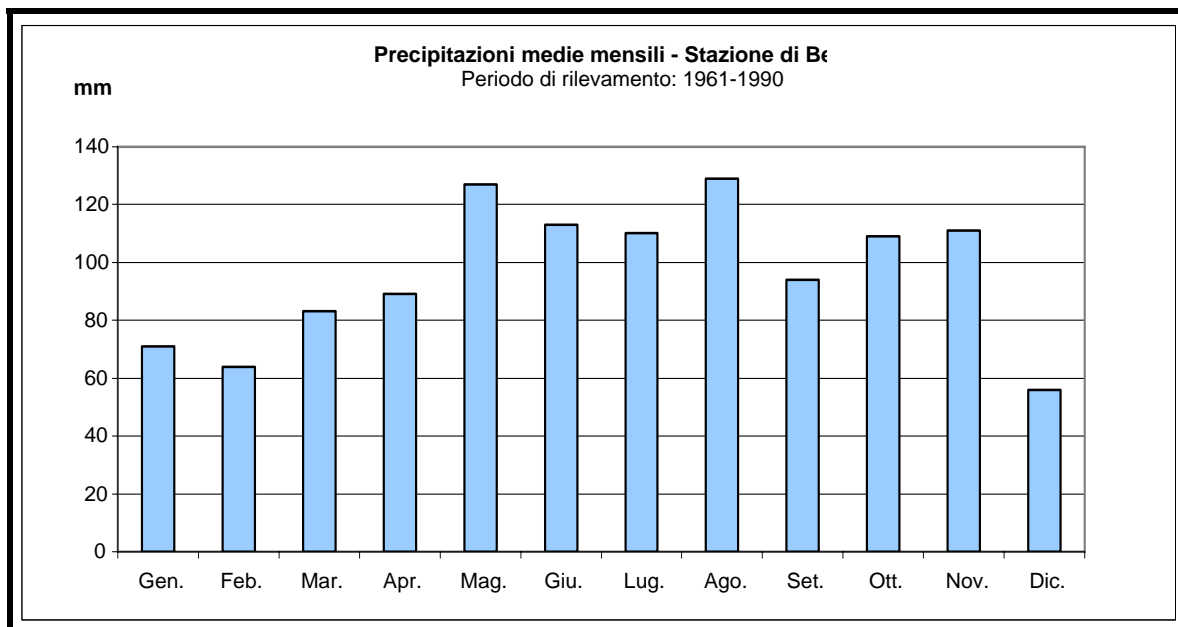




Fig. 2.1/B: Istogramma dei valori medi mensili delle precipitazioni rilevate alla stazione di Bergamo

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 76 di 109	Rev. 0

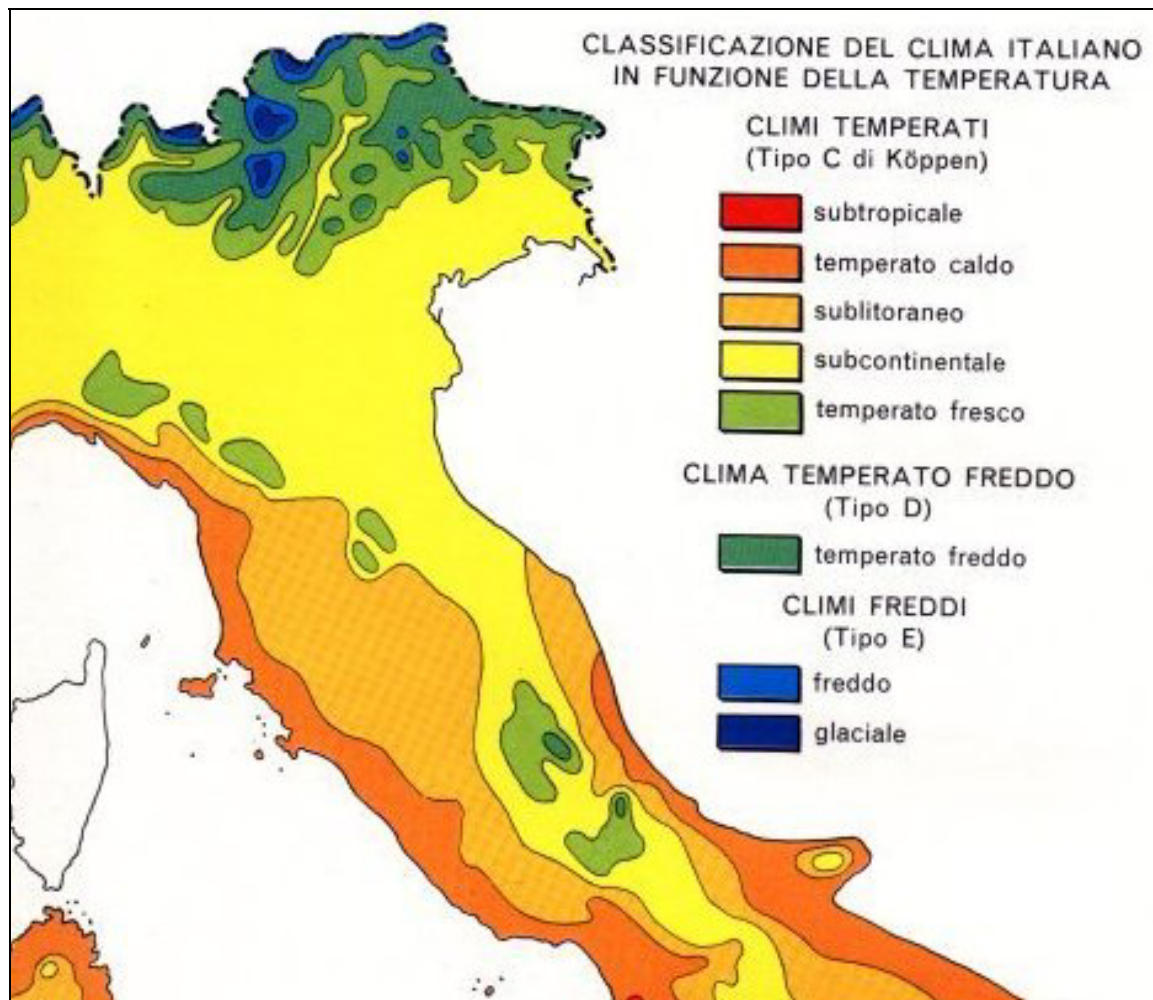




Fig. 2.1/A: Classificazione macroclimatica secondo Köppen

2.2 Ambiente Idrico

2.2.1 Idrologia superficiale

La variante si sviluppa nel settore centro-settentrionale della Pianura Padana, ai piedi dei rilievi delle Prealpi Bergamasche nell'ambito dei bacini imbriferi dei fiumi Serio e Oglio.

Il principale corso d'acqua interessato dalla variante è il I F. Cherio emissario del Lago di Endine e principale affluente destro del F. Oglio. Il corso d'acqua, lungo circa 24 km, presenta un bacino imbrifero esteso per circa 161 km² e percorre la Val Cavallina, raccogliendo le acque del settore prealpino compreso la Val Seriana e il Lago d'Iseo. Sfociando nella pianura Padana poco a sud dell'abitato di Gorlago, ne percorre il settore settentrionale in direzione nord-sud sino a confluire nel F. Oglio a valle dell'abitato di Palosco. Il tracciato della variante attraversa l'alveo del fiume per due volte, nel territorio comunale di Bolgare, e nell'ambito del bacino imbrifero interseca i numerosi canali ad uso irriguo che caratterizzano questo settore della pianura

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgen" di Villa di Serio	Fg. 77 di 109	Rev. 0

alimentati dallo stesso corso d'acqua. In corrispondenza delle sezioni di attraversamento, l'alveo del fiume risulta inciso nei depositi alluvionali terrazzati incassato di circa 2-3 m rispetto al livello della pianura circostante.

Superato il territorio di Gorlago, il terzo tratto della variante si sviluppa nel bacino del F. Serio, che con una lunghezza di 124 km rappresenta il maggiore corso d'acqua della Provincia di Bergamo. Nascendo dal lago di Barbellino nelle Prealpi Orobiche, il corso d'acqua, dopo aver attraversato la Valle Seriana, sbocca nella pianura Seriate per dirigersi a SSO e confluire nell'Adda, presso Bocca Serio, in provincia di Cremona. Il tratto settentrionale del fiume, corrispondente alla percorrenza nel territorio della provincia di Bergamo è caratterizzato da ampi ghiaioni, nei quali il fiume si perde in mille rivoli. Più a valle presso Castel Gabbiano, il letto si fa unico ed incassato in una valle che, a sud di Crema, raggiunge circa 12 m di profondità.

Nell'ambito del bacino del F. Serio, il tracciato della variante attraversa per due volte la Roggia Borgogna, affluente di sinistra del corso d'acqua; la roggia, in corrispondenza delle sezioni di attraversamento presenta un andamento meandriforme con un alveo debolmente inciso nelle alluvioni circostanti.

2.2.2 Idrogeologia

In termini molto generali l'ambiente idrogeologico dell'area di studio è costituito da un sistema multifalda determinato dalla sovrapposizione di vari corpi sedimentari, aventi permeabilità variabili in funzione della distalità e delle condizioni deposizionali locali che hanno generato la loro sovrapposizione ed interdigitazione fino a costituire un insieme estremamente complesso sia verticalmente che arealmente.

La mutua interdigitazione e le caratteristiche geometriche e litologico-sedimentarie delle unità idrostratigrafiche sono, quindi, il risultato della storia tettonica e deposizionale del bacino sedimentario.



La sedimentazione delle varie sequenze deposizionali, nelle quali viene suddiviso il bacino idrogeologico di tutta la Pianura Padana, si è basata sostanzialmente su due fenomeni naturali: l'alternanza di fasi di sollevamento tettonico con fasi di subsidenza regionale e le frequenti oscillazioni climatico - eustatiche.

In conseguenza di tali fenomeni si sono verificate delle variazioni cicliche dei tassi di subsidenza locale e della modulazione ciclica dell'energia morfogenetica a disposizione dei sistemi fluviali e deltizi.

Nel sottosuolo sono stati riconosciuti vari complessi acquiferi raggruppati in tre gruppi, separati tra loro da barriere di permeabilità di estensione regionale: il gruppo acquifero superiore, più superficiale, è sfruttato in modo intensivo; quello intermedio è sfruttato solo localmente; quello più profondo è isolato rispetto alla superficie per gran parte della sua estensione ed è sfruttato raramente.

Il progetto interferisce per uno spessore generalmente contenuto in 3 m dal piano campagna, pertanto interessa solo l'acquifero più superficiale tra quelli che costituiscono il gruppo acquifero superiore. Si tratta di un acquifero generalmente freatico, solo localmente semi - confinato, che interessa i depositi del Pleistocene superiore - Olocene.

