

<b>Contraente:</b> 	<b>Progetto:</b> <b>RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE</b>		<b>Ciente:</b> 
	<b>N° Contratto :</b> <b>N° Commessa : NR19087</b>		
<b>N° documento:</b> P22IT04321-PPL-RE-000-005	<b>Foglio</b> 1      di      292	<b>Data</b> 09-06-2023	REL-FTE-09001

**Rif. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar e piggabilità Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar e Met. Chiusi-Torrenieri DN250 (10"), DP 75 bar ed opere connesse**

**RELAZIONE GENERALE  
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

00	09-06-2023	EMMISSIONE	ROSSI	VARANI	MONTONI
REV	DATA	TITOLO REVISIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

**INDICE**

<b>1. GENERALITÀ</b>	<b>5</b>
<b>2. NORME E RIFERIMENTI</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Normativa di riferimento</b>	<b>17</b>
<b>2.2 Elaborati di riferimento</b>	<b>22</b>
<b>3. RAPPORTO DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICI</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Strumenti di tutela e pianificazione nazionali</b>	<b>24</b>
3.1.1 Quadro normativo	24
3.1.2 Analisi interferenze	31
3.1.3 Interazione complessiva delle opere con gli strumenti di tutela e pianificazione nazionale	34
<b>3.2 Strumenti di tutela e pianificazione regionali</b>	<b>36</b>
3.2.1 Quadro normativo	36
3.2.2 Analisi interferenze	40
3.2.3 Interazione complessiva delle opere con gli strumenti di tutela e pianificazione regionale	42
<b>3.3 Strumenti di tutela e pianificazione provinciali</b>	<b>44</b>
3.3.1 Quadro normativo	44
3.3.2 Analisi interferenze	47
3.3.3 Interazione complessiva delle opere con gli strumenti di tutela e pianificazione provinciali	49
<b>3.4 Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica</b>	<b>51</b>
3.4.1 Quadro normativo	51
3.4.2 Analisi interferenze	53
3.4.3 Interazione complessiva delle opere con gli strumenti di tutela e pianificazione urbanistici	62
<b>3.5 Strumenti di tutela, vincolo e di indirizzo</b>	<b>65</b>
3.5.1 Quadro normativo	65
3.5.2 Analisi interferenza	68

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

<b>4. CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO E ANALISI DELLE DIRETTRICI ALTERNATIVE</b>	<b>76</b>
<b>4.1 Criteri di scelta del tracciato</b>	<b>76</b>
<b>4.2 Alternative di tracciato</b>	<b>78</b>
4.2.1 <i>Intervento 6: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar in Comune di Certaldo e Opere Connesse</i>	78
4.2.2 <i>Intervento 8: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar tratto Certaldo – Siena e Opere Connesse</i>	81
<b>5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>109</b>
<b>5.1 Opere in progetto</b>	<b>109</b>
<b>6. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA</b>	<b>119</b>
<b>6.1 Linea</b>	<b>119</b>
<b>6.2 Opere in progetto</b>	<b>126</b>
6.2.1 Tubazioni	126
6.2.2 Materiali	127
6.2.3 Protezione anticorrosiva	127
6.2.1 Protezione meccanica della condotta	127
6.2.2 Telecontrollo	128
6.2.3 Fascia di asservimento	128
6.2.4 Impianti e punti di linea	129
6.2.5 Realizzazione di infrastrutture provvisorie	132
6.2.6 Apertura della fascia di lavoro	132
6.2.7 Realizzazione degli attraversamenti	148
6.2.8 Opere trenchless	154
<b>6.3 Opere in dismissione</b>	<b>156</b>
6.3.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie	156
6.3.2 Apertura della fascia di lavoro	156
6.3.3 Smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua	164
6.3.4 Smantellamento degli impianti e punti di linea	169
<b>7. FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA</b>	<b>171</b>
<b>7.1 Cantierizzazione</b>	<b>171</b>
7.1.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie	171

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

7.1.2	Apertura della fascia di lavoro	172
7.1.3	Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro	174
7.1.4	Saldatura di linea	175
7.1.5	Controlli non distruttivi delle saldature	176
7.1.6	Scavo della trincea	177
7.1.7	Rivestimento dei giunti	178
7.1.8	Posa della condotta	179
7.1.9	Rinterro della condotta	180
7.1.10	Realizzazione degli attraversamenti	181
7.1.11	Opere trenchless	187
7.1.12	Realizzazione degli impianti e punti di linea	199
7.1.13	Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta	202

**7.2 Cantierizzazione della rimozione 212**

7.2.1	Realizzazione di infrastrutture provvisorie	222
7.2.2	Apertura dell'area di passaggio (o fascia di lavoro)	222
7.2.3	Scavo della trincea	223
7.2.4	Sezionamento della condotta nella trincea	224
7.2.5	Rimozione della condotta	224
7.2.6	Rinterro della trincea	225
7.2.7	Smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua	225
7.2.8	Messa in opera di fondelli ed inertizzazione delle condotte	227
7.2.9	Smantellamento degli impianti e punti di linea	227

**8. OPERE COMPLEMENTARI E RIPRISTINI MORFOLOGICI E VEGETAZIONALI 228**

**8.1 Opere in progetto 228**

8.1.1	Interventi di ripristino	228
-------	--------------------------	-----

**8.2 Opere in dismissione 275**

8.2.1	Interventi di ripristino	275
-------	--------------------------	-----

**9. ALLEGATI 292**

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

## 1. GENERALITÀ

Il presente documento è relativo al progetto denominato "Rif. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP75 bar e piggabilità Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP75 bar e Met. Chiusi-Torrenieri DN250 (10"), DP75 bar ed opere connesse" avente ad oggetto i seguenti gasdotti,

- Der. per Siena DN 400 (16"), DP 75bar
- Der. Siena – Torrenieri DN 200 (8"), DP 75 bar
- Chiusi – Torrenieri DN 250 (10"), DP 75 bar

### Opere in progetto

Gli interventi in progetto sono elencati in dettaglio nella tabella di seguito riportata (Tab. 1.1)

**Tab. 1.1– Elenco degli interventi in progetto.**

Int.	Tipologia intervento
1	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA DN400 (16")</b> Intervento 1: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar per inserimento trappola in Comune di Empoli, Loc. Scorzano
2	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA DN400 (16")</b> Intervento 2: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar per rimozione segnapi in Comune di Castelfiorentino (Loc. La Vigna)
3	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA DN400 (16")</b> Interventi 3: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar per rif. PIDI in Comune di Castelfiorentino (Loc. Il Poggio) e opere connesse
	Int. 3a: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar per rif. PIDI in Comune di Castelfiorentino
	Int. 3b: Var. Met. Coll. alla Spina di Castelfiorentino DN200 (8"), DP 75 bar
4	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA DN400 (16")</b> Intervento 4: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar per rimozione segnapi in Comune di Certaldo (Loc. Belvedere)
5	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA DN400 (16")</b> Intervento 5: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar per rimozione trappola in Comune di Certaldo (Loc. Benintendi)
6	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA DN400 (16")</b> Interventi 6: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar in Comune di Certaldo e opere connesse
	Int. 6a: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar in Comune di Certaldo
	Int. 6b: Rif. All. Comune di Certaldo DN100 (4"), DP 75 bar
7	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA DN400 (16")</b> Intervento 7: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar per rimozione PIL in Comune di Certaldo (Loc. Mezzapiaggia)

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 6 di 292	Rev.:	REL-FTE-09001
--	--------------------	-------	---------------

Int.	Tipologia intervento
8	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA DN400 (16") Interventi 8: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar tratto Certaldo-Siena e opere connesse</b>
	Int. 8a: Var. Met. Der. Per Siena DN400 (16"), DP 75 bar tratto Certaldo-Siena
	Int. 8b: Var. All. Total ERG di Certaldo DN100 (4"), DP 75 bar
	Int. 8c: Var. All. Com. di S. Gimignano DN100 (4"), DP 75 bar
	Int. 8d: Var. All. Comune di Barberino Val d'Elsa DN100 (4"), DP 75 bar
	Int. 8e: Rif. All. Comune di Poggibonsi 1° presa DN100 (4"), DP 75 bar
	Int. 8f: Var. All. Colmetano snc DN100 (4"), DP 75 bar
	Int. 8g: Rif. Spina di Colle Val d'Elsa DN200 (8"), DP 75 bar
	Int. 8h: Var. All. Cen. Com. Colmetano Poggibonsi DN100 (4"), DP 75 bar
	Int. 8j: Rif. All. Comune di Colle Val d'Elsa DN100 (4"), DP 75 bar
	Int. 8k: Rif. All. Comune di Poggibonsi 2°presa DN100 (4"), DP 75 bar
	Int. 8m: Var. All. Comune di Monteriggioni 2°presa DN100 (4"), DP 75 bar
	Int. 8n: Rif. All. Comune di Monteriggioni 1°presa DN100 (4"), DP 75 bar
	Int. 8p: Rif. All. Comune di Siena 1°presa DN150 (6"), DP 75 bar
	Int. 8q: Rif. All. ENI SpA Div. R&M Siena DN100 (4"), DP 75 bar
	Int. 8r: Rif. All. Cen. Com. Metano Siena DN100 (4"), DP 75 bar
	Int. 8s: Var. All. Comune di Siena 2°presa DN100 (4"), DP 75 bar
8t	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8") Intervento 8t: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per prolungamento Der. per Siena</b>
9	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8") Interventi 9: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. stacco Tee in Comune di Siena (Loc. Il Pino) e opere connesse</b>
	Int. 9a: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. stacco Tee in Comune di Siena
	Int. 9b: Var. All. Comune di Siena 3°presa DN100 (4"), DP 75 bar
10	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8") Interventi 10: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. stacco Tee in Comune di Monteroni d'Arbia (Loc. Grancia di Cuna) e opere connesse</b>
	Int. 10a: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. stacco Tee in Comune di Monteroni d'Arbia
	Int. 10b: Var. All. Comune Castelnuovo B. - Asciano - Rapolano DN200 (8"), DP 75 bar
11	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8") Intervento 11: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. PIL in Comune di Monteroni d'Arbia (Loc. Cuna)</b>
12	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8") Intervento 12: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. PIL in Comune di Monteroni d'Arbia (Loc. P. Sorra)</b>
13	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8") Interventi 13: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. stacco Tee in Comune di Buonconvento (Loc. P. S. Michele) e opere connesse</b>
	Int. 13a: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. stacco Tee in Comune di Buonconvento
	Int. 13b: Var. All. Comune Monteroni d'Arbia 2° presa DN100 (4"), DP 75 bar

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE				
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>				
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 7	di 292	Rev.:	REL-FTE-09001

Int.	Tipologia intervento
14	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> Interventi 14: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. PIDS/C e PIDA/C in Comune di Buonconvento (Loc. P. Pian di Sotto) e opere connesse
	Int. 14a: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. PIDS/C e PIDA/C in Comune di Buonconvento
	Int. 14b: Var. All. Comune di Buonconvento DN100 (4"), DP 75 bar
	Int. 14c: Var. All. Ceramital Buonconvento DN100 (4"), DP 75 bar
15	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> Intervento 15: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per sostituzione curva in Comune di Buonconvento (Loc. Le Vigne)
16	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> Intervento 16: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. PIL in Comune di Buonconvento (Loc. P. Filistrucchio)
17	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> Intervento 17: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. PIL in Comune di Buonconvento (Loc. S. Cristina)
18	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> Intervento 18: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. PIL in Comune di Montalcino (Loc. P. Casanova)
19	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> Interventi 19: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. PIDI in Comune di Montalcino
	Int. 19a: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. PIDI in Comune di Montalcino
	Int. 19b: Var. All. Silston SpA DN100 (4"), DP 75 bar
	Int. 19c: Var. All. Ideal Standard Industrie srl DN100 (4"), DP 75 bar
	Int. 19d: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per eliminazione PIDI
20	<b>METANODOTTO CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10")</b> Intervento 20: Var. Met. Chiusi-Torrenieri DN250 (10"), DP 75 bar per inserimento trappola in Comune di San Quirico d'Orcia, Loc. Abbadia

Gli interventi in progetto sopra elencati sono di seguito sinteticamente descritti.

Intervento 1: l'intervento consiste nell'ampliamento – sul lato sud-ovest - dell'esistente Impianto n. 668/A in Loc. Scorzano in comune di Empoli (FI) con contestuale rifacimento della Trappola DN400 (16").

Il tie-in della nuova tubazione con la linea esistente avverrà all'esterno dell'area impiantistica, a valle dell'attraversamento dell'adiacente Torrente Ormicello, comportando ciò una lunghezza totale della nuova linea in progetto pari a 90m.

Intervento 2: l'intervento consiste nella rimozione di un segnapiù sulla condotta esistente DN 400 (16") ed il contestuale rifacimento di un tratto di quest'ultima pari a 18 m. L'intervento è ubicato in località La Vigna nel comune di Castelfiorentino (FI).

Interventi 3: gli interventi consistono in:

- Int. 3a: rifacimento del PIDI (Loc. Il Poggio) appartenente al Met. Der. per Siena DN400 (16") e del tratto di linea principale che lo contiene di lunghezza L=106m;

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 8 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

- Int. 3b: rifacimento di un tratto della condotta di collegamento DN200 (8") alla Spina di Castelfiorentino, di lunghezza L=45 m.

Gli interventi sono ubicati in Località Il Poggio, in comune di Castelfiorentino (FI).

Intervento 4: l'intervento consiste nella rimozione di un segnapig sulla condotta esistente DN 400 (16") ed il contestuale rifacimento di un tratto di quest'ultima pari a 21 m.

L'intervento è ubicato in Località Belvedere, in comune di Certaldo (FI).

Intervento 5: l'intervento consiste nella rimozione di una Trappola sulla condotta esistente DN 400 (16"). Un tratto di nuova condotta DN 400 (16") di lunghezza L=43 m ricollegherà le sezioni poste a monte ed a valle dell'impianto trappola una volta dismesso.

La recinzione resterà in essere.

L'intervento è ubicato in Località Benintendi, in comune di Certaldo (FI).

Interventi 6: gli interventi consistono in:

- Int. 6a: rifacimento di un tratto lungo circa L=4,279 km di linea principale DN400 (16") e del PIDI (Località Il Torrione) in Comune di Certaldo (FI).
- Int. 6b: rifacimento dell'allacciamento al Comune di Certaldo DN 100 (4") avente lunghezza pari a L=78 m.

L'intervento 6a, si sviluppa totalmente nel comune di Certaldo (FI), e contempla la realizzazione di n.3 trenchless, aventi rispettivamente lunghezza pari a circa 694m, 453 m, 455 m.

Intervento 7: l'intervento consiste nella rimozione di un PIL sulla condotta esistente DN 400 (16") ed il contestuale rifacimento del tratto di linea DN400 (16") per una lunghezza pari ad L=24 m.

L'intervento è ubicato in Località Mezzapiaggia, in comune di Certaldo (FI).

Interventi 8: gli interventi consistono, nella sua quasi totalità, nel rifacimento di un esteso tratto del met. Derivazione per Siena e delle sue opere connesse, nonché di un limitato tratto del met. Der. Per Siena – Torrenieri. Nel seguito il dettaglio dei singoli interventi.