Si prevede che il tracciato possa interferire, più o meno localmente, con la falda più superficiale, specialmente in prossimità delle sezioni di attraversamento di canali e

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 78 di 109	Rev. 0

corsi d'acqua. In ogni caso l'interferenza non modificherà le caratteristiche chimiche della falda comunque attualmente sfruttata solamente per attività agricole e industriali. Le caratteristiche litologiche dei depositi interessati portano inoltre ad escludere qualsiasi effetto permanente tra i lavori di installazione della condotta e l'esistente assetto della circolazione idrica sotterranea.

2.3 Inquadramento geologico e geomorfologico

2.3.1 Geomorfologia

Il tracciato della variante in oggetto percorre, con direzione prevalente nord-sud, la piana alluvionale compresa tra i fiumi Oglio e Serio, in provincia di Bergamo.

Più precisamente, la morfologia delle aree attraversate dalla variante appare uniformemente pianeggiante e regolare, interrotta unicamente da dossi e bassi rilievi isolati e dalle scarpate che limitano i terrazzi alluvionali (vedi All. 12, LB-D-83212).

Gli unici elementi morfologici di un certo rilievo sono le incisioni dei principali corsi d'acqua e dei canali e fossi, utilizzati per usi agricoli ed in cui si possono individuare fenomeni d'erosione di sponda.



Nel territorio in esame prevalgono rocce sciolte o debolmente cementate, sulle quali gli agenti esogeni, modellatori del territorio, hanno dato origine a morfologie blande e decisamente poco acclivi.

2.3.2 Geologia

Dal punto di vista geologico, nelle aree attraversate dalla variante in oggetto, prevalgono depositi di origine fluvioglaciale, quaternari, che costituiscono l'alta e media pianura lombarda, trasportati e sedimentati in epoca post-glaciale dai grandi fiumi come il Serio e l'Oglio. (vedi All. 9, Dis. LB-D-83209) I depositi sono caratterizzati da una granulometria variabile tra le sabbie e le ghiaie con intercalazioni di limi e argille in orizzonti lenticolari; tali sedimenti corrispondono al livello principale della pianura (Diluvium recente). Lo strato d'alterazione superficiale ha uno spessore variabile tra 0,5 e 1 m.

Le litologie affioranti nella zona interessata dalla variante e nel territorio circostante, sono le seguenti:

- *Alluvioni recenti*: rappresentate da sabbie e ghiaie spesso grossolane, presenti con spessori modesti negli alvei dei torrenti attraversati,
- *Detrito di falda*: caratterizzato da detriti a spigoli vivi misti a sabbie. E' presente in fasce alla base dei versanti;
- *Alluvioni fluvioglaciali (Diluvium recente)*: costituite da sabbia e ghiaia poligenica con intercalazioni di limi e argille in orizzonti lenticolari. Costituisce la maggior parte del tracciato.
- *Ceppo*: conglomerato poligenico con sottili intercalazioni di arenarie e sabbie, in banchi massicci passanti a ghiaie sciolte. Affiora a tratti in corrispondenza del letto del F. Cherio.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 79 di 109	Rev. 0

- *Piano di Sirone (Santoniano)*: si tratta di arenarie e arenarie argillose, con intercalazioni di puddinghe, affioranti lungo le pendici del M.te Tomenone a Montello.

Descrizione del tracciato

Il primo tratto della variante in esame ha inizio nel territorio comunale di Calcinate, in prossimità di località "Cascina Portico San Carlo"; il tracciato attraversa le sponde del fiume Cherio, tributario destro del fiume Oglio e termina in prossimità di loc. "C.na del Lupo". Il corso d'acqua presenta, nel settore di interesse, un andamento meandriforme e, almeno nel suo tratto inferiore, appare dotato di scarsa energia. In questo tratto, il corso d'acqua presenta, anche, un ramo secondario in cui le acque scorrono solo in concomitanza con gli eventi alluvionali maggiori, come testimoniato dalla presenza di un deposito alluvionale grossolano, formato da ghiaia e ciottoli $\phi < 20$ cm .

Oltrepassata l'Autostrada A4 nei pressi di Bolgare, inizia il terzo tratto di variante e il tracciato attraversa per la seconda volta il fiume Cherio in un punto, arginato, in cui l'alveo presenta sponde ripide, di altezza compresa tra 2,5-3,0 m . Il letto del corso d'acqua è irregolare, a causa dell'affioramento della Formazione del "Ceppo Lombardo"; un conglomerato poligenico molto tenace, costituito da ghiaia alternata a livelli sabbiosi.

Proseguendo in direzione nord, il tracciato del metanodotto attraversa la Roggia Borgogna, a Costa di Mezzate. Si tratta un corso d'acqua parzialmente canalizzato che, in corrispondenza della sezione di attraversamento, scorre confinato tra la sponda destra, parzialmente rivestita con pannelli di calcestruzzo, e la sponda sinistra che, come il fondo dell'alveo, non presenta alcun tipo di intervento antropico.



Proseguendo in direzione SE-NO, il tracciato raggiunge il territorio comunale di Seriate e, in prossimità di località "Cascinetto del Lupo" piega verso nord per poi raggiungere il confine fra Pedrengo e Scanzorosciate in corrispondenza del quale è ubicato l'alveo della Roggia Borgogna che viene attraversato per la seconda volta. La sezione di attraversamento della citata roggia si presenta con un alveo di larghezza molto modesta e argini naturali bassi, la portata è scarsa. Successivamente la variante dirigendosi verso nord e percorrendo alternativamente i territori comunali di Torre De' Roveri e Scanzorosciate raggiunge il suo punto terminale ricongiungendosi al tracciato originario.

2.3.3 Suolo

Lungo la variante oggetto di studio, la tipologia di suolo riscontrata appartiene alla categoria denominata "suolo di pianura".

Si tratta di suoli di origine alluvionale, presentano una colorazione bruno-chiara e una tessitura sabbiosa argillosa; sono suoli profondi, ricchi di calcio e con presenza di scheletro.

Queste zone dal punto di vista agricolo rivestono una notevole importanza in quanto sono terreni fertili ed irrigui.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 80 di 109	Rev. 0

2.4 Vegetazione ed uso del suolo

Lo studio delle tipologie di uso del suolo, interessate dalla variante in oggetto, è stato elaborato sulla base della documentazione bibliografica esistente integrata da sopralluoghi diretti lungo il tracciato proposto.

La caratterizzazione del territorio in classi di uso del suolo, che fornisce indicazioni di massima sulle diverse forme di gestione attualmente presenti, deriva dall'analisi della vegetazione reale dei diversi ambiti attraversati, in comparazione con la vegetazione potenziale. Si è, così, giunti alla localizzazione ed alla descrizione delle diverse tipologie fisionomiche di vegetazione e di uso del suolo presenti, indicando per ognuna le caratteristiche principali, sia a livello floristico che di gestione selvicolturale (per le formazioni forestali). Per le unità vegetazionali, il riferimento alla vegetazione potenziale permette di valutare la dinamica in atto e quanto questa sia distante dalle condizioni di massima evoluzione.

L'individuazione delle componenti vegetazionali è stata eseguita attraverso 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 naturali e artificiali, per poi passare in rassegna gli arbusteti, le formazioni umide, i pascoli e le aree agricole, specificandone la localizzazione e indicando per ognuna le caratteristiche principali, sia a livello floristico che di gestione selvicolturale (per le formazioni forestali).



Si è quindi elaborata una carta dell'uso del suolo (vedi All. 10, dis. LB-D-83210) in scala 1:10.000, su cui sono state rappresentate le diverse tipologie lungo il tracciato e dalla quale si evidenzia l'interazione tra l'opera proposta e le diverse forme di gestione del territorio.

La carta dell'uso del suolo è stata redatta sulla base di quanto rilevato nel corso di sopralluoghi diretti lungo il tracciato e dalla interpretazione delle foto aeree del "Volo Colore" (CGRA) realizzato nel biennio 1999-2000.

La legenda adottata per la realizzazione della carta dell'uso del suolo è la seguente:

- Bosco misto di conifere e latifoglie
- Bosco di latifoglie
- Bosco di conifere
- Incolti erbacei ed arbustivi
- Vegetazione ripariale
- Macchie ed arbusteti
- Seminativi arborati
- Colture legnose agrarie
- Seminativi semplici
- Prati e pascoli
- Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua
- Aree urbanizzate ed industriali

Le tipologie di uso del suolo riportate in legenda sono state elencate attribuendo un significato decrescente di valenza ecologica; questo indice qualitativo viene

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 81 di 109	Rev. 0

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).

Ciascuna delle unità di uso del suolo indicate raggruppa alcune tipologie vegetazionali, le cui caratterizzazioni sono riportate nella presente relazione.



Nella tabella che segue (vedi tab. 2.4/A) viene schematizzata la corrispondenza fra unità di uso del suolo e tipologie vegetazionali.

Tab. 2.4/A: Unità di uso del suolo e tipologie vegetazionali

Unità di uso del suolo	Tipologie vegetazionali
Bosco misto di latifoglie e conifere	- Non presenti
Bosco di latifoglie	- Non presenti
Bosco di conifere	- Non presenti
Vegetazione ripariale	- Saliceti riparali, Pioppeti, Ontanete, Platanete, Farnete.
Vegetazione palustre	- Non presenti
Vegetazione arbustiva	- Non presenti
Incolti erbacei ed arbustivi	- Non presenti
Pascoli, prati-pascoli, prati	- Brometi xerici, Brometi mesofili
Seminativi arborati	- Non presenti
Colture legnose agrarie	- Vigneti
Seminativi	- Seminativi semplici - Prati falciabili

Per quanto attiene all'uso del suolo (vedi All. 10, dis. LB-D-83210), il tracciato della variante è, in termini generali, caratterizzato in gran parte da aree fortemente antropizzate costituite da seminativi semplici e colture arboree agrarie.

La distribuzione di queste superfici è pressochè uniforme lungo tutto il tracciato con una netta predominanza dei seminativi semplici, fatta eccezione per i due chilometri terminali del terzo tratto di variante che sono caratterizzati da una presenza più significativa di legnose agrarie.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 82 di 109	Rev. 0

Lungo il tracciato della variante, l'unica formazione forestale, naturale e/o seminaturale, è la vegetazione ripariale che si sviluppa lungo le sponde del fiume Cherio e della Roggia Borgogna.

Vegetazione ripariale

I corsi d'acqua sono ricoperti da una vegetazione ripariale rappresentata da salici (Salix sp.), pioppi (Populus sp.), ontano nero (Alnus glutinosa), platani (Platanus orientalis e P. acerifolia) e farnia (Quercus robur); fra gli arbusti sono presenti, soprattutto, biancospino (Crataegus monogyna), sambuco (Sambucus nigra) e ai margini dei campi spesso è presente il gelso (Morus alba e M. nigra).

Nel sottobosco sono presenti arbusti come Frangula alnus, Cotoneaster tomentosa, Amelanchier ovalis, Juniperus communis.

Nel sottobosco compaiono rovi (Rubus sp.), clematide (Clematis vitalba), lonicera (Lonicera caprifolium), felce (Pteridium aquilinum).

La forma di governo pressoché generalizzata è il ceduo sia semplice che matricinato mentre le fustaie sono quasi assenti.

Pascoli, prati-pascoli, prati

Un'unica percorrenza, pari a 200 m ca., si registra nel tratto terminale, in comune di Scanzorosciate, ove questa tipologia di suolo compare con una distribuzione molto frammentata ed isolata.

Colture legnose agrarie

Queste coltivazioni sono presenti in maniera sporadica in tutto il territorio attraversato dal tracciato con un leggero aumento nel tratto terminale dove la nuova linea interessa alternativamente i territori comunali di Torre De' Roveri e Scanzorosciate.

Seminativi



I seminativi semplici rappresentano la tipologia più diffusa lungo l'area indagata. Le aziende agricole irrigue sono ad indirizzo cerealicolo o cerealicolo zootecnico. Gli ordinamenti colturali sono orientati alla monocoltura, con avvicendamenti dominati da mais o soia in coltura principale estiva, frumento ed orzo tra i cereali autunno-primaverili, con inserimento di colture intercalari.

Nell'indirizzo cerealicolo-zootecnico, accanto ai cereali da granella, compaiono le foraggere che sono costituite da:

- erbai: colture monofite o oligofite di graminacee, e leguminose;
- prati che si avvicendano sul terreno, occupandolo per qualche anno a seconda della produttività.

Si tratta di colture monofite (medica) o più generalmente oligofite (una leguminosa consociata con una graminacea poliennale).

Le specie più utilizzate sono, tra le leguminose, medica, trifoglio pratense, trifoglio ladino e ginestrino, e tra le graminacee quelle stesse che compaiono nei prati permanenti polifiti come loiutto, loiessa, erba mazzolina e le festuche.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 83 di 109	Rev. 0

2.5 Caratterizzazione faunistica

L'indagine, condotta sulla documentazione bibliografica disponibile, ha riguardato tutte le classi di Vertebrati (Pesci, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi), allo scopo di definire le caratteristiche faunistiche del territorio esaminato, e, conseguentemente, di consentire la formulazione delle valutazioni sul suo valore naturalistico e presentare, così, un quadro, il più possibile esaustivo, dello status ambientale dell'area attraversata dalla condotta.

I dati presentati sono stati desunti essenzialmente da fonti di natura bibliografica e hanno permesso di definire in modo sufficiente le caratteristiche faunistiche del territorio esaminato e formulare le conseguenti valutazioni sul suo valore naturalistico.

L'esame degli aspetti faunistici è stato condotto considerando un corridoio del tracciato, inteso come una fascia di territorio nella quale si ritiene l'opera abbia influenza per la fauna, a cavallo della linea indicata nel progetto.

Particolare attenzione è stata posta alla segnalazione della presenza delle entità faunistiche più significative ai fini dell'analisi territoriale. Si è provveduto a segnalare la presenza di specie rare o minacciate, o di altri elementi di particolare interesse naturalistico. In particolare per quanto riguarda gli Uccelli, si sono considerate le specie presenti durante il periodo riproduttivo, quando maggiore è il legame con il territorio.



Il quadro descrittivo delle specie della fauna vertebrata presenti in maniera accertata (o altamente probabile) nell'area di interesse è riferito all'intero complesso delle specie, mentre la lista faunistica si riferisce alle sole entità comprese nell'allegato I della Direttiva CEE 79/409/CEE "concernente la conservazione degli uccelli selvatici" e, per quanto attiene gli altri *taxa*, alle specie elencate nell'allegato B della Direttiva 92/43/CEE "relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche".

PESCI

Le specie di pesci presumibilmente presenti nell'ambito dell'area considerata sono poco meno di una ventina, un numero che va considerato sicuramente non trascurabile. Questa discreta ricchezza faunistica è da porre in relazione con la ricchezza di acque che contraddistingue il territorio situato lungo il tracciato e con l'esistenza di ambienti idrici piuttosto diversi tra loro, in grado di fungere da habitat per specie aventi esigenze ecologiche piuttosto difformi. Nella zona attraversata sono presenti corsi d'acqua con buona portata, come il Cherio, ma anche canali, fossati e qualche roggia.

Nell'ittiofauna, accanto a varie entità comuni, diffuse e spesso adattabili ad ambienti assai alterati, si rinvengono specie non comuni o con distribuzione ristretta, legate ai corsi d'acqua freschi e ricchi di ossigeno. Tali elementi di maggior interesse zoologico e conservazionistico, compresi nell'Allegato II della Direttiva "Habitat" 92/43 CEE, sono:

- Lampreda padana (*Lethenteron zanadrea*)
- Barbo canino (*Barbus meridionalis*)
- Barbo (*Barbus plebejus*)

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 84 di 109	Rev. 0

- Vairone (*Leuciscus souffia*)
- Cobite comune (*Cobitis taenia*)

LAMPREDA PADANA (*Lethenteron zanandrea*). Questa specie è presente esclusivamente nei corsi d'acqua della regione alpina. Un tempo molto comune, oggi è in via di estinzione a causa dell'alterazione degli habitat. Vive solo nei territori di bassa quota; abita i corsi d'acqua dei fondovali pianeggianti ma soprattutto le risorgive. Mostra una spiccata predilezione per i fondali ghiaiosi e sabbiosi. È una specie stanziale di abitudini notturne. La larva, denominata ammocete, è cieca e vive infossata nei fondali sabbiosi e limosi, trasformandosi in lampreda adulta solo dopo 4 o 5 anni. Gli adulti vivono solo pochi mesi, morendo subito dopo la riproduzione. La riproduzione avviene da gennaio alla tarda primavera, quando gruppi di esemplari (anche un centinaio) si incontrano nei luoghi di riproduzione. Le uova, deposte nella sabbia o nel fango, schiudono dopo circa due settimane.

BARBO CANINO (*Barbus meridionalis*). Specie con distribuzione europea ampia ma irregolare; in Italia è presente nelle regioni settentrionali e centrali tirreniche. Il barbo canino ha abitudini simili a quelle del barbo con il quale anzi si ibrida abbastanza regolarmente.

BARBO (*Barbus barbus plebejus*). Specie presente nell'Europa centrale ed orientale in Italia è presente in buona parte della penisola. Il barbo predilige di regola le acque correnti dei fiumi sul fondo dei quali si trattiene alla ricerca del cibo aiutato in ciò dai quattro barbigli situati ai lati della bocca. Le uova di questa specie sono decisamente tossiche per l'uomo.



VAIRONE (*Leuciscus souffia*). Specie tendenzialmente centro europea, in Italia è presente sia nel settentrione che nelle regioni meridionali. Vive in gruppi nelle acque ben ossigenate di laghi e di corsi d'acqua nutrendosi di invertebrati.

COBITE COMUNE (*Cobitis taenia*). È una specie presente in Italia originariamente solo nel distretto padano-veneto. Vive sui fondali sabbiosi e melmosi in acque di pianura o collinari sia ferme che correnti. Pur prediligendo ambienti freschi e ossigenati è in grado di tollerare condizioni di marcata anossia. Presenta abitudini fossorie e notturne.

Nel territorio interessato dal tracciato del metanodotto in progetto risultano presenti 9 entità appartenenti alla Classe degli Anfibi. Questo numero segnala che evidentemente, malgrado l'elevato livello di antropizzazione e la capillare trasformazione degli ambienti planiziali e collinari originari, gli habitat vitali per queste delicate specie si sono conservati fino ai nostri giorni. Per la riproduzione gli Anfibi possono infatti contare su un complesso di corpi idrici assai articolato: ruscelli, fossati, canali, stagni, raccolte d'acqua di origine artificiale. Tra le entità presenti spiccano per il loro significato conservazionistico il tritone crestato italiano e la rana di Lataste.

- Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*)
- Rana di Lataste (*Rana latastei*)

TRITONE CRESTATO ITALIANO (*Triturus carnifex*). Si tratta di una specie compresa in tutta l'Italia continentale e peninsulare, che solo in tempi recenti è stata distinta su

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 85 di 109	Rev. 0

basi biochimiche da *Triturus cristatus*. È legata ai territori planiziali; si riproduce in ambienti acquatici di vario tipo, tra cui laghi, fossati e canali.

RANA DI LATASTE. È una entità endemica del Norditalia diffusa nella pianura padano-veneta, nel Canton Ticino (ora estinta) e in Istria centro occidentale. Si tratta di una "rana rossa" tipica dei settori planiziali e assai legata agli ambienti di bosco. A causa della progressiva distruzione dei boschi planiziali e ripariali, oltreché della incalzante "artificializzazione" del territorio, questa specie si trova in uno *status* di grande vulnerabilità.

RETTILI



Nel territorio interessato dal tracciato del metanodotto in progetto risultano presenti 9 specie, un valore di ricchezza faunistica che non può essere considerato elevato ma nemmeno particolarmente basso. Le specie censite sono tutte piuttosto comuni e diffuse nel Norditalia e quindi non rivestono un significato conservazionistico di rilievo; la presenza più importante è forse quella della vipera comune (*Vipera aspis*), un serpente abbastanza esigente per quanto riguarda l'ambiente. Nessuna entità è inclusa nell'Allegato B della Direttiva Habitat, che comprende le specie animali (esclusi gli Uccelli) e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione.

UCCELLI

Le specie di uccelli che si riproducono in maniera accertata o altamente probabile nell'ambito dell'area interessata dal tracciato del metanodotto sono più di 80, un numero che può essere considerato decisamente rilevante. Dal punto di vista della composizione specifica, si nota una prevalenza dei Passeriformi (52 entità) rispetto agli altri taxa; ma è tra i non-Passeriformi che compaiono le entità più interessanti, a distribuzione ristretta e comunque mai comuni. Tra gli elementi più significativi per la valutazione del valore naturalistico dell'avifauna va senza dubbio segnalata la presenza di un nutrito numero di rapaci diurni e rapaci notturni; inoltre la presenza di varie specie strettamente legate ai biotopi umidi. Nel complesso, la composizione specifica dell'avifauna evidenzia numerosi elementi di interesse, cosa testimoniata dal fatto che 8 entità sono incluse nell'Allegato I (specie rare e minacciate di estinzione) della Direttiva Uccelli:

- Tarabusino (*Ixobrychus minutus*)
- Nitticora (*Nycticorax nycticorax*)
- Garzetta (*Egretta garzetta*)
- Nibbio bruno (*Milvus migrans*)
- Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*)
- Martin pescatore (*Alcedo atthis*)
- Calandro (*Anthus campestris*)
- Averla piccola (*Lanius collurio*)

TARABUSINO (*Ixobrychus minutus*). E' presente nell'Europa centro-meridionale, nel nostro Paese nidifica al settentrione, principalmente nella Padania, e nelle pianure

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 86 di 109	Rev. 0

costiere del resto della Penisola e della Sardegna con 1000-2000 coppie. Per la nidificazione è strettamente legato alla presenza di zone umide lotiche o lentiche purchè provviste di estesi canneti. Per questa specie viene segnalato un trend negativo, presumibilmente in relazione alla progressiva distruzione dell'habitat riproduttivo, costituito dai canneti.