- Int. 8a: è il rifacimento di circa 43,995 km del metanodotto Derivazione per Siena Torrenieri nel tratto Certaldo - Siena. la condotta in progetto è DN400 (16"), mentre la condotta esistente che verrà contestualmente dismessa è un DN200 (8"). Il rifacimento della linea comporta la realizzazione di n. 9 impianti di linea e di un impianto trappola DN400 (16"), quest'ultima ubicata in località P. Maetta in comune di Siena. Il tracciato inizia a Certaldo e termina a Siena. L'intervento interessa i comuni di Certaldo (FI), Barberino Tavarnelle (FI), San Gimignano (SI), Poggibonsi (SI), Monteriggioni (SI), Castellina in Chianti (SI), Siena. Nello sviluppo del tracciato, l'intervento in oggetto prevede un totale di n. 19 trenchless, suddivise tra T.O.C., Microtunnel e Direct Pipe.
- Int. 8b: è il ricollegamento DN 100 (4") dell'Allacciamento Total ERG di Certaldo a partire dal nuovo PIDI (Loc. Casetta) in progetto sulla linea DN400 (16"), a Certaldo; L= 35m.
- Int. 8c: è il ricollegamento DN 100 (4") dell'Allacciamento al Comune di San Gimignano a partire dal nuovo PIDI (Loc. Cusona) in progetto sulla linea DN400 (16") a S. Gimignano; L= 18m.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 9 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

- **Int. 8d:** è il ricollegamento DN 100 (4") dell'Allacciamento al Comune di Barberino Val d'Elsa a partire da uno stacco a TEE DN400/100 posto sul metanodotto principale; L=99 m. L'intervento include la realizzazione di un nuovo PIDS DN100 (4") in Loc. Casa Nuova a S. Gimignano.
- **Int. 8e - Int. 8f:** sono, rispettivamente, il rifacimento DN100 (4") dell'Allacciamento al Comune di Poggibonsi 1° presa, ed il ricollegamento DN 100 (4") dell'Allacciamento Colmetano snc, a partire da un nuovo PIDI in progetto ubicato in Loc. P. San Luigi di Foci a Poggibonsi; L (int. 8e)=56 m, L (int. 8f)=179 m.
- **Int. 8g:** è il ricollegamento DN 200 (8") della Spina di Colle Val D'Elsa a partire dal PIDI (Loc. Mal Traverso di Sotto) in progetto sulla linea DN400 (16") a Poggibonsi; L= 235m. Il tie-in tra condotta in progetto e condotta esistente è previsto all'interno dell'esistente Cabina n.786/A ubicata in Località Castiglioni Alto a Poggibonsi.
- **Int. 8h - int. 8j:** sono, rispettivamente, il ricollegamento DN100 (4") dell'Allacciamento Cen. Com. Colmetano Poggibonsi (L=7m) ed il rifacimento DN 100 (4") dell'Allacciamento al Comune di Colle Val D'Elsa (L=74 m); entrambi iniziano a partire da due PIDA (PIDA/C+PIDA/C), alimentati dal sopracitato intervento 8g, e posti all'interno dell'esistente Cabina n.786/A ubicata in Località Castiglioni Alto a Poggibonsi.
- **Int. 8k:** è il rifacimento dell'Allacciamento DN100 (4") al Comune di Poggibonsi 2° presa a partire da uno stacco a TEE DN400/100 posto sul metanodotto principale; L=189 m. L'intervento include la realizzazione di un nuovo PIDA/C DN100 (4") in Loc. Verrucola a Poggibonsi.
- **Int. 8m:** è il ricollegamento DN100 (4") all'Allacciamento al Comune di Monteriggioni 2° presa a partire dal nuovo PIDI (Loc. le Pietre) in progetto sulla linea DN400 (16") a Monteriggioni; L= 100m.
- **Int. 8n:** è il rifacimento dell'Allacciamento DN100 (4") al Comune di Monteriggioni 1°presa a partire dal nuovo PIDI (Loc. Poggio Segoni) in progetto sulla linea DN400 (16") a Monteriggioni; L=674 m. L'intervento include, al termine del tracciato, la realizzazione di un nuovo PIDA/C DN100 (4") in Loc. Badesse a Monteriggioni.
- **Int. 8p:** è il rifacimento dell'allacciamento DN150 (6") al Comune di Siena 1° presa a partire dal nuovo PIDI (Località Poggiarine) in progetto sulla linea DN400 (16") a Siena; L=141 m.
- **Int. 8q:** è il rifacimento dell'allacciamento DN100 (4") ENI SpA Div. R&M Siena a partire da uno stacco TEE DN400 (16") / 100 (4") posto sul metanodotto principale; L=228 m. L'intervento include la realizzazione di un nuovo PIDA/C DN100 (4") in Loc. P. Colombaio a Siena.
- **Int. 8r:** è il rifacimento dell'allacciamento DN100 (4") Cen. Com. Metano Siena a partire da uno stacco TEE DN400 (16") / 100 (4") posto sul metanodotto principale; L=104 m. L'intervento include la realizzazione di un nuovo PIDA/C DN100 (4") in Loc. P. la Fornace a Siena.
- **Int. 8s:** è il ricollegamento DN100 (4") all'Allacciamento al Comune di Siena 2° presa a partire dal nuovo PIDI (Loc. P. Molino S. Cristoforo) in progetto sulla linea DN400 (16") a Siena; L= 277m. L'intervento prevede anche una TOC della lunghezza di circa 140 m.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

- Int. 8t: è il ricollegamento (L=105 m) dell'esistente met. DN200 (8") Der. per Siena - Torrenieri, a valle della nuova trappola DN200 (8") in progetto prevista in località P. Maetta a Siena. Tale trappola è ubicata all'interno della stessa area impiantistica della trappola DN400 (16") di cui all'intervento 8a.

Interventi 9: è previsto il rifacimento di uno stacco TEE; ciò comporta:

- Int. 9a: rifacimento del pezzo a TEE e di un tratto di condotta DN200 (8") che lo include per una lunghezza totale L=6m;
- Int. 9b: rifacimento di un tratto della condotta di Allacciamento al Comune di Siena 3° presa DN100 (4") per una lunghezza totale L=1m.

Gli interventi sono ubicati in località Il Pino nel comune di Siena (SI).

Interventi 10: è previsto il rifacimento di uno stacco TEE; ciò comporta:

- Int. 10a: rifacimento del pezzo a TEE e di un tratto di condotta DN200 (8") che lo include per una lunghezza totale L=4m;
- Int. 10b: rifacimento di un tratto della condotta di Allacciamento ai Comuni di Castelnuovo B. - Asciano - Rapolano DN200 (8") per una lunghezza totale L=2m.

Gli interventi sono ubicati in località Grancia di Cuna nel comune di Monteroni d'Arbia (SI).

Interventi 11: gli interventi consistono nel rifacimento del PIL (Località Cuna) appartenente al Met. Der. per Siena - Torrenieri DN200 e del tratto di linea principale DN200 (8") che lo contiene per una lunghezza L=84m.

Il tratto di linea, a valle del PIL, attraversa a cielo aperto il Fosso Felicaio.

L'intervento è ubicato in Località Cuna, in comune di Monteroni d'Arbia (SI).

Intervento 12: l'intervento consiste nel rifacimento del PIL (Loc. P. Sorra) appartenente al Met. Der. per Siena - Torrenieri DN200 (8") e del tratto di linea principale DN200 (8") che lo contiene per una lunghezza L=41m.

L'intervento è ubicato in Località P. Sorra, in comune di Monteroni d'Arbia (SI).

Interventi 13: è previsto il rifacimento di uno stacco TEE; ciò comporta:

- Int. 13a: rifacimento del pezzo a TEE e di un tratto di condotta DN200 (8") che lo include per una lunghezza totale L=7m.
- Int. 13b: rifacimento di un tratto della condotta di Allacciamento al Comune di Monteroni d'Arbia 2° presa DN100 (4") per una lunghezza totale L=3m.

Gli interventi sono ubicati in località P. S. Michele, nel comune di Buonconvento (SI).

Interventi 14: gli interventi consistono nel rifacimento di un PIDS ed un PIDA inclusi in una stessa area impiantistica (stessa recinzione); ciò comporta:

- Int. 14a: rifacimento di un tratto di tubazione di linea principale DN200 (8") di lunghezza L=17 m e dell'area impiantistica (PIDS+PIDA) ivi sottesa;
- Int. 14b: rifacimento di un tratto di tubazione della linea DN100 (4") All. Comune di Buonconvento di lunghezza L=26 m
- Int. 14c: rifacimento di un tratto di tubazione della linea DN100 (4") All. Ceramital Buonconvento di lunghezza L=22 m.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 11 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

Gli interventi sono ubicati in località P. Pian di Sotto in comune di Buonconvento.

Intervento 15: l'intervento consiste nella sostituzione di una curva, facente parte della condotta principale DN200 (8").

Esso comporta il rifacimento di un tratto di tubazione DN200 (8") di lunghezza L=28 m. L'intervento è ubicato in località le Vigne, in Comune di Buonconvento (SI).

Intervento 16: l'intervento consiste nel rifacimento del PIL (Loc. P. Filistrucchio) appartenente al Met. Der. per Siena - Torrenieri DN200 (8") e del tratto di linea principale DN200 (8") che lo contiene per una lunghezza L=150 m.

L'intervento è ubicato in Località P. Filistrucchio, in comune di Buonconvento (SI).

Intervento 17: l'intervento consiste nel rifacimento del PIL (Loc. S. Cristina) appartenente al Met. Der. per Siena - Torrenieri DN200 e del tratto di linea principale DN200 (8") che lo contiene per una lunghezza L=57 m.

L'intervento è ubicato in Località S. Cristina, in comune di Buonconvento (SI).

Intervento 18: l'intervento consiste nel rifacimento del PIL (Loc. P. Casanova) appartenente al Met. Der. per Siena - Torrenieri DN200 (8") e del tratto di linea principale DN200 (8") che lo contiene per una lunghezza L=80 m.

L'intervento è ubicato in Località P. Casanova, in comune di Montalcino (SI).

Interventi 19: Gli interventi consistono in:

- Int. 19a: rifacimento del PIDI (Loc. P. Asso) appartenente al Met. Der. per Siena - Torrenieri DN200 (8") e del tratto di linea principale DN200 (8") che lo contiene di lunghezza L=56 m;
- Int. 19b: rifacimento di un tratto della condotta All. Silston SpA DN100 (4"), di lunghezza L=51 m;
- Int. 19c: rifacimento di un tratto della condotta All. Ideal Standard Industrie srl DN100 (4"), di lunghezza L=37 m;
- Int. 19d: rifacimento di un tratto di condotta principale DN200 (8") di lunghezza L=5 m, per ricollegare il tratto di monte e di valle rispetto al PIDI in rimozione.

Gli interventi sono ubicati in Località P. Asso, in comune di Montalcino (SI).

Intervento 20: l'intervento consiste nella realizzazione di un ampliamento – sul lato sud-ovest - dell'Impianto n.799/A di Abbadia sito in località P.S. Giuseppe, in Comune di S. Quirico d'Orcia (SI), per l'inserimento di una Trappola sul metanodotto Chiusi - Torrenieri DN250 (10").

Tale intervento comporta, anche la realizzazione di un tratto di linea DN250 (10") di lunghezza L=111 m per ricollegare la trappola alle sezioni di monte e valle della condotta principale DN250 (10").

L'intervento 6 e l'intervento 8, contemplano, contestualmente alla posa del metanodotto, anche la posa della polifora portacavo, per una lunghezza complessiva pari a 48,274 km (corrispondente alla somma delle lunghezze degli interventi 6a e 8a).

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 12 292		Rev.:	
				REL-FTE-09001	

Le opere in progetto contemplano anche la realizzazione di nuovi impianti riassumibili in:

Impianti di linea sul metanodotto principale:

- n. 3 stazioni di lancio e ricevimento pig (L/R);
- n. 6 punti di intercettazione di linea (PIL);
- n. 11 punti di intercettazione di derivazione importante (P.I.D.I.).

Impianti sulle opere connesse al metanodotto principale:

- n. 4 punti di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA)
- n. 1 punto di intercettazione di derivazione semplice (PIDS);
- n. 1 nodo contenente un doppio punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA+PIDA)
- n. 1 nodo contenente un punto di intercettazione di derivazione semplice ed un punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDS+PIDA)

Per maggior dettagli si rimanda al successivo par. 6.2.4.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio 13 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

### Opere in dismissione

Alle opere in progetto sopra esposte è associata la dismissione di tratti di metanodotto principale e relative opere connesse (porzioni di condotte di allacciamento, impianti di linea) che verranno di fatto sostituite dalle opere in progetto.

Gli interventi in dismissione sono elencati in dettaglio nella Tab. 1.2 di seguito riportata.

**Tab. 1.2 – Elenco degli interventi in dismissione.**

Int. n.	Titolo intervento
1	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA DN400 (16")</b> <b>Intervento 1: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), MOP 75 bar per inserimento trappola in Comune di Empoli, Loc. Scorzano</b>
2	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA DN400 (16")</b> <b>Intervento 2: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), MOP 75 bar per rimozione segnapig in Comune di Castelfiorentino (Loc. La Vigna)</b>
3	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA DN400 (16")</b> <b>Interventi 3: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), MOP 75/70 bar per rif. PIDI in Comune di Castelfiorentino (Loc. Il Poggio) e opere connesse</b>
	Int. 3a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), MOP 75 bar per rif. PIDI in Comune di Castelfiorentino
	Int. 3b: Dism. ass. a Var. Met. Coll. alla Spina di Castelfiorentino DN200 (8"), MOP 70 bar
4	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA DN400 (16")</b> <b>Intervento 4: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), MOP 75 bar per rimozione segnapig in Comune di Certaldo (Loc. Belvedere)</b>
5	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA DN400 (16")</b> <b>Intervento 5: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), MOP 75 bar per rimozione trappola in Comune di Certaldo (Loc. Benintendi)</b>
6	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA DN400 (16")</b> <b>Interventi 6: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), MOP 75/70 bar in Comune di Certaldo e opere connesse</b>
	Int. 6a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN200 (8"), MOP 75 bar in Comune di Certaldo
	Int. 6b: Dism. ass. a Rif. All. Comune di Certaldo DN80 (3"), MOP 70 bar
7	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA DN400 (16")</b> <b>Intervento 7: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), MOP 75 bar per rimozione PIL in Comune di Certaldo (Loc. Mezzapiaggia)</b>
8	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA DN400 (16")</b> <b>Interventi 8: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), MOP 75/70 bar tratto Certaldo-Siena e opere connesse</b>
	Int. 8a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN200 (8"), MOP 75 bar tratto Certaldo-Siena
	Int. 8b: Dism. ass. a Var. All. Total ERG di Certaldo DN100 (4"), MOP 70 bar
	Int. 8c: Dism. ass. a Var. All. Com. di S. Gimignano DN100 (4"), MOP 70 bar
	Int. 8d: Dism. ass. a Var. All. Comune di Barberino Val d'Elsa DN100 (4"), MOP 75 bar
	Int. 8e: Dism. ass. a Rif. All. Comune di Poggibonsi 1° presa DN100 (4"), MOP 70 bar
	Int. 8f: Dism. ass. a Var. All. Colmetano snc DN100 (4"), MOP 70 bar
	Int. 8g: Dism. ass. a Rif. Spina di Colle Val d'Elsa DN200 (8"), MOP 70 bar

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 14 di 292	Rev.:	REL-FTE-09001
--	---------------------	-------	---------------

Int. n.	Titolo intervento
	Int. 8h: Dism. ass. a Var. All. Cen. Com. Colmetano Poggibonsi DN80 (3"), MOP 70 bar
	Int. 8j: Dism. ass. a Rif. All. Comune di Colle Val d'Elsa DN80 (3"), MOP 70 bar
	Int. 8k: Dism. ass. a Rif. All. Comune di Poggibonsi 2°presa DN100 (4"), MOP 70 bar
	Int. 8m: Dism. ass. a Var. All. Comune di Monteriggioni 2°presa DN100 (4"), MOP 70 bar
	Int. 8n: Dism. ass. a Rif. All. Comune di Monteriggioni 1°presa DN100 (4"), MOP 70 bar
	Int. 8p: Dism. ass. a Rif. All. Comune di Siena 1°presa DN150 (6"), MOP 70 bar
	Int. 8q: Dism. ass. a Rif. All. ENI SpA Div. R&M Siena DN100 (4"), MOP 70 bar
	Int. 8r: Dism. ass. a Rif. All. Cen. Com. Metano Siena DN80 (3"), MOP 70 bar
	Int. 8s: Dism. ass. a Var. All. Comune di Siena 2°presa DN100 (4"), MOP 70 bar
	Int. 8u: Dism. Stacco Predisposto DN80 (3"), MOP 70 bar
<b>8t</b>	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Intervento 8t: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per prolungamento Der. per Siena</b>
<b>9</b>	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Interventi 9: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. stacco Tee in Comune di Siena (Loc. Il Pino) e opere connesse</b>
	Int. 9a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. stacco Tee in Comune di Siena
	Int. 9b: Dism. ass. a Var. All. Comune di Siena 3°presa DN100 (4"), MOP 70 bar
<b>10</b>	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Interventi 10: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. stacco Tee in Comune di Monteroni d'Arbia (Loc. Grancia di Cuna) e opere connesse</b>
	Int. 10a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. stacco Tee in Comune di Monteroni d'Arbia
	Int. 10b: Dism. ass. a Var. All. Comune Castelnuovo B.-Asciano-Rapolano DN200 (8"), MOP 70 bar
<b>11</b>	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Intervento 11: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. PIL in Comune di Monteroni d'Arbia (Loc. Cuna)</b>
<b>12</b>	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Intervento 12: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. PIL in Comune di Monteroni d'Arbia (Loc. P. Sorra)</b>
<b>13</b>	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Interventi 13: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. stacco Tee in Comune di Buonconvento (Loc. P. S. Michele) e opere connesse</b>
	Int. 13a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. stacco Tee in Comune di Buonconvento
	Int. 13b: Dism. ass. a Var. All. Comune Monteroni d'Arbia 2° presa DN100 (4"), MOP 70 bar
<b>14</b>	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Interventi 14: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 /75 bar per rif. PIDS/C e PIDA/C in Comune di Buonconvento (Loc. P. Pian di Sotto) e opere connesse</b>
	Int. 14a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. PIDS/C e PIDA/C in Comune di Buonconvento
	Int. 14b: Dism. ass. a Var. All. Comune di Buonconvento DN80 (3"), MOP 70 bar
	Int. 14c: Dism. ass. a Var. All. Ceramital Buonconvento DN100 (4"), MOP 75 bar

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 15 di 292	Rev.:	REL-FTE-09001
--	---------------------	-------	---------------

Int. n.	Titolo intervento
15	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> Intervento 15: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per sostituzione curva in Comune di Buonconvento (Loc. Le Vigne)
16	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> Intervento 16: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. PIL in Comune di Buonconvento (Loc. P. Filistrucchio)
17	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> Intervento 17: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. PIL in Comune di Buonconvento (Loc. S. Cristina)
18	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> Intervento 18: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. PIL in Comune di Montalcino (Loc. P. Casanova)
19	<b>METANODOTTO DERIVAZIONE PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> Interventi 19: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. PIDI in Comune di Montalcino (Loc. P. Asso) e opere connesse
	Int. 19a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. PIDI in Comune di Montalcino
	Int. 19b: Dism. ass. a Var. All. Silston SpA DN100 (4"), MOP 70 bar
	Int. 19c: Dism. ass. a Var. All. Ideal Standard Industrie srl DN80 (3"), MOP 70 bar
	Int. 19d: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per eliminazione PIDI
20	<b>METANODOTTO CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10")</b> Intervento 20: Dism. ass. a Var. Met. Chiusi-Torrenieri DN250 (10"), MOP 70 bar per inserimento trappola in Comune di San Quirico d'Orcia, Loc. Abbadia

I tracciati dei metanodotti in progetto e in dismissione sono riportati nelle planimetrie in scala 1:5.000 / 1:10.000 (dis. n. PG-TP-09101 per progetto, dis. n. RIM-TP-90201 per dismissione).

Per l'elenco degli impianti in dismissione si rimanda al par. 6.3.4.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio 16 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

Il progetto ricade interamente nella Regione Toscana, interessando i comuni e le province di seguito riportati:

- Provincia di Firenze:
  - Empoli
  - Castelfiorentino
  - Certaldo
  - Barberino Tavarnelle
  
- Provincia di Siena:
  - San Gimignano
  - Poggibonsi
  - Colle Val D'Elsa
  - Monteriggioni
  - Castellina in Chianti
  - Siena
  - Monteroni D'Arbia
  - Buonconvento
  - Montalcino
  - San Quirico D'Orcia

Il proponente del progetto è Snam S.p.A..

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 17 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

## 2. NORME E RIFERIMENTI

### 2.1 Normativa di riferimento

La progettazione, la costruzione e l'esercizio dei metanodotti sono disciplinati essenzialmente dalla seguente normativa:

D.M. 17.04.08 del Ministero dello Sviluppo Economico – Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8.

D.P.R. 327/01 – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità.

D.M. 4.04.2014 - Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto.

Circolare 09.05.72 n. 216/173 dell'Azienda Autonoma FF.SS. – Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti gas e liquidi con ferrovie.

D.P.R. 753/80 – Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie.

D.M. 03.08.81 del Ministero dei Trasporti – Distanza minima da osservarsi nelle costruzioni di edifici o manufatti nei confronti delle officine e degli impianti delle FF.SS.

Circolare 04.07.90 n. 1282 dell'Ente FF.SS. – 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.

R.D. 1775/33 – Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici.

R.D. 1740/33 – Tutela delle strade e della circolazione.

L. 729/61 Piano di nuove costruzioni stradali e autostradali.

D.Lgs. 285/92 e 360/93 – Nuovo Codice della strada.

D.P.R. 495/92 e s.m.i.– Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della strada.

R.D. 368/1904 – Regolamento sulle bonificazioni delle paludi e dei terreni paludosi.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 18 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

R.D. 523/1904 – Testo Unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie.

L. 64/74 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.  
Ordinanza P.C.M. 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.

D.Lgs. 152/06 e D.Lgs. 4/08 Parte IV – Bonifica dei siti contaminati.

L. 198/58 e D.P.R. 128/59 – Cave e miniere.

D.P.R. n. 447 del 06/12/1991 - Regolamento di attuazione della Legge 5 Marzo 1990 n. 46 in materia di sicurezza degli impianti.

L. 898/76 – Zone militari.

D.P.R. 720/79 – Regolamento per l'esecuzione della L. 898/76.

L. 123/07 - Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia.

D.Lgs. 81/08 – Attuazione dell'art. 1 della L. 3 agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

L. 186/68 – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.

L. 1341/64 – Norme per la disciplina delle costruzioni e l'esercizio di linee elettriche aeree esterne.

D.P.R. 1062/68 Regolamento di esecuzione della L. 13 dicembre 1964 n. 1341, recante norme tecniche per la disciplina della costruzione ed esercizio di linee elettriche aeree esterne.

D.M. 05/08/1998 – Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne.

D.M. 22.01.08 n. 37 del Ministero dello sviluppo economico - Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a), della Legge n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

D.P.R. 06.06.01 n. 380 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.

D.M. 14.01.18 del Ministero delle Infrastrutture – Aggiornamento delle “norme tecniche per le costruzioni”.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

L'opera è stata, perciò, progettata e sarà realizzata in conformità alle suddette Leggi ed in conformità alla normalizzazione interna SNAM gasdotti, che recepisce i contenuti delle seguenti specifiche tecniche nazionali ed internazionali:

**Materiali**

UNI - DIN - ASTM                      Caratteristiche dei materiali da costruzione

**Strumentazione e sistemi di controllo**

API RP-520 Part. 1                      Dimensionamento delle valvole di sicurezza  
 API RP-520 Part. 2                      Dimensionamento delle valvole di sicurezza

**Sistemi elettrici**

CEI 64-8                                      Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V  
 CEI 0-2                                        Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici  
 EN 60079 (CEI 31-33)                      Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per presenza di gas - Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)"  
 CEI 31-108                                    Atmosfere esplosive - Guida alla progettazione, scelta ed installazione degli impianti elettrici in applicazione della Norma CEI EN 60079-14 (CEI 31-33)  
 CEI EN 62305                                Valutazione rischio fulminazione  
 CEI 81-29                                    Linee guida per l'applicazione delle Norme CEI EN 62305  
 CEI 81-30                                    Protezione contro i fulmini - Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2); data 01/Feb/2014)

**Impiantistica e Tubazioni**

ASME B31.8                                    Gas Transmission and Distribution Piping Systems (solo per applicazioni specifiche es. fornitura trappole bidirezionali)  
 ASME B1.1                                    Unified inch Screw Threads  
 ASME B1.20.1                                Pipe threads, general purpose (inch)  
 ASME B16.5                                    Pipe flanges and flanged fittings  
 ASME B16.9                                    Factory-made Wrought Steel Buttwelding Fittings  
 ASME B16.10                                Face-to-face and end-to-end dimensions valves  
 ASME B16.21                                Non metallic flat gaskets for pipe flanges  
 ASME B16.25                                Buttwelding ends  
 ASME B16.34                                Valves-flanged, and welding end.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

ASME B16.47	Large Diameters Steel Flanges
ASME B18.21	Square and Hex Bolts and screws inch Series
ASME B18.22	Square and Hex Nuts
MSS SP44	Steel Pipeline Flanges
MSS SP75	Specification for High Test Wrought Buttwelding Fittings
MSS SP6	Standard finishes contact faces of pipe flanges
API Spc. 1104	Welding of pipeline and related facilities
API 5L	Specification for line pipe
UNI EN 1594	Trasporto e distribuzione di gas - Condotte per pressione massima di esercizio maggiore di 16 bar - Requisiti funzionali
UNI-EN ISO 3183	Industrie del petrolio e del gas natural – Tubi di acciaio per i sistemi di trasporto per mezzo di condotte
API 6D	Specification for pipeline valves, and closures, connectors and swivels
ASTM A 193	Alloy steel and stainless steel-bolting materials
ASTM A 194	Carbon and alloy steel nuts for bolts for high pressure
ASTM A 105	Standard specification for "forging, carbon steel for piping components"
ASTM A 216	Standard specification for "carbon steel casting suitable for fusion welding for high temperature service"
ASTM A 234	Piping fitting of wrought carbon steel and alloy steel for moderate and elevate temperatures
ASTM A 370	Standard methods and definitions for "mechanical testing of steel products"
ASTM A 694	Standard specification for "forging, carbon and alloy steel, for pipe flanges, fitting, valves, and parts for high pressure transmission service"
ASTM E 3	Preparation of metallographic specimens
ASTM E 23	Standard methods for notched bar impact testing of metallic materials
ASTM E 92	Standard test method for vickers hardness of metallic materials
ASTM E 94	Standards practice for radiographic testing
ASTM E 112	Determining average grain size
ASTM E 138	Standards test method for Wet Magnetic Particle
ASTM E 384	Standards test method for microhardness of materials
ISO 898/1	Mechanical properties for fasteners - part 1 - bolts, screws and studs
ISO 2632/2	Roughness comparison specimens - part 2: spark-eroded, shot blasted and grit blasted, polished
ISO 6892	Metallic materials - tensile testing
ASME Sect. V	Non-destructive examination
ASME Sect. VIII	Boiler and pressure vessel code
ASME Sect. IX	Boiler construction code-welding and brazing qualification
CEI 15-10	Norme per "Lastre di materiali isolanti stratificati a base di

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

ASTM D 624	resine termoindurenti Standard method of tests for tear resistance of vulcanized rubber
ASTM E 165	Standard practice for liquid penetrant inspection method
ASTM E 446	Standard reference radiographs for steel castings up to 2" in thickness
ASTM E 709	Standard recommended practice for magnetic particle examination

**Sistema di Protezione Anticorrosiva**

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

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

## 2.2 Elaborati di riferimento

Il Progetto di Fattibilità Tecnico - Economica è costituito da una serie di elaborati progettuali e relazioni specialistiche che integrano il presente documento.

Di seguito l'elenco di tali elaborati:

### Elaborati Grafici

PG-TPSO-09101	Tracciato di progetto con ubicazione punti di indagine geofisica
PG-TPSO-09102	Tracciato di progetto con ubicazione punti di indagine geognostica
PG-CPA-09005	Carta delle presenze archeologiche
PG-CVS-09126	Carta delle unità di ricognizione e della visibilità dei suoli
RIM-CVS-90226	Carta delle unità di ricognizione e della visibilità dei suoli, dismissione opere esistenti
PG-POA-09127	Carta del potenziale archeologico - Rischio archeologico
RIM-POA-90227	Carta del potenziale archeologico - Rischio archeologico, dismissione opere esistenti

### Relazioni

REL-CGD-09001	Relazione Geologica - Geomorfologica
REL-CI-09001	Relazione Idrogeologica
REL-GEO-09001	Relazione sulle indagini geognostiche
REL-GEO-09002	Relazione sulle indagini geofisiche
REL-ARC-09017	Verifica preventiva dell'interesse archeologico
REL-ARC-09018	Schede delle Unità di Ricognizione
REL-ARC-09019	Documentazione fotografica Unità Ricognitive
REL-ARC-09020	Elenco dei siti archeologici
REL-ARC-09021	Schede fotointerpretazione
REL-FTE-09002	Relazione tecnica progetto di fattibilità tecnico economica
REL-CI-09101	Relazione Idrologico Idraulica Torrente Ormicello
REL-CI-09102	Relazione Idrologico Idraulica Torrente Agliena
REL-CI-09103	Relazione Idrologico Idraulica Fiume Elsa
REL-CI-09104	Relazione Idrologico Idraulica Torrente Foci
REL-CI-09105	Relazione Idrologico Idraulica Torrente Tressa
REL-CI-09106	Relazione Idrologico Idraulica Torrente Staggia

Oltre ai sopracitati documenti facenti parte del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, la presente relazione fa riferimento anche ai seguenti documenti, facenti parte dell'insieme di documenti annessi / allegati allo studio di impatto ambientale:

### Elaborati Grafici

PG-TP-09101	Tracciato di progetto
RIM-TP-90201	Tracciato di progetto, dismissione opere esistenti
PG-ALT-09001	Alternative di tracciato
PG-OM-09101	Opere di mitigazione e ripristino

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio 23 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

RIM-OM-90201 Opere di mitigazione e ripristino, dismissione opere esistenti  
 ELN-AT-09101 Elenco attraversamenti di dettaglio  
 ST-09099 Disegni standard di progetto

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 24 292		Rev.:	
				REL-FTE-09001	

### 3. RAPPORTO DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICI

Nel capitolo in esame vengono analizzati gli aspetti relativi all'inquadramento del progetto in esame con gli strumenti della pianificazione territoriale e di settore a livello comunale, regionale, provinciale e nazionale, verificando la coerenza dell'intervento proposto rispetto alle norme, alle prescrizioni e agli indirizzi previsti dai vari strumenti di programmazione esaminati, nonché ai vincoli e alle tutele presenti nell'area.

Di seguito si riportano i contenuti delle normative e dei Piani esaminati, oltre che le interferenze rilevate sotto forma di tabelle riepilogative.

#### 3.1 Strumenti di tutela e pianificazione nazionali

##### 3.1.1 Quadro normativo

##### Beni paesaggistici e culturali

La Legge italiana tutela il patrimonio culturale, costituito dai "beni culturali-monumentali" e dai "beni paesaggistici" secondo i concetti guida fissati dal Decreto Legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 Legge 6 luglio 2002, n. 137" e s.m.i.

Il Codice è suddiviso in cinque parti di cui: la parte Prima riporta le disposizioni Generali, la parte Seconda "beni culturali" identifica i beni culturali oggetto di tutela (Titolo I, art. 10), i beni oggetto di specifiche disposizioni di tutela, quali affreschi, stemmi, studi d'artista, ecc. (Titolo I, art. 11), le disposizioni per la fruizione e la valorizzazione dei beni culturali (Titolo II). Nella parte Terza "beni paesaggistici", al titolo I "Tutela e valorizzazione" sono definiti i "beni paesaggistici".

Il Codice individua le seguenti "aree soggette a vincolo paesaggistico" per legge sino ad approvazione di apposito Piano Paesaggistico ad opera delle Regioni:

- art. 136 (così modificato dall'art. 2 del DLgs n. 63 del 2008) "immobili e le aree di notevole interesse pubblico";
- art. 142 (sostituito dall'art. 12 del DLgs n. 157 del 2006 e poi modificato dall'art. 2 del DLgs n. 63 del 2008) "aree tutelate per legge" di interesse paesaggistico:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 25 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai ed i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del DLgs 18 maggio 2001, n. 227;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
- l) i vulcani;
- m) le zone di interesse archeologico.

Vincolo idrogeologico

Il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani" si occupa di boschi e terreni montani, con due tipologie di vincolo:

- vincolo idrogeologico, riferito a quei terreni, di qualsiasi natura e destinazione, che possono subire scotticamenti, perdita di stabilità o un diverso regime delle acque;
- vincolo sui boschi che, per la loro particolare ubicazione, difendono terreni o fabbricati da caduta di valanghe, dal rotolamento dei sassi o dalla furia del vento.

Il vincolo idrogeologico sottopone a tutela le aree territoriali che per effetto di interventi quali, ad esempio, disboscamenti o movimenti di terreno possono, con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Il vincolo non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, ma subordina l'intervento all'ottenimento di una specifica autorizzazione rilasciata da Regione e Comuni.

Aree naturali protette

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

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

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 292		Rev.:	
		26		00	
					REL-FTE-09001

e l'uso razionale delle zone umide e delle loro risorse e divenuta esecutiva in ambito nazionale mediante DPR 13/03/1976 n. 448.

Il primo intervento legislativo significativo in materia di aree protette è la Legge n. 394 del 6 dicembre 1991 e ss. mm.ii.

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

- Parchi nazionali;
- Parchi naturali regionali e interregionali;
- Riserve naturali;
- Zone umide di interesse internazionale;
- Altre aree naturali protette: aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi;
- Aree di reperimento terrestri e marine indicate dalle Leggi 394/91 e 979/82: aree la cui conservazione è considerata prioritaria attraverso l'istituzione di aree protette.

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

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

Per la designazione delle ZPS con criteri oggettivi e standardizzati sono state utilizzate le IBA (Important Bird Areas), nate da un progetto di BirdLife International negli anni '80 al fine di mettere a punto un metodo che permettesse una corretta applicazione della Direttiva Uccelli. Per essere riconosciuto come Important Bird Area, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero significativo di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (es. zone umide);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

Oggi le IBA vengono utilizzate per valutare l'adeguatezza delle reti nazionali di ZPS designate

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio 27 di 292		Rev.:	
				REL-FTE-09001	

negli stati membri.

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

La Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, è stata firmata a Ramsar, in Iran, il 2 febbraio 1971 La Convenzione di Ramsar è stata ratificata e resa esecutiva dall'Italia con il DPR 13 marzo 1976, n. 448 e con il successivo DPR 11 febbraio 1987, n. 184 che riporta la traduzione in italiano, non ufficiale, del testo della Convenzione internazionale di Ramsar.

Oggetto della Convenzione di Ramsar sono la gran varietà di zone umide, fra le quali: aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra o salata, comprese le zone di acqua marina.

#### Prevenzione degli incendi boschivi – Legge 353/2000

Le disposizioni di questa legge sono finalizzate alla conservazione e alla difesa degli incendi del patrimonio boschivo nazionale (Art. 1). Tale normativa è composta da 13 articoli.

L'art. 3 in particolare definisce il Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi che devono essere approvati dalla Regioni.

L'art. 4 definisce le varie attività di previsione e prevenzione del rischio degli incendi boschivi mentre gli artt. 5-6 definiscono e individuano gli enti preposti alle attività formative e informative.

L'art. 7 descrive la lotta attiva contro gli incendi boschivi, definendo gli interventi e gli enti preposti a questa attività.

Particolare importanza infine è legata all'articolo 10 (Divieti, prescrizioni, sanzioni). In particolare le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente l'incendio per almeno 15 anni. E' inoltre vietata per dieci anni, sui predetti soprassuoli, la realizzazione di edifici nonché di strutture ed infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvo i casi in cui per detta realizzazione sia stata già rilasciata, in data precedente l'incendio e sulla base degli strumenti urbanistici vigenti a tale data, la relativa autorizzazione o concessione. Per quanto concerne le opere in progetto si evidenzia che tali aree vengono attraversate solamente dalla linea interrata; non sono previste infatti opere e particolari infrastrutture soprassuolo risultando quindi compatibili con tale normativa.

#### Decreto Legislativo n. 152/2006 e s.m.i.

Il decreto legislativo 152/2006 coordinato con le modifiche del D.lgs. n. 4/2008, del D.lgs. n.128/2010 e del D.lgs. n.205/10 e del recente D.lgs. 104/2017, disciplina le seguenti materie:

- a) nella parte prima, le disposizioni comuni e i principi generali;

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 28 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

- b) nella parte seconda, le procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC);
- c) nella parte terza, la difesa del suolo e la lotta alla desertificazione, la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche;
- d) nella parte quarta, la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti contaminati;
- e) nella parte quinta, la tutela dell'aria e la riduzione delle emissioni in atmosfera;
- f) nella parte sesta, il risarcimento contro i danni all'ambiente.

Per quanto concerne l'impatto ambientale, il decreto recepisce le seguenti direttive comunitarie:

- 2001/42/CE (VAS), concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente;
- DIRETTIVA 2014/52/UE (VIA) del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione di impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati;
- DIRETTIVA 2008/1/CE (IPPC) Prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento.

La Parte Seconda del D.lgs. 152/06 "Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione dell'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione integrata ambientale (IPPC)" è stata ancora una volta profondamente modificata dal recente D.lgs. 104/2017.