NITTICORA. (*Nycticorax nycticorax*). Specie irregolarmente diffusa nell'Europa centrale e meridionale. In Italia il suo areale distributivo s'incentra sulla Pianura Padana, altrove le presenze sono decisamente più localizzate. La nidificazione avviene in colonie in boschi umidi di regola protetti da canali e/o zone umide circondati dalle risaie che rappresentano il principale ambiente di alimentazione, soprattutto nelle province di Pavia, Novara e Vercelli. La popolazione italiana costituisce una frazione rilevante di quella europea.



GARZETTA (*Egretta garzetta*). Specie discontinuamente distribuita in Europa meridionale, in Italia nidifica principalmente nella Padania ed in alcune limitate aree centro-meridionali. La garzetta per la riproduzione è legata di regola a boschi igrofilici di ontani e salici poco disturbati dalle attività antropiche all'interno dei quali nidificano anche altri Ardeidi coloniali. Altrettanto importante è la presenza di aree di alimentazione, di regola rappresentate da risaie.

NIBBIO BRUNO (*Milvus migrans*). Uccello rapace nidificante in gran parte dell'Europa, dell'Asia e dell'Africa; in Italia è specie estiva e nidificante, svernando nell'Africa tropicale. Va ricordato che tale specie non pare, finora, risentire negativamente delle alterazioni ambientali al contrario della maggior parte degli altri rapaci.

SUCCIACAPRE. È un uccello notturno che nidifica negli ambienti aperti e assolati di tutta Italia; nel sud della penisola e in Sicilia la sua distribuzione è discontinua. Si ciba di insetti volatori notturni. Negli ultimi decenni è stata registrata una marcata diminuzione di questa specie in molte regioni d'Europa, fenomeno che è stato posto in relazione all'eccessivo sfruttamento dei boschi, all'estendersi dell'agricoltura nelle aree marginali e a svariati fattori di disturbo.

MARTIN PESCATORE (*Alcedo atthis*). L'areale distributivo di questa specie si estende su gran parte del Paleartico, dall'Europa al Giappone. In Italia è nidificante e sedentario; in caso di condizioni climatiche sfavorevoli può tuttavia manifestare notevoli erratismi. Nidifica in prossimità di corsi d'acqua di varia portata, paludi stagni ed anche cave; il nido è costituito da una galleria orizzontale profonda vari decimetri scavata nella sabbia delle scarpate. L'alimentazione è costituita quasi esclusivamente da pesci.

CALANDRO (*Anthus campestris*). Il calandro è un uccello migratore che trascorre l'inverno a sud del Sahara ed è presente come nidificante in tutta la penisola e sulle isole maggiori. Risulta più frequente nelle regioni del Centro e del Sud, mentre al Nord la distribuzione è irregolare ed è limitata alle aree xerotermitiche di bassa quota. Vive in ambienti di tipo steppico (pascoli degradati, garighe, ecc.) con tratti di terreno denudato, in ampi alvei fluviali, calanchi e dune costiere, in generale sempre su terreni secchi.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 87 di 109	Rev. 0

AVERLA PICCOLA (*Lanius collurio*). Nidifica dall'Europa occidentale fino all'Asia centrale, mancando solo nelle regioni più settentrionali; in Italia è specie nidificante estiva. l'ambiente scelto per la nidificazione è sempre caratterizzato dalla presenza di cespugli spinosi e di rovi. La sua dieta comprende soprattutto grossi insetti, talvolta piccoli Rettili ed eccezionalmente micromammiferi che vengono infilzati su spine e rami appuntiti. Da segnalare che questa specie, analogamente alle congeneri, pare essere in costante rarefazione.

MAMMIFERI

Il numero di specie presenti nell'area di studio supera le 35 unità. Ovviamente va considerato che le presenze delle specie desumibili dalla bibliografia specifica, stante la difficoltà oggettiva di censimento dei mammiferi, devono essere considerate in molti casi solo potenziali. La parte preminente della lista faunistica dei mammiferi è costituita da entità di piccole dimensioni, in particolare da pipistrelli e da "micromammiferi". Tra questi ultimi vanno annoverati 8 piccoli Insettivori (Generi *Talpa*, *Crocidura*, *Sorex*, *Neomys* e *Suncus*) e 15 piccoli Roditori (topi, topi selvatici e gliridi). Questo stato di cose è dovuto al fatto che a causa della pressione antropica molte specie di Mammiferi di medie dimensioni, che richiedono spazi vitali ampi, sono assenti. Le eccezioni sono in pratica costituite dalla volpe (*Vulpes vulpes*), dal tasso (*Meles meles*), dalla faina (*Martes foina*), dal capriolo (*Capreolus capreolus*), dalla lepre (*Lepus capensis*). Una seconda caratteristica della fauna dei Mammiferi è la scarsità di specie particolarmente esigenti dal punto di vista ambientale, ad esclusione dei pipistrelli, del capriolo e della donnola (*Mustela nivalis*). La maggior parte delle entità presentano ampia valenza ecologica e sono assai adattabili anche a situazioni di moderato degrado; alcune di esse (Ratto delle chiaviche, Topolino delle case, ecc.) sono poi fortemente legate agli ambienti antropizzati.



Per quanto riguarda i pipistrelli, sono potenzialmente presenti 6 specie di *Rhinolophidae* e di *Vespertilionidae*; purtroppo lo status delle conoscenze riguardanti la distribuzione delle specie italiane va considerato estremamente lacunoso e non permette di definire con sufficiente sicurezza le entità presenti.

Delle entità di mammiferi presenti nell'area esaminata solo due pipistrelli sono inclusi nell'Allegato B della Direttiva 92/43/CEE "relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" (Direttiva Habitat):

- Rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*)
- Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*)

RINOLOFO MINORE (*Rhinolophus hipposideros*). Questa specie è diffusa dalle Isole britanniche alla Penisola arabica fino all'Asia centrale e in Africa dal Marocco al Sudan. Sembra essere legata principalmente a territori con presenza di cavità naturali, sebbene si adatti anche a manufatti umani.

VESPERTILIO MAGGIORE (*Myotis myotis*). Questo pipistrello è diffuso in gran parte dell'Europa centro-meridionale e in Asia Minore fino alla Palestina, Libano e Siria. Gli ambienti riproduttivi sono rappresentati da grotte, ma anche da edifici abbandonati.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 88 di 109	Rev. 0

2.6 Paesaggio

2.6.1 Generalità



La struttura del territorio influisce sui processi ecologici delle popolazioni (animali e umane) che lo abitano e lo formano (vegetali), come pure sul comportamento funzionale dell'intero sistema ecologico, ossia sui rapporti dinamici fra le sue componenti (biotipi naturali, macchie boscate, campi, filari, insediamenti, fiumi, ecc.). Da qui nasce l'esigenza di prendere in esame direttamente lo studio del paesaggio inteso come sistema di ecosistemi fra loro integrati.

Il paesaggio va quindi percepito in una visione tridimensionale come complesso di forme del terreno, di coperture vegetali ed anche di aspetti evidenti della fauna e delle opere dell'uomo. Tutte queste componenti vanno considerate attraverso le relazioni che le collegano e risulta perciò importante sottolineare la capacità di autorganizzazione del sistema paesaggio. La vegetazione, la fauna e la comunità umana sono tutte componenti autorganizzanti per cui, mantenuti immutati gli input energetici e le condizioni al contorno, il paesaggio tende a trasformarsi per una propria dinamica interna.

La tendenza alla trasformazione è causata dalla componente biotica (vegetazione e fauna) che interagisce con l'uomo: l'elemento biotico tende ad accumulare ordine che si rende evidente, ad esempio, attraverso l'espansione della vegetazione forestale, mentre l'uomo può esercitare un'azione che, caso per caso, può portare ordine o disordine nel sistema. Un accumulo di ordine per cause naturali si può avere dove l'azione antropica non si esercita più su una certa area o dove questa diventa progressivamente meno incisiva (caso abbastanza raro). Contrariamente si ha aumento di disordine per la formazione, ad esempio, di paesaggi colturali attraverso l'adozione di normative che hanno una forte potenzialità di modifica del paesaggio (es. le trasformazioni provocate dal riassetto fondiario), attraverso la meccanizzazione dell'agricoltura che riduce drasticamente la vegetazione legnosa, con conseguente variazione di morfologia e perdita di biodiversità, o ancora attraverso la realizzazione di grandi opere pubbliche, la diffusione di sostanze chimiche, ecc.

In sintesi, il concetto di paesaggio deriva dall'atteggiamento dell'uomo verso la natura. Gli interventi sul paesaggio attraverso la chimica, la tecnologia ed una legislazione legata a criteri di dominio e sfruttamento, portano ad una dissipazione dell'ordine naturale accumulato nel paesaggio stesso. In futuro, il modo migliore per l'uomo di intervenire sulla formazione del paesaggio, sarebbe quello di non agire; i settori in cui l'azione umana ha ancora senso sono il "valore didattico e il restauro".

Per quanto concerne il valore didattico, va ricordato che il paesaggio, rappresenta una sintesi tra i fattori ambientali del "bios" e dell'uomo, costituendo un oggetto di studio di massimo interesse per educare ad un giusto inserimento dell'uomo nell'ambiente. L'altro aspetto importante è quello del restauro ambientale, nell'ambito del quale, relativamente alla realizzazione di gasdotti, si vanta una esperienza decennale, con esperienze pratiche in tutto il territorio nazionale.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 89 di 109	Rev. 0

2.6.2 Metodo di analisi paesaggistica

L'analisi paesaggistica dell'area attraversata dal metanodotto in oggetto, è stata eseguita con lo scopo di identificare e descrivere le Unità di Paesaggio presenti sul territorio.

Il metodo di analisi seguito si fonda, come accennato in premessa, sull'interpretazione non solo estetica del territorio, ma sulla lettura della realtà per insiemi funzionali costituiti da elementi che interagiscono tra loro e con la realtà esterna al sistema stesso.

L'individuazione delle Unità di Paesaggio consente di suddividere il territorio in aree omogenee dal punto di vista fisico-biologico (morfologia e vegetazione) e antropico (uso del suolo), al fine di giungere alla stima dell'impatto e alla conseguente definizione delle opere di mitigazione.

Lo schema di lavoro si articola nelle seguenti fasi:

- Analisi morfologica: definizione dei caratteri morfologici puntuali e della conformazione generale del territorio;
- Analisi della vegetazione e dell'uso del suolo: definizione delle caratteristiche antropiche e naturalistiche del territorio (sulla base degli studi specifici per questa componente ambientale);
- Individuazione ed analisi delle Unità di Paesaggio: definizione e delimitazione di ambiti territoriali aventi specifiche, distintive ed omogenee caratteristiche di formazione ed evoluzione (in prevalenza assetto morfologico e uso del suolo).