L'articolo 6, comma 6, del Titolo I della Parte Seconda, stabilisce che deve essere eseguita una verifica di assoggettabilità a VIA per:

- a) i progetti elencati nell'allegato II alla parte seconda del presente decreto che servono esclusivamente o essenzialmente per lo sviluppo ed il collaudo di nuovi metodi o prodotti e non sono utilizzati per più di due anni;
- b) *le modifiche o le estensioni dei progetti elencati nell'allegato II, II-bis, III e IV alla parte seconda del presente decreto, la cui realizzazione potenzialmente possa produrre impatti ambientali significativi e negativi, ad eccezione delle modifiche o estensioni che risultino conformi agli eventuali valori limite stabiliti nei medesimi allegati II e III;*
- c) i progetti elencati nell'allegato II-bis alla parte seconda del presente decreto, in applicazione dei criteri e delle soglie definiti dal decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 30 marzo 2015, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 84 dell'11 aprile 2015;
- d) i progetti elencati nell'allegato IV alla parte seconda del presente decreto, in applicazione dei criteri e delle soglie definiti dal decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 30 marzo 2015, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 84 dell'11 aprile 2015.

L'articolo 6, comma 7, del Titolo I della Parte Seconda, definisce come assoggettati alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale:

- a) i progetti di cui agli Allegati II e III;

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

- b) i progetti di cui all'Allegato II bis, relativi ad opere o interventi di nuova realizzazione, che ricadano, anche parzialmente, all'interno di aree naturali protette, come definite dalla legge 6 dicembre 1991, n. 394, ovvero all'interno di siti della Rete Natura 2000.
- c) progetti elencati nell'Allegato II che servono esclusivamente o essenzialmente per lo sviluppo e il collaudo di nuovi metodi o prodotti e non sono utilizzati per più di due anni, qualora all'esito dello svolgimento della verifica di assoggettabilità a VIA, l'Autorità Competente valuti che possano produrre impatti ambientali significativi;
- d) le modifiche o estensioni dei progetti elencati nell'Allegato II e III che comportino il superamento degli eventuali valori limite ivi stabiliti;
- e) le modifiche o estensioni dei progetti elencati nell'Allegato II, II bis, III e IV qualora all'esito dello svolgimento della verifica di assoggettabilità a VIA, l'Autorità Competente valuti che possano produrre impatti ambientali significativi e negativi;
- f) i progetti di cui agli allegati II bis e IV, qualora all'esito dello svolgimento della verifica di assoggettabilità a VIA, in applicazione dei criteri e delle soglie definiti dal DM 30/3/2015 n. 84, l'Autorità Competente valuti che possano produrre impatti ambientali significativi e negativi.

Gli articoli da 19 a 29 del Titolo III della Parte Seconda, invece, definiscono le modalità di svolgimento della verifica di assoggettabilità a VIA, i contenuti dello studio di impatto ambientale, la presentazione e la pubblicazione del progetto, le tempistiche del nuovo procedimento di VIA statale ORDINARIO e del Procedimento UNICO ambientale.

Gli articoli 185 e 186, della Parte Quarta del D.lgs. 152/06 "Norme in materia di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati" come sostituiti dal D.lgs. 4/08 e modificati dalle disposizioni delle Leggi 28 gennaio 2009 n. 2 e 27 febbraio 2009 n. 13 e dal D.lgs. 205/10, contengono la disciplina inerente le terre e rocce da scavo. In generale i due articoli escludono i materiali di scavo non contaminati dalla disciplina dei rifiuti, purché riutilizzati nel sito di produzione o per interventi di miglioramento ambientale, nel rispetto delle condizioni contenute all'art. 186.

Nel caso di siti contaminati si applicano, invece, le disposizioni contenute nel Titolo V, Parte Quarta, del decreto in oggetto.

Il D.lgs. 29 giugno 2010 n. 128, è intervenuto sulla Parte I (disposizioni generali), nonché sulle Parti II (Via, Vas, Ippc) e V (Aria) del Dlgs 3 aprile 2006, n. 152, modificando le procedure per la valutazione di impatto ambientale e per la valutazione ambientale strategica, e dettando nuove disposizioni in materia di inquinamento atmosferico (con novità anche sanzionatorie).

È stata inoltre introdotta all'interno del Codice ambientale (Parte II) la disciplina dell'autorizzazione integrata ambientale (AIA), con conseguente abrogazione del D. Lgs 18 febbraio 2005, n. 59, e suo inserimento quale Titolo III Bis nel decreto 152/06.

Il decreto stabilisce che le Regioni hanno tempo 12 mesi per adeguare il proprio ordinamento ai principi introdotti dal legislatore. Le procedure di VIA, VAS ed AIA avviate prima del 26 agosto 2010 si concludono in base alle norme vigenti al momento dell'avvio del procedimento.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 30 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

Il D.lgs. 205/2010 ha apportato importanti modifiche alla parte IV del codice dell'ambiente coordinandola con il nuovo sistema di tracciabilità dei rifiuti SISTRI del quale è stato definito anche il regime sanzionatorio, operativo dal 1° gennaio 2011. Tuttavia il sistema SISTRI è stato abrogato dal Decreto legge n. 135/2018 del 14 dicembre (Art. 6, Decreto Semplificazioni). Quest'ultimo oltre a disporre la soppressione definitiva del SISTRI, ha previsto il ritorno in vigore delle vecchie norme sulla tracciabilità dei rifiuti. Fino alla definizione di un nuovo sistema di tracciabilità dei rifiuti da parte del Ministero dell'Ambiente occorrerà:

- presentare il modello unico di dichiarazione ambientale (MUD);
- tenere il registro di carico e scarico;
- utilizzare i formulari di trasporto anche in formato digitale (adempimenti previsti dagli artt. 188, 189, 190 e 193, D.lgs. 152/06 nel testo previgente alle modifiche apportate al D.lgs. 205/2010).

Secondo il Decreto Legge 135/2018, *“dal 1° gennaio 2019 e fino alla definizione e alla piena operatività di un nuovo sistema di tracciabilità dei rifiuti organizzato e gestito direttamente dal MATTM, i soggetti di cui gli articoli 166-bis e 188-ter del decreto legislativo n. 152 del 2006 garantiscono la tracciabilità dei rifiuti effettuando gli adempimenti 188, 189, 190 e 193 del medesimo decreto, nel testo previgente alle modifiche apportate dal decreto legislativo 3 dicembre 2010, n. 205, anche mediante le modalità di cui all'articolo 194-bis, del decreto stesso; si applicano altresì, le disposizioni di cui all'articolo 258 del decreto legislativo n. 152 del 2006, nel testo previgente alle modifiche apportate dal decreto legislativo n. 205 del 2010”*.

Il D.lgs. 205/2010 ha introdotto diverse novità, in particolare:

- l'art. 10 apporta modifiche all'art.183 del D.lgs. n. 152/2006 sostituendolo e definendo alla lettera n) il concetto di “gestione” come: “la raccolta, il trasporto, il recupero e lo smaltimento dei rifiuti, compresi il controllo di tali operazioni e gli interventi successivi alla chiusura dei siti di smaltimento, nonché le operazioni effettuate in qualità di commerciante o intermediario”; si considerano quindi gestori di rifiuti pure i commercianti e gli intermediari;
- l'art. 12 aggiunge nel D.lgs. n. 152/2006 l'art. 184-bis che definisce il “Sottoprodotto” e l'Art. 184-ter che sancisce la “Cessazione della qualifica di rifiuto”;
- l'art. 13 sostituisce l'art. 185 del D.lgs. n. 152/2006 stabilendo delle esclusioni, dall'ambito di applicazione della Parte IV del codice ambientale, tra le quali si ricorda: “i sedimenti spostati all'interno di acque superficiali ai fini della gestione delle acque e dei corsi d'acqua o della prevenzione di inondazioni o della riduzione degli effetti di inondazioni o siccità o ripristino dei suoli se è provato che i sedimenti non sono pericolosi ai sensi della decisione 2000/532/Ce della Commissione del 3 maggio 2000, e successive modificazioni.”;
- l'art. 15 sostituisce l'art. 187 del D.lgs. n. 152/2006 rubricato “Divieto di miscelazione di rifiuti pericolosi” in cui il divieto fa riferimento al concetto “differenti caratteristiche di pericolosità” anziché a quello precedente di categorie diverse di rifiuti pericolosi.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 31 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

### 3.1.2 Analisi interferenze

#### Beni paesaggistici e culturali

L'analisi dei vincoli imposti dagli strumenti di tutela e pianificazione nazionali relativi alle aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004, ha evidenziato interferenze sia con le opere in progetto che con quelle in dismissione, come seguentemente descritto:

- 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 (rif. lettera "b", comma 1, art. 142 del D.lgs. 42/2004);
- Fasce di rispetto dei fiumi, i torrenti e i corsi d'acqua iscritti agli elenchi previsti dal T.U. approvato con RD 1775/33 (rif. lettera "c", comma 1, art. 142, del D.Lgs. 42/2004);
- Dall'analisi del sito del Ministero della cultura (SITAP) le opere in progetto che interessano i Comuni di Montalcino e San Quirico d'Orcia ricadono all'interno dei parchi e riserve nazionali o regionali (rif. lettera "f", comma 1, art. 142 del D.lgs. 42/2004) per l'interessamento dell'Area Naturale Protetta di Interesse Locale della Val d'Orcia. Tuttavia, l'identificazione di tale area non trova riscontro nel Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico (PIT) della Regione Toscana.
- Territori coperti da boschi e foreste, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincoli di rimboschimento (rif. lettera "g", comma 1, art. 142 del D.lgs. 42/2004);
- Aree di notevole interesse pubblico (rif. comma 1, art. 136 D.Lgs. 42/04).

La realizzazione delle opere risulta compatibile con i vincoli esposti in quanto, relativamente ai tratti di linea in progetto, non si prevedono particolari alterazioni dello stato dei luoghi, se non minime e temporanee legate alla sola fase di cantiere. Le aree interessate verranno inoltre opportunamente ripristinate sia dal punto di vista morfologico che vegetazionale, favorendo il ritorno in breve tempo alle condizioni ante-opera.

Per quanto concerne gli impianti si precisa che verranno realizzati in sostituzione di quelli attualmente esistenti, generalmente in prossimità di quest'ultimi. Inoltre, essi verranno opportunamente mitigati mediante opere in mascheramento vegetazionale, limitandone così l'impatto paesistico.

Per maggiori dettagli circa gli interventi di ripristino si rimanda al par. 8

Dall'analisi del PIT della Regione Toscana è emerso che le opere in progetto e quelle in dismissione interferiscono direttamente i seguenti beni tutelati dalla Parte II del D.Lgs. 42/04:

- Bene architettonico "Villa-Fattoria di Canonica e annessi rurali" (ID bene: 438976), nel Comune di Certaldo (FI);

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 32 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

- Bene archeologico "Resti archeologici relativi ad un insediamento di età romana (mansio) con impianto termale e una necropoli di età altomedievale" (ID bene: 90520035456) nel Comune di Buonconvento (SI).

In merito al bene architettonico Villa-Fattoria di Canonica e annessi rurali, si evidenzia che l'interferenza con tale vincolo è di fatto annullata dalla metodologia di posa della nuova condotta prevista in corrispondenza dell'attraversamento. La condotta sarà posata, infatti, mediante l'utilizzo della tecnologia trenchless (T.O.C.), evitando così, nel tratto interessato, qualsiasi attività di scavo in superficie e salvaguardando così il peculiare carattere dell'area. Inoltre, in corrispondenza delle opere in dismissione, è prevista l'inertizzazione della condotta in dismissione, rendendo nulla l'interferenza con il bene architettonico.

In merito al bene archeologico "Resti archeologici relativi ad un insediamento di età romana (mansio) con impianto termale e una necropoli di età altomedievale", si evidenzia che l'interferenza con tale area sarà del tutto marginale e che l'impianto in progetto verrà realizzato nelle più immediate vicinanze di quello attualmente esistente, limitando così anche la movimentazione di terreno.

Per maggiori dettagli si rimanda alla tabella riepilogativa (Tab. 3.1).

#### Vincolo Idrogeologico

Il vincolo idrogeologico si rivolge ad aree delicate dal punto di vista della morfologia e della natura del terreno ed è finalizzato essenzialmente ad assicurare che le trasformazioni operate su tali aree (modificazioni delle pendenze, non oculato utilizzo e regimazione delle acque meteoriche o di falda) non producano dissesti o distruggano gli equilibri raggiunti e consolidati. Tuttavia, il vincolo non preclude l'utilizzo dei terreni, a condizione che sia dimostrata la mancata pericolosità dell'intervento che si intende attuare e che siano definiti contemporaneamente provvedimenti atti alla salvaguardia del territorio per un intorno conveniente. L'esecuzione ad intervenire con trasformazioni in deroga al vincolo si configura come un nulla-osta ove il richiedente può appellarsi alla mancanza o attenuazione dei requisiti che avevano decretato l'imposizione per motivi di prevenzione al dissesto.

La realizzazione e la dismissione delle opere e degli impianti fuori terra risulta comunque compatibile con quanto disposto dal vincolo in quanto, come già detto, la presenza del vincolo non preclude l'utilizzo dei terreni e le operazioni di realizzazione e rimozione saranno tali da non alterare gli equilibri morfologici o produrre dissesti. A tal proposito, ove necessario, si prevedono specifici interventi di ripristino sia di tipo morfologico che vegetazionale. Per maggiori dettagli circa gli interventi di ripristino si rimanda al par. 8

Si evidenzia che, relativamente alla linea in progetto, in corrispondenza di alcuni tratti le aree vincolate saranno interessate da opere trenchless per una percorrenza di circa 6.118 metri, evitando così impatti di natura ambientale-paesaggistica anche nella fase di cantiere legati in principal modo alle attività di scavo.

Per maggiori dettagli si rimanda alla tabella riepilogativa (Tab. 3.1).

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio 33 di 292		Rev.:	
				REL-FTE-09001	

### Aree naturali protette

Per quanto concerne le aree appartenenti alla Rete Natura 2000 si riscontrano interferenze dirette con le sole opere in dismissione. L'interferenza nello specifico riguarda la zona seguente:

- ZSC IT5190003 "Montagnola Senese"

Non si evidenziano interferenze con aree IBA.

In tali aree non sono presenti aree impiantistiche da dismettere.

Per maggiori dettagli si rimanda alla tabella riepilogativa (Tab. 3.1).

### Aree percorse da incendi (Legge 353/2000)

La ricognizione delle aree percorse da incendi (L. 353/2000) è stata effettuata attraverso la consultazione dei dati del catasto delle aree percorse da fuoco (ove reperibili) e del geoportale della Regione Toscana, la cui ricognizione è stata fatta in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 10 della L. 353/2000 e dei contenuti dell'art. 70 ter c. 2 della L.R. 39/2000, Legge Forestale, e s.m.i..

Si segnalano interferenze con le aree percorse da incendi relativamente sia alle opere in progetto che a quelle in dismissione.

Per maggiori dettagli si rimanda alla tabella riepilogativa (Tab. 3.1).

### Siti contaminati

La ricognizione dei siti contaminati (D.lgs. 152/2006) è stata effettuata attraverso la consultazione del sito dell'Agenzia Regionale Protezione Ambientale della Toscana (ARPAT, portale SISBON). Tale analisi non ha evidenziato delle interferenze dirette con le opere in progetto e dismissione, ma solo degli avvicinamenti all'area oggetto d'intervento.

### Aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano (art. 94, del D.Lgs. 152/06)

Le aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano sono state definite mediante la consultazione del geoportale dell'ARPAT "SISBON". La realizzazione e la dismissione dell'opera risultano in genere compatibili con quanto disposto dalla normativa in quanto la stessa vieta solo alcune attività che potrebbero arrecare una contaminazione delle acque. Per le aree interessate verranno comunque adottati specifici accorgimenti durante la fase di cantiere volti ad evitare qualsiasi tipo di contaminazione delle acque sotterranee.

Per quanto concerne l'interferenza della condotta in progetto con le aree di salvaguardia nel comune di Monteriggioni in loc. Badesse (tra la progressiva 28+084 e 28+425) si sottolinea che a seguito di un approfondimento con l'ente preposto (Acquedotto del Fiora S.p.A.) si è accertato che il pozzo non rientra tra quelli a scopo idropotabile ai sensi dell'art. 94 del D.lgs. 152/2006.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE						
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>						
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 34 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Si evidenzia inoltre che l'intervento in progetto 8k denominato "Rif. All. Comune di Poggibonsi 2° presa DN100, DP 75 bar" e quello in dismissione 8k denominato "Dism. Ass. Rif. All. Comune di Poggibonsi 2° presa DN100 (4"), MOP 70 bar" interferiscono con la zona di tutela assoluta di un pozzo nei pressi dell'area impiantistica già esistente (Punto di riconsegna). Ciononostante, da sopralluoghi effettuati, si è riscontrata una posizione differente dei pozzi e sorgenti rispetto a quelle individuate dal sito dell'ARPAT, mantenendosi a circa 40 metri dalle opere in progetto e dismissione e non rientrando quindi nei 10 metri della zona di tutela assoluta. Vista la situazione e la vicinanza si adopereranno comunque i massimi accorgimenti tecnico-costruttivi per salvaguardare e garantire l'equilibrio idrogeologico dell'area di intervento.

### 3.1.3 Interazione complessiva delle opere con gli strumenti di tutela e pianificazione nazionale

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva in cui viene definita l'interazione complessiva delle opere in progetto e in dismissione e delle rispettive opere connesse con gli strumenti di tutela e pianificazione nazionali (Tab. 3.1). Per ulteriori dettagli quantitativi relativi alle percorrenze delle opere in progetto e dismissione all'interno dei singoli vincoli nazionali si rimanda al paragrafo 3.2.12.1 "Strumenti di tutela e pianificazione nazionali" dello Studio di Impatto Ambientale, Doc. n. REL-SIA-09001

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE			
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>			
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 35 di 292	Rev.: 00	REL-FTE-09001

Tab. 3.1 - Interazione complessiva delle opere in progetto e in dismissione nei singoli comuni con gli strumenti di tutela e pianificazione nazionali.

Comuni	Opere in progetto						Opere in dismissione												
	Beni culturali e paesaggistici (D.lgs. 42/2004)		Vincolo idrogeologico (RD 3267/1923)	Aree percorse da incendi (L. 353/2000)	Rete Natura 2000	Opere di captazione per fini idropotabili (D.Lgs. 152/06)	Beni culturali e paesaggistici (D.lgs. 42/2004)		Vincolo idrogeologico (RD 3267/1923)	Aree percorse da incendi (L. 353/2000)	Rete Natura 2000	Opere di captazione per fini idropotabili (D.Lgs. 152/06)							
<b>Percorrenze nei territori comunali (m)</b>						<b>Percorrenze nei territori comunali (m)</b>													
EMPOLI				8						10									
CASTELFIORENTINO						41						43							
CERTALDO	1.554		727	1.185	90	2.896	1.524		883	1.012	280	2.930							
BARBERINO TAVERNELLE	313		134				157		23										
SAN GIMIGNANO	854		212				627		22			516							
POGGIBONSI	4.892		2.537	627		6.992	4.009		2.183	2.032		4.142							
COLLE DI VAL D'ELSA	161						137			1									
MONTERIGGIONI			1.600	9.110		6.959			3.474	12.601		3.613							
CASTELLINA IN CHIANTI			245	656		2													
SIENA		670	2.702	8.551		2.232		269											
MONTERONI D'ARBIA		33		4					665	1.409	7.052	1.753							
BUONCONVENTO	45	243							33		4								
MONTALCINO				10															
SAN QUIRICO D'ORCIA				1						1									
<b>Percorrenza tot. (m)</b>	<b>45</b>	<b>8.017</b>	<b>703</b>	<b>8.176</b>	<b>20.133</b>	<b>90</b>	<b>19.122</b>	<b>269</b>	<b>1.557</b>	<b>40</b>	<b>6.680</b>	<b>698</b>	<b>8.005</b>	<b>22.702</b>	<b>280</b>	<b>12.481</b>	<b>370</b>	<b>3.422</b>	<b>2.471</b>

**Legenda**

**Beni culturali e paesaggistici (D.lgs. 42/2004)**

- Fascia di rispetto di fiumi, torrenti e corsi d'acqua (lett. c, art. 142)
- Fascia di rispetto dei laghi (lett. b, art. 142)
- Territori coperti da boschi e foreste (lett. g, art. 142)
- Immobili e aree di notevole interesse pubblico (art. 136)
- Beni architettonici tutelati ai sensi della Parte II
- Beni archeologici tutelati ai sensi della Parte II

**Vincolo idrogeologico**

- Vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/23)

**Aree percorse da incendi**

- Aree percorse da incendi 2006-2021 (L. 353/2000)

**Rete Natura 2000**

- Rete Natura 2000 (Aree SIC, ZSC, ZPS)

**Opere di captazione per fini idropotabili e fasce di rispetto (D.Lgs. 152/06)**

- Pozzi/Sorgenti e fascia di rispetto (Fonte ARPAT e PTCP di Siena)

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 36 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

### 3.2 Strumenti di tutela e pianificazione regionali

#### 3.2.1 Quadro normativo

##### Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico (PIT)

Il Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) è stato approvato dal Consiglio Regionale con delibera n. 37 del 27/03/2015.

Il PIT costituisce il piano di programmazione attraverso il quale la Regione Toscana stabilisce gli orientamenti per la pianificazione degli enti locali, le strategie per sviluppo territoriale dei sistemi metropolitani e delle città, dei sistemi locali e dei distretti produttivi, delle infrastrutture viarie principali, oltre alle azioni per la tutela e valorizzazione delle risorse essenziali, conformemente a quanto stabilito dalla Legge Regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio). Al piano si conformano le politiche regionali, i piani e programmi settoriali che producono effetti territoriali, gli strumenti di pianificazione territoriale e gli strumenti di pianificazione urbanistica.

Il PIT risulta essere costituito dai seguenti elaborati:

- a) Elaborati del Piano;
- b) Elaborati di livello regionale;
- c) Elaborati di livello d'ambito;
- d) Elaborati cartografici;
- e) Beni paesaggistici;
- f) Allegati all'Elaborato 8B con riferimento ai beni paesaggistici di cui all'art. 142 del Codice;
- g) Ulteriori allegati.

Il PIT persegue tre "meta-obiettivi":

- Migliore conoscenza delle peculiarità identitarie che caratterizzano il territorio della regione Toscana, e del ruolo che i suoi paesaggi possono svolgere nelle politiche di sviluppo regionale;
- Maggior consapevolezza che una più strutturata attenzione al paesaggio può portare alla costruzione di politiche maggiormente integrate ai diversi livelli di governo;
- Rafforzamento del rapporto tra paesaggio e partecipazione, tra cura del paesaggio e cittadinanza attiva.

Risulta, inoltre, essere organizzato in due livelli:

- Livello regionale: Ulteriormente articolato in due sotto-livelli:
  - Invarianti strutturali:
    - I caratteri idrogeomorfologici dei sistemi morfogenetici e dei bacini idrografici;
    - I caratteri ecosistemici del paesaggio;
    - Il carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi, infrastrutturali e urbani;
    - I caratteri identitari dei paesaggi rurali toscani.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 37 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

- Beni paesaggistici: identificati ai sensi del D.Lgs. 42/04, codificati, descritti e disciplinati dalla "Disciplina dei Beni paesaggistici".
- Livello d'ambito: La Regione Toscana ha individuato e descritto 20 ambiti di paesaggio, ciascuno dei quali è caratterizzato da proprie caratteristiche storiche, culturali e sociali. Per ciascun ambito il PIT individua delle apposite schede dedicate contenenti descrizioni interpretative, individuazione delle invarianti strutturali, interpretazione di sintesi, indirizzi per le politiche disciplina d'uso, rivolti principalmente agli enti territoriali e i soggetti pubblici, negli strumenti della pianificazione.

### Piano Regionale Cave (PRC)

La Regione Toscana con Delibera del Consiglio Regionale n. 47 del 21/07/2020 ha approvato il "Piano Regionale Cave" (PRC), previsto dall'art. 6 della L.R. 25 Marzo 2015 n.35.

Il PRC è lo strumento di pianificazione territoriale con il quale la Regione persegue le finalità di tutela, valorizzazione, utilizzo dei materiali di cava in una prospettiva di sviluppo sostenibile, con riferimento al ciclo di vita dei prodotti al fine di privilegiare il riciclo dei materiali e contribuire per questa via al consolidamento dell'economia circolare toscana.

Tale strumento di pianificazione territoriale è altresì piano settoriale, ai sensi dell'art. 10 della L.R. 7 gennaio 2015, n. 1, facente parte del PIT di cui all'art. 88 della L.R. 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio), del quale assume i principi sull'uso e la tutela delle risorse paesaggistiche e territoriali, attraverso il quale la Regione disciplina l'attività estrattiva e detta disposizioni in materia di cave.

Il PRC persegue, quali pilastri fondanti delle politiche del settore i seguenti obiettivi:

- l'approvvigionamento sostenibile e la tutela delle risorse minerarie;
- la sostenibilità ambientale, paesaggistica e territoriale;
- la sostenibilità economica e sociale delle attività estrattive.

Il PRC è composto dai seguenti elaborati:

- a) Quadro Conoscitivo
- b) Quadro progettuale
- c) Valutazione Ambientale Strategica
- d) Relazione di Conformità al PIT
- e) Relazione del Responsabile del procedimento (articolo 18 L.R. 65/2014)
- f) Rapporto del Garante per l'informazione e la partecipazione (articolo 38 L.R. 65/2014).

### Legge Forestale (L.R. n. 39/2000 e s.m.i.)

Con la Legge Forestale della Toscana (L.R. 21 marzo 2000 n. 39) e s.m.i., il relativo Regolamento forestale (D.P.G.R. n. 48/R dell'8 agosto 2003), nonché il Piano Regionale Agricolo Forestale 2012-2015, la Regione Toscana ha normato l'intero settore forestale.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 38 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

Attraverso questi strumenti normativi, regolamentari e programmatici, la Regione ha recepito le disposizioni di principio della Legge quadro in materia di incendi boschivi e pianificato l'attività di previsione, prevenzione e lotta attiva.

La Legge forestale al Capo I del Titolo V cita: *"Tutti i territori coperti da boschi sono sottoposti a vincolo idrogeologico"* e *"Oltre ai terreni coperti da boschi, sono sottoposti a vincolo idrogeologico i terreni ricompresi nelle zone determinate ai sensi del R.D.L. 30 dicembre 1923, n. 3267 (Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani)."*

Ai sensi dell'art. 3 della presente Legge *"...costituisce bosco qualsiasi area, di estensione non inferiore a 2.000 metri quadrati e di larghezza maggiore di 20 metri, misurata al piede delle piante di confine, coperta da vegetazione arborea forestale spontanea o d'origine artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo, che abbia una densità non inferiore a cinquecento piante per ettaro oppure tale da determinare, con la proiezione delle chiome sul piano orizzontale, una copertura del suolo pari ad almeno il 20 per cento. Costituiscono altresì bosco i castagneti da frutto e le sugherete"*.

Inoltre, la presente L.R. stabilisce, all'Art. 75 bis, che *"I Comuni, ... censiscono in un apposito catasto i boschi percorsi dal fuoco e, nella fascia entro 50 metri da tali boschi, i soli pascoli percorsi dal fuoco, avvalendosi anche dei rilievi effettuati dal Corpo Forestale dello Stato"*.

La normativa prevede che nelle aree inserite nel catasto delle aree percorse da fuoco, ai sensi dell'Art. 76, c. 4, 5, 6 e 7, siano vietate le seguenti attività:

...

*"Sia nei boschi percorsi dal fuoco e, sia nella fascia entro 50 metri da tali boschi, nei soli pascoli percorsi dal fuoco, fatte salve le opere pubbliche, le opere necessarie all'AIB e quanto previsto dagli strumenti urbanistici precedentemente approvati al verificarsi dell'incendio, è vietata:*

- a) *Per un periodo di 15 anni, ogni trasformazione del bosco in un'altra qualità di coltura;*
- b) *Per un periodo di 20 anni, la realizzazione di edifici o di strutture ed infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive."*

Disposizione in materia di rischio alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua (L.R. n. 41/2018)

La Regione Toscana si è dotata della L.R. n. 41 del 28 Luglio 2018 "Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla L.R. 80/2015 e alla L.R. 65/2014" al duplice scopo di tutelare lo sfruttamento delle acque demaniali e di mantenere libero il deflusso delle acque scorrenti di fiumi, torrenti, canali e scolatoi pubblici, rendendo così necessario prevedere una disciplina espressamente dedicata alla regolamentazione della tutela delle acque e alla distanza dagli argini delle costruzioni.

A tale scopo, ai sensi dell'art. 3, comma 1, *"Non sono consentiti nuove costruzioni, nuovi manufatti di qualsiasi natura o trasformazioni morfologiche negli alvei, nelle golene, sugli argini e nelle aree comprendenti le due fasce di larghezza di dieci metri dal piede esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua del reticolo idrografico di cui all'articolo 22, comma 2, lettera e), della legge regionale 27 dicembre 2012, n. 79"*.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 39 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

*Tuttavia, ai sensi dell'art. 3, comma 2, "Negli alvei, nelle golene, sugli argini e nelle aree comprendenti le due fasce di larghezza di dieci metri dal piede esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua del reticolo idrografico di cui all'articolo 22, comma 2, lettera e), della l.r. 79/2012, nel rispetto della normativa statale e regionale di riferimento e delle condizioni di cui al comma 5, sono consentiti i seguenti interventi:*

- ...
- b) *reti dei servizi essenziali e opere sovrappassanti o sottopassanti il corso d'acqua".*

Tali interventi "...sono consentiti, previa autorizzazione della struttura regionale competente, che verifica la compatibilità idraulica nel rispetto delle seguenti condizioni:

- a) *sia assicurato il miglioramento o la non alterazione del buon regime delle acque;*
- b) *non interferiscano con esigenze di regimazione idraulica, accessibilità e manutenzione del corso d'acqua e siano compatibili con la presenza di opere idrauliche;*
- c) *non interferiscano con la stabilità del fondo e delle sponde;*
- d) *non vi sia aggravio del rischio in altre aree derivante dalla realizzazione dell'intervento;*
- e) *non vi sia aggravio del rischio per le persone e per l'immobile oggetto dell'intervento;*
- f) *il patrimonio edilizio esistente di cui al comma 3 sia inserito nel piano di protezione civile comunale al fine di prevenire i danni in caso di evento alluvionale."*

### Il sistema delle Aree Protette della Regione Toscana

Con la L.R. 49/95 la Regione Toscana ha riconosciuto un processo di valorizzazione e tutela del patrimonio naturalistico, costituendo così un articolato sistema di aree naturali protette di cui fanno parte le riserve naturali, i parchi regionali, i parchi provinciali e le Aree Naturali Protette di Interesse Locale (ANPIL). La Regione Toscana attualmente conta un totale di 53 aree ANPIL.

Le opere in progetto e in dismissione interessano direttamente le seguenti aree:

- Area naturale protetta di interesse locale del Parco fluviale dell'alta Val d'Elsa (APSI01);
- Area naturale protetta di interesse locale della Val d'Orcia (APSI03).

L'ANPIL del Parco fluviale dell'alta Val d'Elsa, APSI01, è stata istituita con atto della regione Toscana (Deliberazione del Consiglio regionale n. 256 del 16/07/1997) e si sviluppa interamente nel territorio comunale di Colle Val d'Elsa (SI). Le attività e gli interventi ricadenti all'interno del perimetro dell'area protetta sono disciplinate da un apposito regolamento tecnico approvato con Delibera di Giunta Comunale n. 145 del 29/09/2015. Nel giugno 2021 quest'ultimo regolamento è stato rinnovato con apposita delibera comunale.

L'ANPIL della Val d'Orcia, APSI03, è stata istituita con Delibera delle Giunte Comunali di Castiglione d'Orcia (3 maggio 1999 n. 40), Montalcino (12 maggio 1999 n. 84), Pienza (24 maggio 1999 n. 50), Radicofani (3 maggio 1999 n. 33) e San Quirico d'Orcia (3 maggio 1999

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

n. 44). Con Decreto C.R. n. 161 dell'8 giugno 1999 la Val d'Orcia è stata inserita nell'Elenco ufficiale delle aree protette regionali, portando così a compimento il percorso istitutivo dell'ANPIL. Inoltre, il 2 luglio 2004 il Parco artistico naturale e culturale della Val d'Orcia è stato riconosciuto Patrimonio mondiale dell'Umanità UNESCO.

Tuttavia, le aree ANPIL sono aree protette previste dall'oramai abrogata L.R. 49/1995 e la legge attualmente vigente sulle aree protette, L.R. 30/2015 "Norme per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturalistico-ambientale regionale", ha riunito in un'unica disciplina coordinata le politiche di tutela, conservazione e valorizzazione del patrimonio naturalistico ambientale regionale.

Attualmente è in corso la verifica di ascrivibilità delle aree ANPIL ad una delle seguenti tipologie: parchi, riserve regionali o sito Natura 2000.

Ciononostante, l'ANPIL della Val d'Orcia è riportata nella cartografia regionale, provinciale e comunale e risulta essere dotata di un "Regolamento che disciplina gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia in zone con prevalente funzione agricola relativa all'ANPIL della Val d'Orcia - adozione ai sensi art. 40 comma 2 lettera f) della L.R. 5/95".

### 3.2.2 Analisi interferenze

#### Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico (PIT)

Il Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) è stato approvato dal Consiglio Regionale il 24 luglio 2007 con delibera n. 72 e pubblicato sul BURT n. 42 del 17 ottobre 2007. Con D.C.R. n.58 del 2 luglio 2014 è stata adottata l'integrazione del PIT con valenza di Piano Paesaggistico, ai sensi dell'art. 135 del D.Lgs. 42/04 e dell'art. 59 della L.R. 65/2014.

Tale strumento di tutela e pianificazione individua gli ambiti di paesaggio, ciascuno dei quali caratterizzato da propri obiettivi specifici.

Di seguito vengono riportati gli ambiti di paesaggio e i rispettivi comuni interessati in cui ricadono le opere in progetto e rimozione:

- 5. Val di Nievole e Val d'Arno inferiore (Empoli)
- 9. Val d'Elsa (Castelfiorentino, Certaldo, San Gimignano, Poggibonsi, Colle Val d'Elsa)
- 10. Chianti (Barberino Tavernelle, Castellina in Chianti)
- 14. Colline di Siena (Monteriggioni, Siena, Monteroni d'Arbia e Buonconvento)
- 17. Val d'Orcia (Montalcino e San Quirico d'Orcia)

Ciascun ambito risulta essere dotato di obiettivi di qualità, rivolti principalmente alle amministrazioni provinciali e comunali.

Il sistema vincolistico individuato dal PIT coincide con quello individuato a livello nazionale ai sensi del D.Lgs. 42/04. Si sottolinea, tuttavia, che nell'ambito di tale strumento di tutela e pianificazione, i vincoli di cui all'art. 142 del D.Lgs. 42/04 sono oggetto di trattazione all'interno dell'Elaborato 8B – Disciplina dei beni paesaggistici (artt. 134 e 157 del Codice), il quale fissa gli obiettivi con valore di indirizzo da perseguire, le direttive da attuare e le prescrizioni d'uso da rispettare.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio 41 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

Per maggiori dettagli si rimanda al §3.1.2 e alla Tab. 3.1.