Il tracciato del metanodotto in oggetto attraversa un territorio che, sia nella sua caratterizzazione morfologica che nella definizione delle tipologie di uso del suolo, risulta essere omogeneo e facilmente definibile.

Unità di Paesaggio individuate

Le unità di paesaggio che vengono di seguito descritte sono quelle che maggiormente caratterizzano il paesaggio del territorio attraversato dal metanodotto, identificate attraverso la sintesi delle caratteristiche morfologiche, delle caratteristiche della copertura vegetale e dell'uso del suolo dell'area di studio.

- Aree di pianura con colture agricole;
- Aree di pianura con vegetazione ripariale.



Aree di pianura con colture agricole

Questa Unità è presente in gran parte del tracciato e la sua percorrenza si sviluppa nella pianura Padana.



Considerando l'aspetto visivo, il territorio si presenta molto omogeneo; la continuità del paesaggio è interrotta solo dai filari arborei ed arbustivi, che a volte delimitano i coltivi e le strade. Le colture mostrano invece una certa diversificazione: troviamo i cereali ed i prati avvicendati, costituiti prevalentemente da erba medica.

Aree di pianura con vegetazione ripariale

In questa Unità sono compresi gli attraversamenti del fiume Cherio e della Roggia. Borgogna.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 90 di 109	Rev. 0

Si tratta di un ambito caratterizzato da una situazione a contorno tipicamente pianeggiante, con alveo poco incassato e ampie sponde poco acclivi. La vegetazione è spesso rappresentata da cenosi di sostituzione, con una forte partecipazione di specie infestanti o di diffusione antropica. Anche la struttura risulta spesso degradata ed in alcuni casi testimonia la fase regressiva del dinamismo evolutivo, che tende a portare la cenosi verso la composizione monospecifica.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgen" di Villa di Serio	Fg. 91 di 109	Rev. 0

3 INTERAZIONE OPERA - AMBIENTE

L'individuazione delle interferenze tra la realizzazione dell'opera e l'ambiente naturale ed antropico in cui la stessa s'inserisce viene effettuata analizzando il progetto per individuare le attività che la realizzazione dell'opera implica (azioni), suddividendole per fasi (costruzione ed esercizio).

L'identificazione e la valutazione della significatività degli impatti è ottenuta attraverso l'individuazione dei fattori di impatto per ciascuna azione di progetto e la classificazione degli effetti, basata sulla loro rilevanza e sulla qualità e sensibilità delle risorse che questi coinvolgono.

Con riferimento allo stato attuale, per ogni componente ambientale l'impatto è valutato tenendo in considerazione:

- la scarsità della risorsa (rara-comune)
- la sua capacità di ricostituirsi entro un arco temporale ragionevolmente esteso (rinnovabile-non rinnovabile)
- la rilevanza e l'ampiezza spaziale dell'influenza che essa ha su altri fattori del sistema considerato (strategica-non strategica)
- la "ricettività" ambientale

Gli impatti risultano dall'interazione tra azioni e componenti ambientali ritenute significative (così come indicato nel cap.1 della presente sezione) e vengono normalmente definiti per mezzo di una matrice a doppia entrata.

In sintesi la metodologia di stima degli impatti adottata si esplica attraverso lo svolgimento delle seguenti fasi:



- individuazione delle azioni progettuali e dei relativi fattori di impatto;
- interazione delle azioni progettuali con le componenti ambientali analizzate;
- valutazione globale dell'impatto per ciascuna componente.

3.1 Individuazione delle azioni progettuali e dei relativi fattori di impatto

3.1.1 Azioni progettuali

La realizzazione del metanodotto in oggetto, considerando sia la fase di costruzione che quella di esercizio, risulta scomponibile in una serie di azioni progettuali di potenziale impatto nei confronti dell'ambiente circostante, sia in maniera positiva, sia negativa.

In generale, si può affermare che, nella realizzazione di un metanodotto, i disturbi all'ambiente sono quasi esclusivamente concentrati nel periodo di costruzione dell'opera e sono legati soprattutto alle attività di cantiere. Si tratta perciò di disturbi in gran parte temporanei e mitigabili, sia con opportuni accorgimenti costruttivi, sia con mirate operazioni di ripristino (vegetazionale, morfologico).

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 92 di 109	Rev. 0

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

In fase di esercizio, infatti, le uniche interferenze sono quelle relative alle opere fuori terra ed alle attività di manutenzione; per quanto concerne le opere fuori terra, si tratta di manufatti di piccole dimensioni con basso impatto visivo, mentre per quanto attiene le attività di manutenzione, l'impatto è trascurabile perché legato unicamente alla presenza periodica di addetti con compiti di controllo e di verifica dello stato di sicurezza della condotta.

Con la realizzazione degli interventi di mitigazione e ripristino (vedi cap. 8, Sez. II - Quadro di riferimento progettuale), gli impatti residui saranno notevolmente ridotti fino a diventare trascurabili per gran parte delle componenti ambientali coinvolte.



Tab. 3.1/A: Azioni progettuali

Azioni progettuali	Fase	Attività di dettaglio
Apertura fascia di lavoro	costruzione	taglio vegetazione realizzazione opere provvisorie eventuale apertura strade di accesso piazzole accatastamento tubi
Scavo della trincea	costruzione	accantonamento terreno vegetale escavazione deponia del materiale
Posa e rinterro della condotta	costruzione	sfilamento tubi saldatura di linea controlli non distruttivi posa condotta e cavo telecomando rivestimento giunti sottofondo e ricoprimento attraversamenti fluviali e di infrastrutture
Collaudo idraulico della condotta	costruzione	pulitura condotta riempimento e pressurizzazione svuotamento
Ripristini	costruzione	ripristini geo-morfologici ripristini vegetazionali
Opere fuori terra	costruzione/esercizio	recinzione, segnaletica
Interventi di manutenzione	esercizio	verifica dell'opera

3.1.2 Fattori di impatto

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

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

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 93 di 109	Rev. 0

Tab. 3.1.B: Fattori d'impatto ed azioni progettuali

Fattore d'impatto	Azioni progettuali	Note
Effluenti liquidi	collaudo idraulico della condotta	la condotta posata verrà sottoposta a collaudo idraulico, con acqua prelevata da corsi d'acqua superficiali, successivamente rilasciata negli stessi
Emissioni solide in sospensione	apertura della fascia di lavoro, scavo della trincea	durante lo scavo in presenza di acqua, si produrranno limitate quantità di particelle in sospensione
Presenza fisica	tutte	è dovuta alla presenza di mezzi di lavoro in linea e relative maestranze
Modificazioni del soprassuolo	apertura della fascia di lavoro, opere fuori terra	
Modificazioni del suolo e del sottosuolo	scavo della trincea, opere fuori terra	
Modificazioni del regime idrico superficiale	scavo della trincea	



Ciascun fattore d'impatto identificato in precedenza interagisce con una o più componente ambientale. Nella seguente tabella (vedi tab. 3.1/C), viene evidenziata tale interazione, al fine di poter stabilire successivamente l'impatto dell'opera per ciascuna componente ambientale.

Tab. 3.1/C: Fattori d'impatto e componenti ambientali

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

Dalla tabella emerge che le componenti ambientali coinvolte dalla realizzazione dell'opera sono: ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione, paesaggio ed ecosistemi e fauna.

La stima dell'impatto lungo il tracciato della condotta è stata effettuata prendendo in considerazione la sola fase di costruzione e le componenti ambientali (ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione, ecosistemi e paesaggio) maggiormente coinvolte durante questa fase di lavoro.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 94 di 109	Rev. 0

Per quanto riguarda la componente fauna, non si è ritenuto necessario presentare una differenziazione dell'impatto nel territorio, in considerazione del fatto che la realizzazione del metanodotto non presenta, per questa componente, alcun carattere di criticità.

Si può, infatti, affermare, che gli impatti durante la fase di costruzione dell'opera saranno modesti e di carattere transitorio, legati, nella ristretta fascia dei lavori, sia alla presenza fisica ed al disturbo acustico dovuto alle operazioni di cantiere, sia alle modificazioni degli habitat per la rimozione del suolo e vegetazione.



L'esercizio del metanodotto non potrà provocare alcun tipo di disturbo sulla fauna poiché la condotta, essendo interrata, non comporta alcuna interruzione fisica del territorio che possa limitare gli spostamenti degli animali e, non emettendo rumori e vibrazioni, non costituisce neppure una barriera acustica al libero movimento degli stessi.

In effetti, come già specificato nel par. 3.1.1, in generale la realizzazione dell'opera non comporta impatti rilevanti in fase di esercizio.

3.2 Interazione tra azioni progettuali e componenti ambientali

Ciascuna azione progettuale identificata in precedenza interagisce potenzialmente con una o più componenti ambientali. La matrice della tab. 3.2/A, evidenzia, per il caso in oggetto, tale interazione al fine di poter successivamente stimare l'impatto effettivo della realizzazione dell'opera per ciascuna componente ambientale.



Lo sviluppo lineare dell'opera in oggetto fa sì che dette interferenze su ogni singola componente interessata possano variare, anche sensibilmente, lungo il tracciato in relazione alla diversa capacità di carico dell'ambiente, alla sensibilità ambientale delle aree interessate, alla scarsità della risorsa su cui si verifica il disturbo ed alla sua capacità di ricostituirsi entro un periodo ragionevolmente esteso, alle reciproche relazioni tra le diverse componenti interessate, sia in termini di consistenza che di estensione spaziale.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 95 di 109	Rev. 0

Tab. 3.2/A: Interazione tra azioni progettuali e componenti ambientali

ATTIVITA' DI DETTAGLIO		COMPONENTI AMBIENTALI			
		SUOLO E SOTTOSUOLO	AMBIENTE IDRICO	VEGETAZIONE USO DEL SUOLO	PAESAGGIO
COSTRUZIONE	Realizzazione di infrastrutture provvisorie (piazze di accatastamento tubazioni)	X		X	X
	Taglio vegetazione			X	X
	Accantonamento terreno vegetale	X		X	
	Apertura della fascia di lavoro (eventuale realizzazione di opere provvisorie ed eventuale apertura di strade di accesso)	X	X	X	X
	Sfilamento della tubazione, saldatura, controllo delle saldature, rivestimento dei giunti				X
	Scavo trincea e deponia materiale di risulta	X	X		
	Posa della condotta				X
	Realizzazione di attraversamenti fluviali	X	X		X
	Realizzazione di attraversamenti di infrastrutture	X			
	Realizzazione di impianti di linea ed eventuali strade di accesso			X	X
	Collaudo idraulico		X		X
	Rinterro e ripristini geomorfologici	X	X		X
	Ripristini vegetazionali			X	X
	ESERCIZIO	Messa in esercizio			
Presenza di cartelli di segnalazione					X
Acquisizione servitu' non aedificandi					
Presenza di opere fuori terra				X	X
Esecuzione controlli lungo la linea e delle operazioni di ordinaria manutenzione					

Nella matrice sono indicati anche gli impatti potenzialmente presenti in fase di esercizio che però non sono stati considerati in sede di stima poiché risultano di gran lunga meno significativi di quelli registrati nella fase di costruzione dell'opera.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 96 di 109	Rev. 0



L'impatto viene stimato secondo una scala qualitativa, composta da quattro classi:

- impatto trascurabile
- impatto basso
- impatto medio
- impatto alto

Al fine di rendere la stima più oggettiva possibile, di ciascuna componente ambientale sono state individuate quelle caratteristiche la cui presenza lungo il tracciato dell'opera ne caratterizza la classe di impatto.



3.2.1 Ambiente idrico (acque superficiali e sotterranee)

Impatto trascurabile	Assenza della rete idrografica superficiale, ovvero limitata alla presenza di piccoli fossi, quali scoline di drenaggio e canali irrigui. Presenza di falde con livelli piezometrici piuttosto profondi rispetto al p.c.; presenza di falde confinate in acquiferi non sfruttati.
Impatto basso	Presenza di corsi d'acqua a regime temporaneo. Presenza di falde di bassa potenzialità in acquiferi fessurati non sfruttate; presenza di falde di media-elevata potenzialità, localmente sfruttate a scopi agricoli ed artigianali.
Impatto medio	Presenza di corsi d'acqua a regime perenne. Presenza di falde subaffioranti a media-elevata potenzialità, localizzate in terreni altamente permeabili, utilizzate a scopi irrigui. Presenza di falde ad elevata potenzialità in acquiferi fessurati (permeabilità in grande), non sfruttate.
Impatto alto	Presenza di falde di media-bassa potenzialità utilizzate a scopi idropotabili.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgen" di Villa di Serio	Fg. 97 di 109	Rev. 0

3.2.2 Suolo e sottosuolo

Impatto trascurabile	<p>Aree pianeggianti ed aree di versante a bassa acclività ovvero ampi crinali con assenza di processi morfodinamici in atto.</p> <p>Suoli giovani, non differenziati in orizzonti, suoli agricoli, suoli alluvionali.</p>
Impatto basso	<p>Aree pianeggianti, aree di versante a bassa acclività ovvero ampi crinali con processi morfodinamici in atto.</p> <p>Aree di versante a bassa acclività con coperture eluvio-colluviali caratterizzate da bassa propensione al dissesto e/o substrato argilloso sub-affiorante.</p> <p>Aree di versante mediamente acclivi con coltre eluviale stabile e/o substrato roccioso massivo o stratificato sub-affiorante.</p> <p>Aree di pianura o di crinale a sommità appiattita con terreni strutturati, evoluti, profondi e con presenza di orizzonte organico.</p> <p>Suoli poco differenziati in orizzonti diagnostici ma con presenza di orizzonte organico.</p>
Impatto medio	<p>Aree di versante mediamente acclive, ovvero ampi crinali con coperture eluvio-colluviali caratterizzate da bassa propensione al dissesto e/o substrato argilloso sub-affiorante.</p> <p>Aree di versante ad elevata acclività con coltre eluvio-colluviale stabile e/o substrato roccioso massivo o stratificato sub-affiorante; suoli differenziati in orizzonti di cui quello organico con spessore da profondo a superficiale.</p>
Impatto alto	<p>Aree di cresta assottigliata.</p> <p>Aree di versante ad elevata acclività con coperture eluvio-colluviali caratterizzate da bassa propensione al dissesto e/o substrato roccioso sub-affiorante con propensione al dissesto (elevato grado di fratturazione, giacitura sfavorevole, ecc.).</p> <p>Suoli differenziati in orizzonti, profondi; spessore dell'orizzonte organico scarso, ovvero poco profondo.</p>

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 98 di 109	Rev. 0



3.2.3 Vegetazione e uso del suolo

Impatto trascurabile	Aree con vegetazione naturale scarsa, aree con vegetazione erbacea di origine antropica, ovvero con vegetazione erbacea dei greti fluviali.
Impatto basso	Aree con colture arboree di origine antropica o con popolamenti arborei ed arbustivi, naturali o seminaturali, con struttura non articolata in piani di vegetazione e composizione specifica semplificata. Aree con formazioni che hanno una veloce capacità di ricostituzione naturale.
Impatto medio	Aree con vegetazione naturale o semi naturale, arborea e arbustiva, struttura articolata in piani di vegetazione ma tendenzialmente coetaneiforme; ricchezza di specie nella composizione specifica. Boschi governati a ceduo, comprese tutte le forme di transizione conseguenti all'attuale gestione. Aree con formazioni che hanno una capacità di ricostituzione naturale stimabile in tempi medi.
Impatto alto	Aree con popolamenti naturale o seminaturale, arborei, con struttura articolata in piani di vegetazione, complessa e tendenzialmente disetaneiforme. Boschi governati a fustaia, comprese tutte le forme di transizione conseguenti all'attuale gestione. Cenosi di particolare valore naturalistico, con specie rare o endemismi. Aree con formazioni che hanno una capacità di ricostituzione naturale stimabile in tempi lunghi o molto lunghi.

3.2.4 Paesaggio

Impatto trascurabile	Aree pianeggianti fortemente antropizzate con presenza di vegetazione erbacea. Grado di visibilità dell'opera molto basso e poco persistente nel tempo.
Impatto basso	Aree pianeggianti con presenza di vegetazione arborea, aree di versante o di cresta con presenza di vegetazione erbacea. Grado di visibilità dell'opera basso e poco persistente nel tempo.
Impatto medio	Aree pianeggianti ma con elementi che caratterizzano paesaggisticamente il territorio, aree di versante o di cresta con presenza di vegetazione arborea o arbustiva. Grado di visibilità dell'opera medio e con possibilità di protrarsi nel tempo.
Impatto alto	Aree in prossimità di particolari emergenze paesaggistiche o con un grado di visibilità dell'opera elevato e persistente nel tempo.

La stima globale dell'impatto dell'opera sul territorio esaminato, è stata valutata analizzando le interazioni delle singole azioni progettuali con ognuna delle componenti ambientali. I risultati sono sintetizzati nel paragrafo seguente.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 99 di 109	Rev. 0

3.3 Valutazione globale dell'impatto per ciascuna componente

Al fine di precisare ulteriormente i criteri seguiti nella valutazione dell'impatto indotto dalla realizzazione dell'opera, si ritiene opportuno premettere come nel processo di stima per ogni singola componente, si sia tenuto conto del fatto che i tre tratti della variante in progetto sono stati posti prevalentemente in parallelismo alle infrastrutture viarie esistenti o in via di realizzazione.

Questa scelta progettuale, consente di limitare significativamente alcune interferenze sulla vegetazione e sul paesaggio, minimizzando gli effetti legati all'eventuale taglio di individui arborei in corrispondenza dei filari ai bordi degli appezzamenti agricoli riducendo, così, la visibilità del tracciato della variante.

3.3.1 Ambiente idrico

Impatto trascurabile

Si riscontra in tutte quelle aree caratterizzate dall'assenza di una rete idrografica superficiale di significativa importanza, e nelle zone in cui la falda freatica presenta soggiacenza a profondità maggiore o comparabile a quella raggiunta dagli scavi. Questa categoria d'impatto viene anche attribuita a tutte le aree della pianura ove sono presenti falde a bassa potenzialità confinate in acquiferi non sfruttati o sfruttati solo a scopi agricoli.

Per quanto attiene le risorse idriche sotterranee, l'opera in progetto, non interferisce con falde idriche di un qualche valore, in quanto queste ultime presentano sempre soggiacenze a profondità superiori a quelle interessate dai lavori di posa della condotta.



Questo livello di impatto può applicarsi alla maggior parte del tracciato in esame.

Impatto basso

Questo livello d'impatto è stato definito essenzialmente per i corsi d'acqua a regime temporaneo e con caratteristiche morfologiche e/o idrauliche di scarso rilievo e, conseguentemente, viene attribuito ai due tratti di attraversamenti della Roggia Borgogna.

Impatto medio

Questo livello di impatto si associa generalmente ai tratti nei quali sono interessati corsi d'acqua caratterizzati da regime perenne o temporaneo, con buona attività idraulica e con caratteristiche morfologiche rilevanti. Relativamente al tracciato in oggetto, questa classe di impatto è stata attribuita ai due tratti di attraversamento del fiume Cherio.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgen" di Villa di Serio	Fg. 100 di 109	Rev. 0

Impatto alto

Lungo il tracciato della variante non si riscontrano condizioni di criticità a breve ed a lungo termine sull'ambiente idrico superficiale, in quanto gli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale previsti garantiranno il ristabilirsi dell'assetto idrografico originario, con conseguente ricostruzione delle caratteristiche di naturalità dell'alveo; si può escludere che la realizzazione dell'opera produca effetti di impatto elevato su questa componente ambientale. Lo stesso dicasi per l'ambiente idrico sotterraneo, in quanto non vengono interessate falde utilizzate a scopi idropotabili.

3.3.2 Suolo e sottosuolo

Nella identificazione degli impatti delle componenti suolo e sottosuolo, sul territorio interessato dall'opera è stata evidenziata, volta per volta, quella delle due che determina l'impatto di maggiore rilevanza.

Impatto trascurabile

Dal punto di vista pedologico, questo livello di impatto si registra in corrispondenza degli attraversamenti fluviali e delle aree di golena, in presenza, cioè, di suoli giovani, poco evoluti e scarsamente differenziati in orizzonti, e dei suoli presenti nelle aree agricole, ove le lavorazioni agronomiche hanno banalizzato la struttura pedologica.

Per quanto attiene il sottosuolo, il livello di impatto è attribuito in corrispondenza dei tratti di percorrenza in abiti pianeggianti.



Questa tipologia di impatto è stata attribuita all'intero tracciato in esame in considerazione della tipologia di suolo attraversato dalla variante e della morfologia dell'area in esame che si presenta pianeggiante.

Impatto basso

Si riscontra tale tipologia di impatto nelle aree di pianura con processi morfodinamici in atto, suoli poco differenziati ma con presenza di orizzonte organico, litotipi a struttura massiva ovvero terreni sciolti alluvionali e nelle aree di crinale a sommità appiattita e di versante con assenza di attività morfodinamica. Dall'analisi dei suoli interessati dal tracciato e considerando le caratteristiche morfologiche del territorio in esame questa tipologia di impatto non è stata assegnata ad alcun tratto della variante.

Impatto medio e Impatto alto

Queste tipologie di impatto sono attribuite alle aree di versante variamente acclive con substrato lapideo in strati caratterizzato da bassa ad alta propensione al dissesto e con suoli differenziati in orizzonti di cui quello organico con spessore da rilevante a scarso. In considerazione del fatto che la morfologia dell'intero territorio attraversato dalla variante si presenta pianeggiante queste classi di impatto non sono state attribuite ad alcun tratto del tracciato in esame.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 101 di 109	Rev. 0

3.3.3 Vegetazione

Impatto trascurabile

Dal punto di vista vegetazionale, l'impatto può essere considerato trascurabile in corrispondenza delle aree prive di vegetazione o con vegetazione erbacea di origine antropica (seminativi e seminativi arborati).