Legge Forestale della Regionale Toscana (L.R. 39/2000 e s.m.i.)

Dalla normativa e dal regolamento forestale n. 48/R si evidenzia come queste aree ed in particolare la trasformazione dei boschi è soggetta ad autorizzazione ai fini del vincolo idrogeologico e all'autorizzazione paesaggistica (art. 42).

Per maggiori dettagli si rimanda alla Tab. 3.2.

Disposizione in materia di rischio alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua della Regione Toscana (L.R. 41/2018)

Le interazioni delle opere in progetto e dismissione con le aree di tutela dei corsi d'acqua sono scaturite dall'analisi della L.R. n. 41 del 28 Luglio 2018 "Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla L.R. 80/2015 e alla L.R. 65/2014".

Al fine di identificare le interferenze con il presente vincolo è stato analizzato il reticolo idrografico e di gestione individuato dalla Regione attuando quanto disposto dalla L.R. 79/2012, e approvato, in fase di prima attuazione della legge, nel 2013 e più volte aggiornato in seguito a modifiche territoriali o infrastrutturali.

Il reticolo aggiornato e attualmente vigente è stato approvato con Delibera di Consiglio 28/2020 (pubblicata sul Burt 21 del 20 maggio 2020) e adeguato esclusivamente dal punto di vista tecnico con Delibera di Giunta 904/2020 e relativo allegato.

Tale vincolo risulta compatibile con la realizzazione delle opere in progetto, poiché, ai sensi dell'Art. 3, comma 2, lett. b) della presente L.R., sono ammessi "reti dei servizi essenziali e opere sovrappassanti o sottopassanti il corso d'acqua", previa autorizzazione della struttura regionale competente che ne verifichi la compatibilità idraulica (Art. 3, comma 5).

Inoltre, alcune delle aree interessate dal presente vincolo saranno attraversate dalle opere in progetto mediante tecnologia trenchless, evitando così l'interferenza con il corso d'acqua anche nella fase di cantiere.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Tab. 3.2.

Interazione con le aree Protette della Regione Toscana

Le opere in progetto e in dismissione interessano le seguenti Aree Naturale Protette di Interesse Locale (ANPIL):

- Area naturale protetta di interesse locale del Parco fluviale dell'alta Val d'Elsa (APSI01);
- Area naturale protetta di interesse locale della Val d'Orcia (APSI03).

Per maggiori dettagli si rimanda alla Tab. 3.2.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 292		Rev.:	
				00	REL-FTE-09001

3.2.3 Interazione complessiva delle opere con gli strumenti di tutela e pianificazione regionale

Di seguito la tabella riassuntiva in cui viene definita l'interazione complessiva delle opere in progetto e in dismissione con gli strumenti di tutela e pianificazione regionali (Tab. 3.2). Per ulteriori dettagli quantitativi relativi alle percorrenze delle opere in progetto e dismissione all'interno dei singoli vincoli regionali si rimanda al paragrafo 3.2.12.2 "Strumenti di tutela e pianificazione regionali" dello Studio di Impatto Ambientale, Doc. n. REL-SIA-09001.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 43 di 292	Rev.: 00	REL-FTE-09001
--	---------------------	-------------	---------------

Tab. 3.2 - Interazione complessiva delle opere in progetto e in dismissione con gli strumenti di tutela e pianificazione regionali.

Comuni	Opere in progetto								Opere in dismissione							
	Tutela dei corsi d'acqua (L.R. 41/2018)	Vincolo idrogeologico (aree boscate - L.R. 39/2000)	Aree naturali protette (A.N.P.I.L.)		PRC/PAER				Tutela dei corsi d'acqua (L.R. 41/2018)	Vincolo idrogeologico (aree Boscate - L.R. 39/2000)	Aree naturali protette (A.N.P.I.L.)		PRC/PAER			
			Parco Fluviale dell'Alta Val d'Elsa	Val d'Orcia	Giacimenti	Giacimenti potenziali	Siti di elevato valore storico e culturale	Siti inattivi			Parco Fluviale dell'Alta Val d'Elsa	Val d'Orcia	Giacimenti	Giacimenti potenziali	Siti di elevato valore storico e culturale	Siti inattivi
Percorrenze nei territori comunali (m)								Percorrenze nei territori comunali (m)								
EMPOLI	20							24								
CASTELFIORENTINO																
CERTALDO	849	749						1.396	918							
BARBERINO TAVERNELLE	79	155						36	76							
SAN GIMIGNANO	128	34						110	36							
POGGIBONSI	497	2.555						649	2.282							
COLLE DI VAL D'ELSA	40	62	18					36	62	13						
CASTELLINA IN CHIANTI	134	55														
MONTERIGGIONI	646	1.491						1.102	3.503							
SIENA	1.176	2.620						8.593	2.803							
MONTERONI D'ARBIA	20							20								
BUONCONVENTO																
MONTALCINO		10		228								180				
SAN QUIRICO D'ORCIA		1		111					1			62				
<b>Percorrenza tot. (m)</b>	<b>3.589</b>	<b>7.721</b>	<b>18</b>	<b>339</b>				<b>11.966</b>	<b>9.681</b>	<b>13</b>	<b>242</b>					

**Legenda**

- Tutela dei corsi d'acqua (L.R. 41/2018)
- Vincolo idrogeologico (Aree boscate - L.R. 39/2000)

- Aree naturali protette (A.N.P.I.L.)**
- Parco fluviale dell'alta Val d'Elsa
  - Val d'Orcia

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio 44 di 292		Rev.:	
				REL-FTE-09001	

### 3.3 Strumenti di tutela e pianificazione provinciali

#### 3.3.1 Quadro normativo

##### Piano territoriale di Coordinamento Provincia di Firenze

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) è lo strumento di pianificazione che definisce l'assetto del territorio. È stato approvato dalla Provincia nel 1998 ai sensi della L.R. 5/95 "Norme per il governo del territorio" come l'atto di programmazione con il quale la Provincia esercita, nel governo del territorio, un ruolo di coordinamento programmatico e di raccordo tra le politiche territoriali della Regione e la pianificazione urbanistica comunale. La L.R. 3 Gennaio 2005, n.1 "Norme per il governo del territorio" ha profondamente innovato la normativa sul governo del territorio e con essa il quadro degli strumenti della pianificazione territoriale e la loro modalità di formazione. Ciò ha richiesto la revisione del PTCP anche al fine di consentire un rinnovato dialogo tra la pianificazione provinciale e i nuovi strumenti urbanistici comunali, orientando così il proprio strumento di pianificazione verso scelte strategiche volte alla sostenibilità.

La revisione del PTCP non è, tuttavia, motivata esclusivamente da necessità di adeguamento normativo; la Provincia di Firenze ha inteso infatti adeguare il proprio strumento di pianificazione ai mutamenti in corso verificando le dinamiche dello sviluppo ed orientando le scelte strategiche alla sostenibilità.

Con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 1 del 10/01/2013 è stata approvata la variante di adeguamento del PTCP, ai sensi dell'art.17 della L.R. 1/05. L'avviso relativo all'approvazione è stato pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Toscana n°11 del 13.03.2013. Lo strumento di pianificazione in oggetto ha acquistato efficacia dalla data di tale pubblicazione.

Il PTCP di Firenze risulta essere costituito dai seguenti elaborati:

- a) Vol. 1 Relazione generale;
- b) Vol. 2 Statuto del territorio;
- c) Vol. 2a Monografie dei sistemi territoriali;
- d) Vol. 2b Monografie dei sistemi territoriali;
- e) Vol. 3 Norme di attuazione;
- f) Vol. 3a Indirizzi, criteri e parametri per l'applicazione coordinata delle norme relative al territorio rurale di cui al Titolo IV capo III della LRT 1/2005;
- g) Vol. 3b Criteri per la sostenibilità degli interventi;
- h) Vol. 3c Disposizioni ambientali;
- i) Carta dello Statuto del territorio;
- j) Atlante delle invarianti strutturali;
- k) Carta del grado di vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento;
- l) Quadro conoscitivo del PTCP;
- m) Rapporto ambientale;
- n) Studio per la valutazione di incidenza, Sintesi non tecnica e Dichiarazione di sintesi
- o) Quadro Conoscitivo:

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

- Carte tematiche;
- Carte di sintesi;
- Repertori ed elenchi;
- Approfondimenti tematici.

**Il PTCP:**

- Definisce i principi per lo sviluppo sostenibile e la tutela delle risorse essenziali del territorio, come condizioni di ogni ammissibile scelta di trasformazione, fisica o funzionale, del medesimo territorio;
- Stabilisce i criteri per gli interventi di competenza provinciale;
- Promuove azioni per la valorizzazione delle qualità ambientali, paesaggistiche e urbane presenti nel territorio provinciale e per il recupero delle situazioni di degrado;
- Definisce le regole per il governo del territorio e degli insediamenti con specifica considerazione dei valori paesistici;
- Indirizza gli strumenti di pianificazione territoriale comunali e gli atti di governo del territorio di ogni altro soggetto pubblico alla configurazione di un assetto del territorio provinciale coerente con le predette finalità.

A seguito dell'istituzione della Città Metropolitana di Firenze, avvenuta in data 8 aprile 2014 e divenuta operativa dal 1° gennaio 2015, e dell'entrata in vigore della L.R. 65/2014, la Città Metropolitana ha intrapreso un percorso di revisione della pianificazione metropolitana, redigendo un Piano Territoriale Metropolitan (PTM). Tale procedimento risulta essere, al momento, avviato con D.C.M. n. 99 del 19/12/2018 ma non ancora vigente.

Le interazioni delle opere in progetto con gli strumenti di tutela e pianificazione provinciale sono scaturite dall'analisi dei contenuti del PTCP della Provincia di Firenze, strumento attualmente vigente.

Piano territoriale di Coordinamento Provincia di Siena

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è lo strumento di pianificazione che definisce l'assetto del territorio ed è l'atto di programmazione attraverso il quale la Provincia di Siena esercita un ruolo di coordinamento programmatico nel governo del territorio, raccordando le politiche territoriali della Regione con la pianificazione urbanistica dei singoli Comuni. Il PTCP si pone obiettivi di tutela e di uso corretto delle risorse naturali, nel rispetto degli indirizzi e delle prescrizioni previste dagli Atti regionali di programmazione e di indirizzo territoriale vigenti. Sviluppa quattro sistemi funzionali: sostenibilità ambientale, policentrismo insediativo e infrastrutture, capacità produttiva e paesaggio.

La Provincia di Siena, con deliberazione del Consiglio Provinciale n. 109 del 20 ottobre 2000, ha approvato il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP2000). La revisione al Piano, avviata nel 2005, si è conclusa nel 2011 con l'approvazione da parte del Consiglio Provinciale con delibera n.124 del 14 dicembre 2011 (PTCP2010).

Sono seguite tre varianti relative alla rimodulazione delle scadenze temporali di adeguamento degli strumenti e atti di pianificazione comunali al PTCP approvata con D.C.P.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

n.18 del 11.03.2013, alla tutela del termalismo approvata con D.C.P. n.69 del 29.07.2013, e all'aggiornamento del quadro conoscitivo con il dettaglio dell'area produttiva sovracomunale di Pianella, ubicata nel comune di Gaiole in Chianti nei pressi nel Ponte che segna il confine con il comune di Castelnuovo Berardenga, variante approvata con DCP n.06 del 15.02.2016.

Il PTCP è in grado di orientare lo sviluppo e valorizzazione del territorio della Provincia di Siena attraverso una strategia di area vasta, finalizzata alla tutela paesaggistica, ecologica e ambientale, disciplinando limiti e condizioni d'uso delle risorse essenziali.

Il PTCP è costituito dai seguenti elaborati:

- a) Valutazione Integrata;
- b) Elaborati del PTCP;
  - Quadro Conoscitivo:
    - La sostenibilità ambientale;
    - Il policentrismo insediativo e le infrastrutture;
    - La capacità produttiva;
    - Il paesaggio;
    - Circondario Amiata Val d'Orcia;
    - Circondario Capoluogo;
    - Circondario Chianti senese;
    - Circondario Crete senesi Val d'Arbia;
    - Circondario Val d'Elsa;
    - Circondario Val di Chiana;
    - Circondario Val di Merse;
    - Atlanti comunali;
  - Statuto:
    - La sostenibilità ambientale;
    - Il policentrismo insediativo e le infrastrutture;
    - La capacità produttiva;
    - Il paesaggio;
    - Sistemi territoriali
  - Strategia;
  - Indagini Geologico-Applicate;
  - Responsabile del Procedimento;
  - Garante della comunicazione;
  - Glossario.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 292		Rev.:	
		47		00	
					REL-FTE-09001

### 3.3.2 Analisi interferenze

#### Provincia di Firenze

Le interazioni delle opere in progetto e in dismissione con gli strumenti di tutela e pianificazione provinciale sono scaturite dall'analisi dei contenuti del PTCP della Provincia di Firenze.

Il PTCP individua ogni situazione di fragilità del territorio stabilendone limitazioni e condizioni alle trasformazioni e alle utilizzazioni del territorio da esso interessato.

Il PTCP detta, relativamente alle risorse naturali del territorio, gli indirizzi volti a tutelarne la qualità e a garantirne la riproducibilità.

Gli indirizzi strategici, i criteri e le raccomandazioni sono riportati nelle relative Monografie di cui è costituito il PTCP, i quali fanno riferimento ai sistemi territoriali.

Le opere in progetto e in dismissione all'interno della provincia di Firenze ricadono nei seguenti sistemi territoriali individuati dal PTCP di Firenze:

- Sistema territoriale del Chianti-Fiorentino
- Sistema territoriale del Circondario Empolese Val d'Elsa

Dall'analisi dello strumento di pianificazione provinciale, PTCP, sono emerse le seguenti interferenze:

- Aree sensibili (art. 3, NTA);
- Tutela del territorio aperto (art. 7, NTA);
- Ambiti di reperimento per l'istituzione di parchi e riserve ANPIL (art. 10, NTA);
- Aree fragili del territorio aperto (art. 11, NTA);
- Aree di protezione storico ambientale (art. 12, NTA).

Dall'analisi della normativa tecnica non emergono elementi di particolare criticità alla realizzazione delle opere, in relazione anche alle modalità realizzative e al ripristino dei luoghi. In particolare, la realizzazione degli impianti non determinerà un incremento apprezzabile dell'impatto sul territorio, in quanto le opere in progetto verranno realizzate nelle più immediate vicinanze delle aree impiantistiche esistenti, che verranno sostituite o di poco ampliate. In alcuni casi, l'impianto verrà interamente smantellato e sostituito con brevi tratti completamente interrati, apportando una situazione migliorativa dal punto di vista paesaggistico-ambientale rispetto al contesto in cui è inserito attualmente.

Inoltre, al fine di limitare quanto più possibile l'impatto paesistico, le aree impiantistiche saranno mitigate ulteriormente mediante opere di mascheramento vegetazionale.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Tab. 3.3.

#### Provincia di Siena

Le interazioni delle opere in progetto e in dismissione con gli strumenti di tutela e pianificazione provinciale sono scaturite dall'analisi dei contenuti del PTCP della provincia

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio 48 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

di Siena, strumento di pianificazione la cui disciplina è definita in funzione della realizzazione degli obiettivi di tutela e uso corretto delle risorse naturali ed essenziali.

Il PTCP suddivide il territorio senese in Unità di Paesaggio, ovvero porzioni di territorio complesse i cui caratteri strutturali sono riconoscibili nella loro formazione, durata, trasformazione, capacità di rigenerazione.

Esse risultano essere articolate per morfologia, forme d'uso del suolo, struttura insediativa, vegetazione e quant'altro costituisca le unità stesse.

Dall'analisi della Atlante dei Paesaggi del PTCP, le opere in progetto ricadono all'interno delle seguenti Unità di Paesaggio:

1. Colline di San Gimignano;
2. Val d'Elsa Senese;
4. Montagnola Senese;
5. Siena, Masse di Siena e Berardenga;
8. Crete d'Arbia;
10. Crete di Monte Oliveto;
14. Val d'Orcia.

Dall'analisi del presente PTCP, il tracciato di fattibilità ricade all'interno di aree corrispondenti a caratteri strutturali che conferiscono riconoscibilità e identità ai luoghi di appartenenza e che sono riconosciute dalla Disciplina del Piano come "Emergenze del Paesaggio", classificate come naturali, seminaturali e antropiche.

Si riportano di seguito le interferenze delle opere in progetto con le Emergenze del Paesaggio:

- Le Emergenze del Paesaggio naturali e seminaturali (art. 13.8, Disciplina PTCP):
  - Formazioni riparie;
  - Forme di erosione (biancane, doline e altre forme carsiche):
- Le Emergenze del Paesaggio antropiche (art. 13.8, Disciplina PTCP):
  - Aree di pertinenza dei centri appartenenti al sistema urbano provinciale (art. 13.12, Disciplina PTCP);
  - Aree di pertinenza degli aggregati (centri minori, aggregati e nuclei del sistema insediativo provinciale – art. 13.13, Disciplina PTCP);
  - Pertinenze dei beni storico-architettonici (art. 13.14, Disciplina PTCP);
  - Via Francigena (art. 13.8, Disciplina PTCP).

Inoltre, le opere in progetto e in dismissione interferiscono anche con:

- Il sistema delle aree protette (art. 10.5.1, Disciplina PTCP):

L'art 13.20 della Disciplina del PTCP di Siena relativi ai "progetti di grandi opere", tra cui rientrano anche i gasdotti, cita come di norma sia da evitarsi la collocazione di impianti:

- Nelle aree di elevata qualità ambientale e paesaggistica, definite tali dagli strumenti della pianificazione territoriale e degli atti di governo regionali, provinciali, comunali;

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

- Nelle aree di pertinenza dei centri, degli aggregati e dei beni storico-architettonici individuati dal presente piano;
- Nelle aree interessate dalle emergenze paesistiche indicate dal presente piano e in quelle che gli strumenti di pianificazione e gli atti di governo dei Comuni possono definire con gli stessi criteri del presente piano;
- Nelle aree di elevata visibilità.

Le caratteristiche principali dell'opera, che al termine dei lavori risulterà completamente interrata, unitamente ai successivi interventi di ripristino che consentiranno di minimizzare gli effetti della realizzazione delle opere oggetto d'intervento sull'ambiente interessato, non evidenziano particolari elementi ostativi rispetto a quanto disposto nelle NTA del PTCP. Relativamente alla realizzazione degli impianti, si evidenzia che andranno a sostituire quelli attualmente esistenti, i quali andranno smantellati, e saranno ulteriormente mitigati mediante opere in mascheramento vegetazionale, limitandone così l'impatto paesistico.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Tab. 3.3.

### 3.3.3 Interazione complessiva delle opere con gli strumenti di tutela e pianificazione provinciali

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva in cui viene definita l'interazione complessiva delle opere in progetto e in dimissione con gli strumenti di tutela e pianificazione provinciali (Tab. 3.3).

Per ulteriori dettagli quantitativi relativi alle percorrenze delle opere in progetto e dimissione all'interno dei singoli vincoli provinciali si rimanda al paragrafo 3.2.12.3 "Strumenti di tutela e pianificazione provinciali" dello Studio di Impatto Ambientale, Doc. n. REL-SIA-09001

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE			
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>			
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 50 di 292	Rev.: 00	REL-FTE-09001

Tab. 3.3 - Interazione complessiva delle opere in progetto e in dismissione con gli strumenti di tutela e pianificazione provinciali.

Comuni	Opere in progetto											Opere in dismissione												
	Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Firenze					Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Siena						Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Firenze					Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Siena							
Percorrenze nei territori comunali (m)													Percorrenze nei territori comunali (m)											
EMPOLI		90												201										
CASTELFIORENTINO		169		151										148		130								
CERTALDO	334	6.595	2.577	1.055	1.213								45	5.954	2.609	1.024	978							
BARBERINO TAVERNELLE		692	692											642	642									
SAN GIMIGNANO										200												282		
POGGIBONSI						281	40	2.229		2.451	13							1.270	259	1.671	*	1.806	11	
COLLE VAL D'ELSA											86												82	
MONTERIGGIONI						4.761	882	1.085		2.882								923	1.981	2.020	*	124	394	
CASTELLINA IN CHIANTI							963			665														
SIENA						3.002		3.380	*	2.817	148							3.126		2.833		1.978	216	
MONTERONI D'ARBIA						90	90											73	73					
BUONCONVENTO						243				31								227				49		
MONTALCINO										75												82		
SAN QUIRICO D'ORCIA										111												62		
<b>Percorrenza tot. (m)</b>	<b>334</b>	<b>7.546</b>	<b>3.269</b>	<b>1.206</b>	<b>1.213</b>	<b>8.377</b>	<b>1.975</b>	<b>6.694</b>	<b>/</b>	<b>9.232</b>	<b>148</b>	<b>99</b>	<b>45</b>	<b>6.945</b>	<b>3.251</b>	<b>1.154</b>	<b>978</b>	<b>5.619</b>	<b>2.313</b>	<b>6.524</b>	<b>/</b>	<b>4.383</b>	<b>610</b>	<b>93</b>

\*Interferenze puntuali

### Legenda

#### Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Firenze

- Aree sensibili (art. 3, NTA del PTCP)
- Tutela del territorio aperto (art. 7, NTA del PTCP)
- Ambiti di reperimento per l'istituzione di parchi e riserve ANPIL (art. 10, NTA del PTCP)
- Aree fragili del territorio aperto (art. 11, NTA del PTCP)
- Aree di protezione storico ambientale (art. 12, NTA del PTCP)

#### Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Siena

##### Emergenze del paesaggio antropiche (art. 13.18, Disciplina del PTCP)

- Aree di pertinenza dei centri appartenenti al sistema urbano provinciale (art. 13.12, Disciplina del PTCP)
- Aree di pertinenza degli aggregati (centri minori, aggregati e nuclei del sistema insediativo provinciale (art. 13.13, Disciplina del PTCP)
- Pertinenze dei beni storico-architettonici (art. 13.14, Disciplina del PTCP)
- Via Francigena

##### Emergenze del paesaggio naturali e seminaturali (art. 13.18, Disciplina del PTCP)

- Formazioni riparie
- Forme di erosione (biancane, doline e altre forme carsiche)

##### Il sistema delle aree protette (art. 10.5.1, Disciplina del PTCP)

- Aree naturali protette di interesse locale (ANPIL – Parco dell'Elsa)

##### Zone di protezione della risorsa idrica (art. 10.1.6, Disciplina del PTCP)

- Zone di protezione della risorsa idrica

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 292		Rev.:	
		51		00	REL-FTE-09001

### 3.4 Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica

#### 3.4.1 Quadro normativo

Le Leggi Regionali toscane sul "governo del territorio" (L.R. 5/95 e, successivamente, la L.R. 1/05), hanno superato il concetto di Piano Regolatore Generale (PRG) e hanno introdotto due diversi strumenti urbanistici generali di competenza del Comune: il Piano Strutturale (PS) e il Regolamento Urbanistico (RU).

Il PS contiene una serie di valutazioni di tipo strategico che tendono ad individuare le condizioni di compatibilità delle ipotesi di trasformazione rispetto alle risorse essenziali del territorio. Le fasi di valutazione strategica accompagneranno le fasi di formazione del piano interagendo con esse, dalla costruzione del quadro conoscitivo alla definizione delle scelte e degli indirizzi operativi.

L'entrata in vigore della L.R. 65/2014 ha introdotto importanti novità negli elementi costitutivi gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistici, tra cui lo strumento urbanistico che disciplina l'attività urbanistica ed edilizia, definito "Piano Operativo (PO)" dall'art. 95. Tale strumento rappresenta l'atto che prende il posto del RU della L.R. 1/2005. Nello specifico, l'art. 97 disciplina i poteri di deroga agli strumenti urbanistici comunali. Per il Piano operativo in particolare, i poteri di deroga sono esercitabili nel rispetto delle seguenti condizioni:

- per interventi pubblici o di interesse pubblico da realizzarsi anche a cura dei privati, purché previsti in aree già destinate a funzioni pubbliche o di interesse pubblico;
- purché di operi nei limiti fissati dalle leggi e con esclusivo riferimento ai parametri dimensionali dell'intervento concernenti altezze, superfici, volumi e distanze;
- purché gli interventi in deroga non risultino in contrasto con il piano strutturale.

Ad oggi, i Comuni interessati dalle opere in progetto hanno vigenti nei propri territori gli strumenti del PRG, del PS, del RU e del PO, come riportato nella seguente tabella.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

**Tab. 3.4 - Strumenti della pianificazione urbanistica.**

COMUNE	STRUMENTO URBANISTICO ANALIZZATO
Empoli (FI)	PS approvato con D.C.C. n. 72 del 4/11/2013.
	Secondo RU approvato con D.C.C. n. 72 del 4/11/2013, oggetto delle seguenti varianti puntuali: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variante per interventi puntuali all'interno del territorio urbanizzato, approvata con Delibera CC n. 122 del 25/11/2019.</li> <li>• Variante per le aree produttive, approvata con Delibera CC n. 90 del 19/11/2018, e con delibera CC n. 33 del 10/04/2019.</li> </ul>
Castelfiorentino (FI)	RU approvato con D.C.C. n. 56 del 30/12/2003 e aggiornato alla Variante n. 4 approvata con D.C.C. n. 40 del 13/11/2012 e alla variante puntuale a seguito di approvazione del PUA di Via Masini e Via Verdi (S1 e S33) con D.C.C. n. 5 del 13.03.2014.
Certaldo (FI)	PS approvato con D.C.C. e n. 57 del 29/06/2005.
	POC approvato con delibera n. 93/CC del 28/12/2020, aggiornato alla variante n.1, approvata con determinazione dirigenziale n. 206 del 13/04/2022.
	Regolamento del territorio del Parco collinare di Canonica approvato con D.C.C. n. 35 del 10 maggio 1996.
Barberino Tavarnelle (FI)	RU approvato con D.C.C. n. 45 del 11/10/2006 e aggiornato con successive varianti.
	PS approvato con D.C.C. n. 54 del 01/06/2005 e aggiornato con successive varianti.
San Gimignano (SI)	PS approvato con D.C.C. n. 78 del 30/11/2007.
	POC approvato con D.C.C. n. 75 del 30/11/2021, aggiornato alla variante generale, approvata con D.C.C. n. 75 del 15/11/2022.
Poggibonsi (SI)	PS approvato con D.C.C. n. 11 del 10/02/2014 e aggiornato con successiva variante approvata con D.C.C. n. 41 del 31/07/2019.
	PO approvato con D.C.C. n. 41 del 31/07/2019 e aggiornato alla variante n. 3, approvata con D.C.C. n. 14 del 26/04/2022
Colle Val d'Elsa (SI)	RU approvato con D.C.C. n. 30 del 18/04/2003.
	PS approvato con D.C.C. n. n. 59 del 11/07/2001.
Monteriggioni (SI)	PS approvato con atto del C.C. del 28/04/2004, n.21. Con D.C.C. n.13 del 9/04/2014 è stata approvata una Variante di assestamento al PS.
	Variante del RU approvata con D.C.C. n.14 del 9/04/2014.
Castellina in Chianti (SI)	RU approvato con D.C.C. n. 23 del 27/03/2009 e oggetto di varianti approvate con del C.C. n. 57 del 31/12/2013 e con D.C.C. 31 del 25/05/2018.
	PS approvato con D.C.C. n. 39 del 25/07/2005 e oggetto di varianti approvate con D.C.C. n. 57 del 31/12/2013 e con D.C.C. 31 del 25/05/2018.
Siena (SI)	PS approvato con D.C.C. n. 32 del 13/02/2007.
	PO approvato con DCC n. 216 del 25/11/2021, con variante di aggiornamento del PS.
Monteroni d'Arbia (SI)	PS approvato con D.C.C. n. 88 del 30/11/2010.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

COMUNE	STRUMENTO URBANISTICO ANALIZZATO
	PRG approvato con D.G.R.T. n. 374 del 12/04/1999. Tale strumento è stato sottoposto a successive varianti tra cui quella generale con D.C.C. n. 66 del 21/12/2001.
Buonconvento (SI)	PS approvato con D.C.C. n. 23 del 12/04/1999. Tale strumento è stato oggetto di successiva Variante approvata con D.C.C. n. 14 del 30/04/2013.
	PO approvato con D.C.C. n° 6 del 08/03/2022, con contestuale variante al PS.
Montalcino (SI)	PRG approvato con D.C.R.T. n. 91 del 29/02/2000 e D.C.C. n. 41 del 01/06/2000.
	PS approvato con D.C.C. n. 45 del 04/11/2011.
San Quirico d'Orcia (SI)	PS approvato con D.C.C. n. 71 del 28/12/2006. Tale strumento è stato successivamente oggetto di varianti puntuali.
	POC approvato con D.C.C n.86 del 23/12/2019.

### 3.4.2 Analisi interferenze

Nel tentativo di omogeneizzare i dati provenienti dai diversi piani comunali, si è operata una zonizzazione raggruppando le indicazioni degli elaborati cartografici comunali a disposizione.

Le classi estrapolate sono le seguenti:

- Aree residenziali (Centri storici, zone di completamento, zone di espansione, zone a verde privato);
- Aree produttive (Zone industriali e artigianali, zona a verde privato di pertinenza dell'edificato);
- Aree per servizi e attrezzature pubbliche (verde pubblico attrezzato, parcheggi, attrezzature tecnologiche, attrezzature di interesse collettivo, strutture ricettive, etc.);
- Aree agricole;
- Aree di tutela (biancane, calanchi, formazioni riparie, impianti vegetazionali di pregio, aree di contesto dei crinali, aree di maggiore intervisibilità, aree di contesto dei corpi idrici);
- Aree tartufigene;
- Aree agricole di interesse paesistico e/o ambientale (comprende anche aree agricole di tutela, di valore ambientale e a prevalente componente ambientale);
- Aree ad elevato valore naturalistico, paesaggistico, rete ecologica e corridoio fisico-biologico;
- Aree boscate (comprende tutte le diverse tipologie di bosco individuate negli strumenti urbanistici);
- Aree/Siti sottoposti a potenziale/rischio archeologico;
- Aree destinate all'attività estrattiva;

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 54 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

- Aree per la tutela del sistema insediativo storico (Beni storico-architettonici, aree di pertinenza degli edifici, nuclei rurali, aggregati, aree di rispetto insediativo del patrimonio edilizio esistente);
- Aree protette (Parco Fluviale, ANPIL);
- Ambiti di regimazione idraulica;
- Fasce di rispetto di strade, strade in progetto, autostrade, ferrovie, cimiteri, corsi d'acqua;
- Strade in progetto;
- Infrastrutture viarie da valorizzare di interesse storico-culturale;
- Piani specifici;
- Percorsi ciclabili e pedonali (in essere e in progetto).

Comune di Empoli

Le opere in progetto interessano il Comune di Empoli per un totale di 90 m

Le opere in dismissione interessano il Comune di Empoli per 201 m.

Dall'analisi dello strumento urbanistico vigente, nel territorio comunale di Empoli si segnalano le seguenti interferenze:

- **Aree agricole di interesse paesistico-ambientale**
  - Zona E2 - Area agricola di interesse primario (artt. 72 e 78, NTA del RU)
- **Aree ad elevato valore naturalistico, paesaggistico, rete ecologica e corridoi fisico-biologici**
  - Aree ad elevato valore naturalistico e rete ecologica (art. 98, NTA del RU)

Comune di Castelfiorentino

Le opere in progetto interessano il Comune di Castelfiorentino per un totale di 168 m.

Le opere in dismissione interessano il Comune di Castelfiorentino per un totale 148 m.

Dall'analisi dello strumento urbanistico vigente, nel territorio comunale di Castelfiorentino si segnalano le seguenti interferenze:

- **Aree ad elevato valore naturalistico, paesaggistico, rete ecologica e corridoi fisico-biologici**
  - Corridoi biologici (artt. 55, 113)
- **Aree agricole**
  - Sistema delle aree di raccordo tra E1-E2 - E4a Crinale minore fra Granaiolo e l'Ormicello (artt. 107, 120 e 121)
  - Sistema dei crinali - E2c Crinali tra il Vallone e la Pesciola (artt. 107, 114 e 117)
- **Aree per servizi e attrezzature pubbliche**
  - Campeggi (art. 68)

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

- **Infrastrutture viarie di interesse storico-culturale**
  - La viabilità minore del territorio aperto da valorizzare e da recuperare, i percorsi trekking (art. 75)

Comune di Certaldo

Le opere in progetto interessano il Comune di Certaldo per un totale di 5.903 m.

Le opere in dismissione interessano il Comune di Certaldo per un totale di 5.953 m.

Dall'analisi dello strumento urbanistico vigente, nel territorio comunale di Certaldo si segnalano le seguenti interferenze:

- **Aree Agricole**
  - Sottozona E1.pc – Sistema della Collina intermedia e Subsistema delle Pendici Collinari (artt. 66, 70)
  - Sottozona E1.v – Subsistema dell'Elsa a prevalente funzione agricola (artt. 66, 68)
- **Fasce di rispetto**
  - Linea di arretramento e fascia di rispetto stradale (art. 100)
- **Aree per servizi e attrezzature pubbliche**
  - P.Ca3 – Verde attrezzato – Area Parco della Canonica (art. 19)
- **Aree tartufigene**
  - Aree tartufigene (art. 110)
- **Aree boscate**
  - Aree boscate (art. 109)

Comune di Barberino Tavarnelle

Le opere in progetto interessano il Comune di Barberino Tavarnelle per una percorrenza totale di 728 m.

Le opere in dismissione interessano il Comune di Barberino Tavarnelle per un totale di 642 m.

Dall'analisi dello strumento urbanistico vigente, nel territorio comunale di Barberino Tavarnelle si segnalano le seguenti interferenze:

- **Ambiti di regimazione idraulica**
  - Aree destinate alle opere di mitigazione del rischio idraulico (Art. 34, NTA del RU)
- **Aree agricole**
  - Sottozona E3: Area agricola produttiva della pianura dell'Elsa (artt. 27 e 31, NTA del RU)

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 292		Rev.:	
		56		00	
REL-FTE-09001					

- **Aree boscate**
  - Aree boscate (Art. 33, NTA del RU)

### Comune di San Gimignano

Le opere in progetto interessano il Comune di San Gimignano per una percorrenza totale di 3.562 m.