Queste aree si ubicano lungo l'intera percorrenza del territorio in esame, fatta eccezione per alcuni brevissimi tratti in cui il tracciato attraversa zone caratterizzate da vegetazione ripariale o da legnose agrarie. Per le colture agricole annuali, l'attribuzione a questa categoria d'impatto è dovuta al fatto che il ripristino della situazione preesistente la realizzazione del metanodotto è legata allo sviluppo della vegetazione che, per queste colture, può essere contenuto in un periodo di pochi mesi e, comunque, inferiore ad un anno.

Impatto basso

In questa categoria d'impatto rientrano sia le zone caratterizzate da colture agricole intensive (prevalentemente oliveti e vigneti), sia alcune aree ricoperte da vegetazione naturale o seminaturale erbacea o con colture erbacee o arboree di origine antropica (arbusteti, praterie secondarie e pascoli). I tratti caratterizzati da colture agricole intensive sono attribuiti a questo livello d'impatto in quanto si interviene su specie arboree, normalmente caratterizzate per una maggiore entità degli investimenti fondiari, e nei confronti delle quali la realizzazione del metanodotto determina un impatto più duraturo, a livello di sviluppo vegetativo, rispetto a quello determinato sulle colture annuali. Per quanto riguarda invece la vegetazione naturaliforme, l'attribuzione a questa categoria di impatto è dovuta al fatto che si tratta di cenosi dinamicamente molto attive, con una notevole capacità di rigenerarsi naturalmente al termine dei lavori di posa della condotta e di riprofilatura del terreno. Questo comporta la riduzione dei tempi necessari a ricreare le condizioni ecosistemiche preesistenti; la realizzazione dei ripristini vegetazionali permetterà di ridurre ulteriormente questo periodo.

Questa classe di impatto è presente nei due tratti compresi tra 27,870 km e 28,010 km e tra il km 38,790 e il km 38,940, ove il territorio interferito dal tracciato in esame è caratterizzato da colture arboree agrarie; inoltre tale livello di impatto è stato attribuito dal km 39,200 al km 39,400, in corrispondenza di un'area adibita a pascolo.



Impatto medio

Questa classe di impatto è presente in corrispondenza dei due attraversamenti del fiume Cherio e del primo attraversamento della Roggia Borgogna, ove le sponde dei corsi d'acqua sono caratterizzati da vegetazione ripariale.

Si tratta di cenosi, per le quali è necessario un certo tempo per annullare gli effetti delle conseguenze della realizzazione del metanodotto nonché per recuperare completamente la funzionalità ecologica dei luoghi.

Impatto alto

In ragione del fatto che il tracciato non interessa alcuna formazione boschiva ad alto fusto o di particolare pregio naturalistico ed ambientale, che, in relazione alla possibilità di recupero, rappresentano le situazioni più critiche per la realizzazione dell'opera, questo livello di impatto non si riscontra in nessun tratto della variante.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgen" di Villa di Serio	Fg. 102 di 109	Rev. 0

3.3.4 Paesaggio

Impatto trascurabile

Questo livello d'impatto è attribuito ai tratti caratterizzati da un grado di visibilità dell'opera molto basso o da un paesaggio di tipo antropico.

In queste aree, la ricostituzione dell'assetto paesaggistico è in genere molto rapida, essendo legata alla riprofilatura dell'originaria superficie topografica ed alla ripresa dell'attività colturale.

Data la prevalente destinazione agricola del territorio in esame, in questa categoria d'impatto rientra quasi tutto lo sviluppo del tracciato fatta eccezione per alcuni brevi tratti.

Impatto basso

Le zone che ricadono in questa categoria sono caratterizzate da impianti arborei che hanno maggiore grado di visibilità rispetto alla categoria precedente; inoltre gli impatti hanno una maggiore persistenza nel tempo in quanto ospitano colture arboree che necessitano di più tempo per ripristinare la copertura dei suoli interessati dalla realizzazione del metanodotto in progetto.

Va considerato inoltre che si tratta comunque di unità del paesaggio vegetale seminaturale e del paesaggio antropico o culturale di minore interesse rispetto alle unità del paesaggio naturale.

Questa categoria è stata attribuita ai due tratti destinati a colture arboree presenti tra il km 27,870 e il km 28,010 e tra il km 38,790 e il km 38,940 ed in corrispondenza degli attraversamenti del fiume Cherio e del primo attraversamento della Roggia Borgogna, caratterizzati da un' apprezzabile grado di naturalità.

Impatto medio e alto

Fanno parte di questa categoria alcune unità ambientali che caratterizzano paesaggisticamente il territorio, aree pianeggianti, di versante o di cresta con presenza di vegetazione arborea od arbustiva; o unità in prossimità di particolari emergenze paesaggistiche. In queste realtà, il passaggio dell'infrastruttura in progetto, ha grado di visibilità da medio a elevato e tempi di esposizione più o meno persistenti.

In considerazione delle caratteristiche del territorio in esame, non si riscontrano impatti di queste tipologie lungo la percorrenza del metanodotto in oggetto.

3.4 **Cartografia di impatto ambientale**



I risultati della stima globale degli impatti sulle componenti ambientali è stata riportata sul documento cartografico in scala 1:10.000 (vedi All. 11, Dis. LC-D-83211 "Impatto ambientale"); in tale carta, per ciascuna delle componenti ambientali analizzate, viene indicato il grado di impatto lungo l'intera percorrenza, secondo la seguente legenda:

Classe d'impatto

Trascurabile
 Basso
 Medio
 Alto

Colore

Giallo chiaro
 Verde
 Marrone chiaro
 Marrone scuro

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 103 di 109	Rev. 0

3.5 Interazione dell'opera con le componenti ambientali interessate marginalmente

Come già visto nel paragrafo 3.1 della presente sezione, solamente alcune componenti ambientali risultano essere in qualche misura interessate dalla realizzazione dell'opera in progetto. L'impatto su altre componenti, di contro, risulta trascurabile o addirittura nullo, sia per la tipologia dell'opera da realizzare, sia per le modalità di costruzione e le relative tecnologie e scelte progettuali utilizzate.

Le componenti che, nel caso specifico, vengono considerate minori, sono:

- atmosfera
- rumore
- ambiente socio-economico

Per quanto riguarda l'atmosfera, l'opera in progetto non comporta scarichi gassosi in fase di esercizio, mentre in fase di costruzione, le uniche interferenze riguardano le emissioni di gas di scarico delle macchine operatrici e il sollevamento di polvere, soprattutto durante le operazioni di scavo e di rinterro della trincea.



I gas provenienti dal funzionamento dei mezzi di costruzione sono costituiti essenzialmente da NO_x, SO_x, CO, idrocarburi esausti, aldeidi, particolato.

Le emissioni prodotte saranno comunque conformi ai valori limite fissati dalla normativa nazionale e CEE.

La quantità di polveri sollevata durante i lavori di movimentazione del terreno è legata alle condizioni meteorologiche, verrà valutata l'opportunità di bagnare artificialmente la fascia di lavoro durante i periodi più secchi e in presenza di terreni particolarmente fini, onde evitare il sollevamento di grossi quantitativi di polvere.

Le interferenze dell'opera sulla componente rumore sono, come nel caso della componente atmosfera, legate all'uso di macchine operatrici durante la costruzione della condotta. Tali macchine saranno dotate di opportuni sistemi per la riduzione delle emissioni acustiche, che si manterranno a norma di legge; in ogni caso, i mezzi saranno in funzione solo durante il giorno e non tutti contemporaneamente. In fase di esercizio, infine, il rumore prodotto dall'opera è nullo.

Per quanto riguarda l'ambiente socio-economico, il progetto non determina significativi mutamenti poiché l'opera non sottrae in maniera permanente, ad esclusione delle superfici per gli impianti di linea, beni produttivi, né comporta modificazioni sociali, né interessa, infine, opere di valore storico e artistico.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 104 di 109	Rev. 0

4 CONCLUSIONI

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

I risultati sono stati riportati su un allegato cartografico, al fine di poter visualizzare le aree più critiche (vedi All. 11, dis. LB-D-83211 "Impatto Ambientale").

In generale, la tipologia dell'opera e le caratteristiche del territorio interessato, fanno sì che l'impatto risulti basso o trascurabile, per ogni componente ambientale lungo tutto il tracciato in progetto.

E' comunque indubbio che la tipologia dell'opera in progetto determina, nel complesso, un impatto sull'ambiente piuttosto limitato, sia per il fatto che la condotta viene completamente interrata, sia perché, in fase di esercizio, non si ha alcuna emissione solida, liquida o gassosa.



L'impatto stimato è quindi del tutto temporaneo, reversibile e limitato alla sola fase di costruzione; nella fase di esercizio la realizzazione delle previste opere di mitigazione tende a far scomparire, nell'arco di tempo necessario alla crescita della vegetazione naturale, ogni segno del passaggio della condotta.

Oltre alle opere di mitigazione consistenti, in generale, in interventi di ripristino delle condizioni antecedenti i lavori, di rinaturalizzazione e di inserimento paesaggistico, sono state adottate alcune scelte progettuali che di fatto permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente naturale.

Tali scelte possono essere così schematizzate:



- ubicazione del tracciato secondo un percorso che permette di evitare il più possibile l'attraversamento di aree di pregio;
- interrimento totale della condotta;
- accantonamento dello strato superficiale di terreno e sua redistribuzione sulla superficie dello scavo, a posa della condotta avvenuta;
- utilizzazione di aree prive di vegetazione arborea e/o arbustiva per lo stoccaggio dei tubi;
- utilizzazione, per quanto possibile, di viabilità esistente per le strade di accesso alla pista di lavoro;
- realizzazione di tunnel per il superamento in sotterraneo di tratti particolari;
- programmazione dei lavori, per quanto reso possibile dalle esigenze di cantiere, nei periodi più idonei dal punto di vista climatico.

Per quanto riguarda gli interventi di mitigazione ambientale, questi avranno come scopo principale quello di riportare, per quanto possibile, gli ecosistemi nella situazione precedente i lavori. In particolare, nei tratti ove si riscontra la presenza di vegetazione arborea, la finalità sarà quella di ricreare cenosi vegetali il più possibile vicine, per composizione specifica e struttura, a quelle potenziali.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgen" di Villa di Serio	Fg. 105 di 109	Rev. 0

In conclusione, dall'esame dello studio di impatto, è possibile trarre le seguenti considerazioni, in grado di sintetizzare il tipo e il livello di interferenza esistente tra l'opera in progetto e l'ambiente su cui la stessa viene ad insistere:

1. Le interazioni sono limitate alla fase di costruzione, mentre risultano del tutto marginali quelle relative all'esercizio del metanodotto;
2. Il tracciato della variante è tale da evitare e/o ridurre al minimo possibile l'interferenza dello stesso con i vincoli urbanistico-ambientali che gravano sui territori attraversati;
3. Sull'ambiente idrico, l'impatto può considerarsi trascurabile lungo la quasi totalità del tracciato in quanto la variante in progetto si sviluppa su un territorio pianeggiante la cui destinazione d'uso è prevalentemente agricola. I lavori di scavo della trincea potranno potenzialmente interessare solo falde freatiche sfruttate a soli usi agricoli; livelli di impatto basso si registrano in corrispondenza delle due sezioni di attraversamento della Roggia Borgogna e valori di impatto medio sono stati attribuiti ai due attraversamenti del fiume Cherio;
4. Sulla componente suolo e sottosuolo, l'impatto è da ritenersi sostanzialmente trascurabile lungo l'intera percorrenza, in quanto viene solo momentaneamente sottratta una porzione di territorio, corrispondente alla pista di lavoro, alle attività agricole e gli interventi di ripristino permetteranno il completo recupero produttivo delle aree interessate dal progetto;
5. Sulla componente vegetazione, l'impatto è prevalentemente trascurabile, fatta eccezione per le aree caratterizzate da colture arboree o da pascoli dove l'impatto è da considerarsi basso e in corrispondenza dei due attraversamenti del fiume cherio e del primo attraversamento della Roggia Borgogna dove l'impatto è stato valutato medio. Ad ogni modo le attività di mitigazione previste permetteranno di annullare nel tempo, al termine della fase di cantiere, gli impatti sulla componente;
6. Sul paesaggio l'impatto, in relazione alle caratteristiche morfologiche e di uso del suolo riscontrate lungo il tracciato dell'opera, risulta essere prevalentemente basso. L'impatto basso si ha, come per la vegetazione, nei tratti di percorrenze delle aree destinate a legnose arboree e a pascolo e in corrispondenza dei due attraversamenti del fiume Cherio e del primo attraversamento della Roggia Borgogna.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 106 di 109	Rev. 0

5 BIBLIOGRAFIA

Agip - Snamprogetti, 1996. *"Oleodotto Monte Alpi - Taranto, Studio di Impatto Ambientale"*, Gennaio 1996 (doc. ined.).

Albarello D. et al., (1999) - *Nuove Carte di Pericolosità Sismica del Territorio Nazionale* - Servizio Sismico Nazionale (SSN), Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (GNDT),

Amori G. et Alii., 1993
"Vertebrata". In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.) *Checklist delle specie della fauna italiana*, 110. Calderini, Bologna.

Atkinson S. F., 1985. *"Adaptation of statistical residual analysis for use with remotely sense imagery to aid in biological impact assessment"*, A dissertatio submitted to the graduate faculty in partial fulfilment for the requirements for the degree of doctor of philosophy. University of Norman, Oklahoma.

AA.VV., 1991. *"CORINE biotopes manual. Habitats of the European Community. Data specifications – Part 2"* Commission of the European Communities, EUR 12587/3 EN, 300 pp., Luxembourg.

AA.VV., 1995. *"Interpretation manual of European Union Habitats. Annex I of Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora"* European Commission, Directorate general XI – Environment, Nuclear safety and civil protection, 119 pp.

Bresso M., Russo R., Zeppetella A., 1990. *"Analisi dei progetti e V.I.A.:Aspetti economico territoriali"*, Ed. Studi Urbani e Regionali.

Brichetti, P., Massa, B. 1984. *Check list degli Uccelli italiani*. Rivista Italiana di Ornitologia. 54 (1-2): 1-37.



Bruno S., 1983. *"Lista rossa degli Anfibi italiani"*, Rivista Piemontese di Storia Naturale. Vol. 4: 5-48.

Bulgarini, F., Calvario, E., Fraticelli, F., Petretti, F., Sarrocco, S. (Eds), 1998. *Libro Rosso degli Animali d'Italia - Vertebrati*. WWF Italia, Roma.

Calvario E. & Sarrocco S. (Eds.), 1997. *"Lista Rossa dei Vertebrati italiani. Materiali per una definizione ragionata delle specie a priorità di conservazione"*, WWF Italia Settore Diversità Biologica - Serie Ecosistema Italia. DB6

Camassi R., Stucchi M. (a cura di), 1996. *NT4.1-Un catalogo parametrico di terremoti di area italiana al di sopra della soglia di danno*. Milano.

Canter, L. W., 1990. *"Prediction an assessment of impacts on the biological/ecological environment"* Relazione presentata al 2° Corso Internazionale di Gestione dei Conflitti Ambientali e Valutazione di Impatto, Bologna, Italia, 10-14 dicembre 1990.

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 107 di 109	Rev. 0

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici-Servizio Sismico, 1987. *Atlante della Classificazione Sismica Nazionale*. Roma

Coop. ARIET, 1987. *“Valutazione di impatto ambientale: Analisi metodologiche e casi di studio”*, Ed. Cangemi.

Corona, P.; Leone, M. (Senza data). *“Metodologie di Valutazione di Impatto Ambientale”*, Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale (Società Agricola Forestale - Gruppo Ente Nazionale Cellulosa e Carta), Roma. Dattiloscritto.

Corbet, G. & Ovenden, D. 1985. *Guida dei Mammiferi d'Europa*. Atlante illustrato a colori. Franco Muzzio & C. editore, Padova.

Cosentino D., Parotto M., Praturlon A. (coordinatori) (1993) – *Guide Geologiche Regionali, 14 Itinerari, Lazio* – a cura della Società Geologica Italiana, BE-MA editrice.

Décamps, H., 1991. *“The ecology of fluvial landscapes”*, World Congress of Landscape Ecology: Scanning the Mosaic, Ottawa (Canada)

Ferrari, C.; Pirola, A. 1986. *“Un metodo per la segnalazione e la valutazione di priorità conservazionistica di aree di interesse naturalistico”*, Atti Istituto di Botanica e Laboratorio Crittogamico-Università degli Studi di Pavia, Serie 7, Volume 5: 131-138.

Forman, R.T.T., Godron, M. 1986. *“Landscape ecology”*, J. Wiley & Sons, New York.

Fornieris, G., Paradisi, S., Specchi, M. 1990. *“Pesci d'acqua dolce”*, Carlo Lorenzini Editore, Udine.

Frugis, S.; Schenk, H. 1981. *“Red List of Italian Birds”*, Avocetta 5: 133-141.

Gisotti G., Bruschi S., 1990. *“Valutare l'ambiente Guida agli studi di impatto ambientale”*, Ed. NIS.



Gruppo di Lavoro CPTI, (1999) - *Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani* - ING, GNDT, SGA, SSN, Bologna, 1999, 92 pp

Lelek, A. 1980. *“Les poissons d'eau douce minaces en Europe”* Comité européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Conseil de l'Europe.

Malcevschi, S. 1991. *“Qualità ed impatto ambientale: teoria e strumenti della valutazione di impatto”*, Etaslibri, Milano

Malcevschi, S. (senza data). *“L'analisi delle componenti faunistiche negli studi di impatto: standard minimi e livelli ideali”* Secondo Seminario Italiano sui Censimenti Faunistici dei Vertebrati, dattiloscritto.

Marchetti, R. (a cura di) 1998. *“Ecologia applicata”*. Società Italiana di Ecologia

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 108 di 109	Rev. 0

Martini R., Mummolo G., Lo Porto A., 1987. *"Le metodologie di valutazione di impatto ambientale"*, Quaderni C.N.R.

Meschini, E., Frugis, S (Eds.). 1993. *Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia*. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina. XX: 1-344.

Mitchell-Jones, A.J., Amori, G., Bogdanowicz, W., Krystufek, B., Reijnders, P.J.H., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Thissen, J.B.M., Vohralik, V. & J. Zima. 1999. *The Atlas of European Mammals*. T&AD Poyser Ltd. London.

Naveh, Z. 1990. *"Ecologia del paesaggio: storia e recenti sviluppi"*, In SITE-IALE, Ecologia del paesaggio: prospettive teoriche e pratiche in Italia

Nola L. 1990. *"Costo ecologico delle opere incidenti sul territorio: metodi di valutazione"*, Genio Rurale n. 5.

Oneto G., 1987. *"Valutazione di impatto sul paesaggio"*, Ed. Pirola.

Pavan, G., Mazzoldi, P. 1983. *Banca dati della distribuzione geografica di 22 specie di Mammiferi in Italia*. Collana verde N. 66. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Roma.

Pignatti, S. 1982. *"Flora d'Italia"*, Edagricole

Pignatti, S. 1988. *"Ecologia del paesaggio"*, In Honsell, E., Giacomini, V., Pignatti, S., La vita delle piante, 472-483

Polelli M., 1989. *"Valutazione di impatto ambientale"*, Ed. Reda.

Principi, P. 1961. *"I terreni italiani"*, R.E.D.A. Roma



Regione Emilia Romagna, Assessorato all'Ambiente e Regione del Veneto, Assessorato Agricoltura e Foreste (senza data). *"Manuale tecnico di ingegneria naturalistica"*, Centro di Formazione Professionale "O. Malagutti".

Sauli, G. 1992. *"Tecniche di ingegneria naturalistica per la rinaturazione e il consolidamento di scarpate sub-verticali"*, Convegno AIN, Genova, Patron ed., Bologna

Snam - Snamprogetti, 1992. *"Metanodotto Caldonazzo - S. Lugano Studio di Impatto Ambientale"*, Marzo 1992 (doc. ined.).

Snam - Snamprogetti, 1993. *"Metanodotto Caldonazzo S. Lugano, Variante: Giovo - Roverè della Luna Studio di Impatto Ambientale"*, Maggio 1993 (doc. ined.).

Snam - Snamprogetti, 1995. *"Oleodotto Ferrera - Gran San Bernardo, Studio di Impatto Ambientale"*, Maggio 1995 (doc. ined.).

	PROGETTISTA  Snamprogetti	COMMESSA 686102	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Lombardia	SPC. LA-E-83010	
	PROGETTO Variante di tracciato del metanodotto Allacciamento centrale elettrica a ciclo combinato "Italgas" di Villa di Serio	Fg. 109 di 109	Rev. 0

Snam - Snamprogetti - Aquater, 1995. *"Metanodotto Roverè della Luna - Bolzano, Relazione di Impatto Ambientale"*, Settembre 1995 (doc. ined.).

Snam - Snamprogetti - Aquater, 1996. *"Metanodotto Calco-Colico DN 750, Studio di Impatto Ambientale"*, Luglio 1996 (doc. ined.).

Snam - Snamprogetti - Aquater, 1998. *"Adegamento importazione da CSI – Metanodotto Pordenone – Oderzo; Tratto Regione Friuli Venezia Giulia DN 1200 (48)"*, Studio di Impatto Ambientale", Aprile 1998 (doc. ined.).

Tomaselli R, Balduzzi A., Filipello S., 1973. *"Carta bioclimatica d'Italia"* Collana verde 32, Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste

Tomaselli R, 1973. *"La vegetazione forestale d'Italia"* Collana verde 33, Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste

Touring Club Italiano, 1963. *"Il Paesaggio"*, Collana Conosci l'Italia, Vol. 7

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