Le opere in dismissione interessano il Comune di San Gimignano per un totale di 3.309 m. Dall'analisi dello strumento urbanistico vigente, nel territorio comunale di San Gimignano si segnalano le seguenti interferenze:

- **Aree agricole**
  - Aree agricole dei sistemi collinari (Art. 82, NTA del PO);
  - Aree agricole di fondovalle a maglia larga (Art. 82, NTA del PO);
  - Aree agricole del fondovalle maggiori a maglia fitta (Art. 83, NTA del PO)
- **Aree di tutela**
  - Formazioni vegetali puntuali, lineari a macchia (Art. 100 NTA del PO);
  - Ambiti di tutela paesaggistica della città murata – Zona H (Art.104, NTA del PO)
- **Aree produttive**
  - Trp - Aree produttive di trasformazione degli assetti insediativi (Art.48, NTA del PO);
  - TP\* - Tessuti produttivi esistenti limitati ad attività di servizio e funzionale all'attività produttiva esistente (Art. 42, NTA del PO)
- **Aree protette**
  - Parco Fluviale del fiume Elsa e del torrente dei Casciani (Art. 99, NTA del PO)
- **Piani specifici**
  - Ambiti di trasformazione, Cusona: A. T. n. 6 (Art. 9, NTA del PO);
  - TRp6\_1 a e TRp6\_1c (Allegato N1A, Area di trasformazione in loc. Cusona, scheda normativa 6\_1)
- **Fasce di rispetto**
  - Fascia di rispetto stradale (Art. 59, NTA del PO)
- **Infrastrutture viarie da valorizzare di interesse storico culturale**
  - Viabilità storica (Art. 56, NTA del PO)
- **Aree per la tutela del sistema insediativo storico**
  - Edifici schedati in territorio rurale (Art. 90, NTA del PO)
- **Strade in progetto**

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

- Area destinata all'adeguamento o all'integrazione della viabilità (Art. 57, NTA del PO)

Comune di Poggibonsi

Le opere in progetto interessano il territorio comunale di Poggibonsi per un totale di 16.659 m.

Le opere in dismissione interessano il territorio comunale di Poggibonsi per un totale di 14.364 m.

Dall'analisi dello strumento urbanistico vigente, nel territorio comunale di Poggibonsi si segnalano le seguenti interferenze:

- **Ambiti di regimazione idraulica**
  - Aree per opere di interesse idraulico (Art. 63, NTA del PO)
- **Aree agricole**
  - Aree a funzione agricola (Artt. 41 e 49, NTA del PO)
- **Aree agricole di interesse paesistico e/o ambientale**
  - Aree a verde con funzione di connessione ecologica, qualificazione paesaggistica e/o potenziamento degli standard (Art. 29, NTA del PO)
  - Ambiti periurbani (Art. 51, NTA del PO)
- **Aree di tutela**
  - Aree di maggiore intervisibilità, (art. 59 NTA del PS);
  - Aree di contesto dei crinali (art. 61 del PS)
- **Aree per la tutela del sistema insediativo storico**
  - Beni storico architettonici e relative aree di pertinenza (Art. 55, NTA del PO);
  - Aggregati (Art. 35, NTA del PO)
- **Aree per servizi e attrezzature pubbliche**
  - Zona It, Attrezzature, impianti tecnologici e servizi a rete (art. 39);
  - Infrastrutture viarie, mobilità e accessibilità, aree di sosta e parcheggi (Art. 38, NTA del PO);
  - Zona IC – Spazi e servizi di interesse collettivo (Art. 27, NTA del PO)
- **Aree protette**
  - Area protetta di interesse locale (ANPIL - Art. 32 del PS)
- **Aree/Siti sottoposti a potenziale/rischio archeologico**
  - Rischio archeologico (Art. 18, NTA del PO)
- **Aree tartufigene**
  - Aree tartufigene (Art. 49, NTA del PO)

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 58 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

- **Percorsi ciclabili e pedonali**
  - Percorsi ciclopedonali (Art. 63, NTA del PS)
  - Infrastrutture viarie, mobilità e accessibilità, aree di sosta e parcheggi (Art. 38, NTA del PO)
- **Aree produttive**
  - Tessuto produttivo consolidato (Art. 30, NTA del PO)

Comune di Colle di Val d'Elsa

Le opere in progetto interessano il territorio comunale di Colle di Val d'Elsa per un totale di 162 m.

Le opere in dismissione interessano il territorio comunale di Colle di Val d'Elsa per un totale di 137 m.

Dall'analisi dello strumento urbanistico vigente, nel territorio comunale di Colle di Val d'Elsa si segnalano le seguenti interferenze:

- **Aree agricole**
  - Zona E, U.T.O. B2 – Area di campagna urbanizzata con processi recenti di trasformazione (Artt. 74 e 76, NTA del RU)
- **Aree per servizi e attrezzature pubbliche**
  - Destinazione d'uso Mc – Impianti di distribuzione carburanti (Art. 25, NTA del RU)
- **Aree per servizi e attrezzature pubbliche**
  - Destinazione d'uso St – Servizi tecnici (Art. 23, NTA del RU)
  - Destinazione d'uso Mc – Impianti di distribuzione carburanti (Art. 25, NTA del RU)

Comune di Monteriggioni

Le opere in progetto interessano il Comune di Monteriggioni per un totale di 10.717 m.

Le opere in dismissione interessano il territorio comunale di Monteriggioni per un totale di 13.039 m.

Dall'analisi dello strumento urbanistico vigente, nel territorio comunale di Monteriggioni si segnalano le seguenti interferenze:

- **Aree ad elevato valore naturalistico, paesaggistico, rete ecologica e corridoi fisico-biologici**
  - Aree fluviali e di tutela naturalistica dei corsi d'acqua (Art. 60, NTA del RU)
- **Aree agricole**
  - Aree agricole dei ripiani travertinosi a maglia media (Art. 51, NTA del RU);
  - Aree agricole della collina argillosa-sabbiosa-ciottolosa e del sistema insediativo Cassia-Chiantigiana a maglia media (art. 52, NTA del RU);

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 59 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

- Aree agricole dei piani alluvionali e degli invasi lacustri bonificati a maglia media (Art. 50, NTA del RU);
- Aree agricole della collina argillosa-sabbiosa-ciottolosa e del sistema insediativo Cassia-Chiantigiana a maglia fitta, a coltura tradizionale (Art. 52, NTA del RU)
- **Aree per la tutela del sistema insediativo storico**
  - Aree di pertinenza dei centri del sistema urbano provinciale (Art. 44, NTA del RU);
  - Aree di pertinenza paesistica dei nuclei storici di tipo 1 e 2 e delle emergenze architettoniche puntuali (Art. 44, NTA del RU)
- **Aree per servizi e attrezzature pubbliche**
  - Orti periurbani (Art. 40, NTA del RU)
- **Aree boscate**
  - Boschi (Art. 61, NTA del RU)
- **Percorsi ciclabili e pedonali**
  - Percorso pedonale / Pista ciclabile (Art. 45, NTA del RU)
- **Strade in progetto**
  - Tracciati stradali nuovi o da potenziare (Art. 45, NTA del RU)
- **Aree produttive**
  - Aree produttive artigianali e/o industriali di completamento (Art. 33, NTA del RU)
- **Aree protette**
  - Verde pubblico – Parco fluviale (Area VF 4 - Art. 36, NTA del RU)

Comune di Castellina in Chianti

Le opere in progetto interessano il Comune di Castellina in Chianti per un totale di 1.079 m. Non sono previste opere in dismissione nel Comune di Castellina in Chianti.

Dall'analisi dello strumento urbanistico vigente, nel territorio comunale di Castellina in Chianti si segnalano le seguenti interferenze:

- **Aree agricole**
  - Zona E1: Area ad esclusiva funzione agricola (Artt. 66 e 67, NTA del RU)
- **Aree agricole di interesse paesistico e/o ambientale**
  - Zona E2: Aree a prevalente funzione agricola (Artt. 66 e 68, NTA del RU)
- **Aree per la tutela del sistema insediativo storico**
  - Aree per la tutela paesaggistica (Artt. 45, 46 e 47, NTA del RU)
- **Fasce di rispetto**

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

- Fascia di rispetto ferroviaria (Art. 130, NTA del RU)

Comune di Siena

Le opere in progetto interessano il territorio comunale di Siena per un totale di 12.159 m.  
Le opere in dismissione interessano il territorio comunale di Siena per un totale di 11.149 m.

Dall'analisi dello strumento urbanistico vigente, nel territorio comunale di Siena si segnalano le seguenti interferenze:

- **Aree ad elevato valore naturalistico, paesaggistico, rete ecologica e corridoi fisico-biologici**
  - Corridoi fisico biologici (art. 44, NTA del PS)
- **Aree agricole**
  - Sistema dei rilievi calcarei, PAE12 (Artt. 85, 89, NTA del PO);
  - Sistema di fondovalle – Pian del Lago, PAE1 (Artt. 85, 86, NTA del PO);
  - Sistema delle Crete – Crete di San Martino, PAE6 (Artt. 85 e 87, NTA del PO);
  - Sistema delle Crete – Alluvioni collinari, PAE3 (Artt. 85, 86, NTA del PO);
  - Sistema delle colline sabbiose – Sperone di Siena, PAE9 (Artt. 85 e 88, NTA del PO);
  - Sistema delle colline sabbiose – crinali di Belcaro, Agostoli e Monastero, PAE8 (Artt. 85 e 88, NTA del PO);
  - Sistema delle crete – crete dell'Arbia, PAE4 (Artt. 85 e 87, NTA del PO);
  - Sistema di fondovalle – pianure alluvionali, PAE2 (Artt. 85 e 86, NTA del PO);
- **Aree agricole di interesse paesistico e/o ambientale**
  - Tessiture agrarie di pregio (Art. 56, NTA del PO)
- **Aree per la tutela del sistema insediativo storico**
  - Aree di pertinenza dei Beni Storico-Architettonici (Art. 53, NTA del PO)
- **Aree per servizi e attrezzature pubbliche**
  - Verde di ambientazione (Art. 24, NTA del PO)
  - Spazi, attrezzature e servizi pubblici o di interesse pubblico (S9 - Art. 15, NTA del PO)
  - Piano Attuativo in Strada di Cerchiaia (PA04.01 - Art. 139, NTA del PO)
  - Commerciale al dettaglio - impianti per la distribuzione dei carburanti (C4 – Art. 12, NTA del PO);
  - Piano Attuativo in Strada di Cerchiaia (PA04.01 - Art. 139, NTA del PO)
- **Piani specifici**
  - Piano Attuativo in Strada di Cerchiaia (PA04.01 - Art. 139, NTA del PO)
  - Aree soggette a vincolo espropriativo - Raddoppio della E78 Grosseto-Fano, tratto II Siena-Bettolle – Siena-Ruffolo, "Lotto zero" (AE04.05 – Art. 117, NTA del PO);

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 292		Rev.:	
		61		00	
REL-FTE-09001					

### Comune di Monteroni d'Arbia

Le opere in progetto interessano il Comune di Monteroni d'Arbia per un totale di 130 m.

Le opere in dismissione interessano il Comune di Monteroni d'Arbia per un totale di 108 m. Dall'analisi dello strumento urbanistico vigente, nel territorio comunale di Monteroni d'Arbia si segnalano le seguenti interferenze:

- **Aree agricole**
  - Zone E2: aree produttive agricole di fondovalle dell'Arbia e dei principali corsi d'acqua (art. 71, NTA del PRG)
- **Aree per la tutela del sistema insediativo storico**
  - Aree di pertinenza (artt. 22, e 23, NTA del PS)
- **Fasce di rispetto**
  - Verde di rispetto stradale, Rs (Art. 43)

### Comune di Buonconvento

Le opere in progetto interessano il Comune di Buonconvento per un totale di 309 m.

Le opere in dismissione interessano il Comune di Buonconvento per un totale di 287 m.

Dall'analisi dello strumento urbanistico vigente, nel territorio comunale di Buonconvento si segnalano le seguenti interferenze:

- **Aree agricole**
  - Zone agricole: A1 "aree rurali" (artt. 32, 33 e 34, NTA del PO)
- **Fasce di rispetto**
  - Fasce di rispetto stradale (artt. 50, 53 e 60, NTA del PO)

### Comune di Montalcino

Le opere in progetto interessano il Comune di Montalcino per un totale di 229 m.

Le opere in dismissione interessano il Comune di Montalcino per un totale di 206 m.

Dall'analisi dello strumento urbanistico vigente, nel territorio comunale di Montalcino si segnalano le seguenti interferenze:

- **Aree agricole di interesse paesistico e/o ambientale**
  - E10, Cat. B: Zona delle crete e valle del fiume Asso ad agricoltura di tipo estensivo (artt. 5, 6 e 27, NTA del PRG)
- **Aree produttive**
  - D5 – Zona industriale per lo stoccaggio dell'argilla (artt. 5 e 65, NTA del PRG)

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

### Comune di San Quirico d'Orcia

Le opere in progetto interessano il Comune di San Quirico d'Orcia per un totale di 111 m.  
Le opere in dismissione interessano il Comune di San Quirico d'Orcia per un totale di 62 m.  
Dall'analisi dello strumento urbanistico vigente, nel territorio comunale di San Quirico d'Orcia si segnalano le seguenti interferenze:

- **Aree ad elevato valore naturalistico, paesaggistico, rete ecologica e corridoi fisico-biologici**
  - Tutela della biodiversità: le reti ecologiche (Art. 43 del PS)
- **Aree agricole**
  - Disciplina del territorio rurale (Artt. 66 e seguenti del PO)

#### 3.4.3 Interazione complessiva delle opere con gli strumenti di tutela e pianificazione urbanistici

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva in cui viene definita l'interazione complessiva delle opere in progetto e in dismissione con gli strumenti di tutela e pianificazione urbanistici (Tab. 3.5).

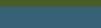
Per ulteriori dettagli quantitativi relativi alle percorrenze delle opere in progetto e dismissione all'interno dei singoli vincoli urbanistici si rimanda al paragrafo 3.2.12.4 "Strumenti di tutela e pianificazione urbanistici" dello Studio di Impatto Ambientale, Doc. n. REL-SIA-09001



RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

-  Aree per servizi e attrezzature pubbliche (verde pubblico attrezzato, parcheggi, attrezzature tecnologiche, attrezzature di interesse collettivo, strutture ricettive, etc.);
-  Aree agricole
-  Aree di tutela (biancane, calanchi, formazioni riparie, impianti vegetazionali di pregio, aree di contesto dei crinali, aree di maggiore intervisibilità, aree di contesto dei corpi idrici);
-  Aree tartufigene;
-  Aree agricole di interesse paesistico e/o ambientale (comprende anche aree agricole di tutela, di valore ambientale e a prevalente componente ambientale);
-  Aree ad elevato valore naturalistico, paesaggistico, rete ecologica e corridoio fisico-biologico
-  Aree boscate (comprende tutte le diverse tipologie di bosco individuate negli strumenti urbanistici);
-  Aree/Siti sottoposti a potenziale/rischio archeologico
-  Aree destinate all'attività estrattiva;
-  Aree per la tutela del sistema insediativo storico (Beni storico-architettonici, aree di pertinenza degli edifici, nuclei rurali, aggregati, aree di rispetto insediativo del patrimonio edilizio esistente)
-  Aree protette (Parco Fluviale, ANPIL);
-  Ambiti di regimazione idraulica
-  Fasce di rispetto di strade, strade in progetto, autostrade, ferrovie, cimiteri;
-  Strade in progetto
-  Infrastrutture viarie da valorizzare di interesse storico-culturale
-  Piani specifici
-  Percorsi ciclabili e pedonali (in essere e in progetto)

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 292		Rev.:	
				REL-FTE-09001	

### 3.5 Strumenti di tutela, vincolo e di indirizzo

#### 3.5.1 Quadro normativo

##### PGRA

Il Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) del Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale è composto dalle Units of Management (UOM) Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone.

Il PGRA è redatto ai sensi della direttiva 2007/60/CE e del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 e ha valore di piano territoriale di settore, essendo lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate, sulla base delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni, le misure di prevenzione, di protezione, di preparazione e di risposta e ripristino finalizzate alla gestione del rischio di alluvioni nel territorio distrettuale.

Per il territorio in esame il PGRA persegue gli obiettivi:

- per la salute umana:
  - riduzione del rischio per la vita delle persone e la salute umana
  - riduzione del rischio per i sistemi che assicurano la sussistenza e l'operatività delle strutture strategiche
- per l'ambiente:
  - riduzione del rischio per le aree protette derivante dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali
  - riduzione del rischio per lo stato ecologico dei corpi idrici dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali
  - riduzione del rischio da fonti di inquinamento
- per il patrimonio culturale:
  - riduzione del rischio per il patrimonio culturale, costituito dai beni culturali, storici ed architettonici esistenti
  - riduzione del rischio per il paesaggio
- per le attività economiche:
  - riduzione del rischio per le infrastrutture di servizio e trasporto
  - riduzione del rischio per le attività commerciali e industriali, comprese le attività agricole e zootecniche
  - riduzione del rischio per le proprietà immobiliari.

Le aree a pericolosità sono rappresentate su tre classi, secondo la seguente gradazione:

- pericolosità da alluvione elevata (P3), comprendenti le aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore/uguale a 30 anni.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 66 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

- pericolosità da alluvione media (P2), comprendenti le aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 anni e minore/uguale a 200 anni.
- pericolosità da alluvione bassa (P1) corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale.

PAI

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale (AdB) persegue l'obiettivo generale di garantire livelli di gestione sostenibili del rischio da dissesti di natura geomorfologica, privilegiando la difesa della vita umana, del patrimonio ambientale, culturale, infrastrutturale ed insediativo, da perseguire mediante misure di prevenzione, ivi comprese le azioni di governo del territorio, misure di protezione e misure di protezione civile, tali da fronteggiare e mitigare i fenomeni di dissesto in atto o potenziali, senza aggravarli.

Ai sensi di quanto previsto al comma 3, il PAI, nel rispetto di quanto previsto all'art.67, comma 1 del d.lgs 152/2006, si pone i seguenti obiettivi:

- la definizione di un quadro conoscitivo di pericolosità omogeneo e coerente con i dissesti geomorfologici presenti nel territorio dei bacini interessati, con particolare riferimento ai fenomeni attivi, nonché la definizione dei criteri necessari per l'aggiornamento di tale quadro;
- la sistemazione, la conservazione e il recupero del suolo nei bacini idrografici, con l'individuazione di misure ed azioni strutturali e non strutturali, tese alla mitigazione del rischio per la salute delle persone, per i beni e il patrimonio culturale ed ambientale, infrastrutturale ed insediativo, nonché a favorire le attività che non compromettano la naturale evoluzione del rilievo, a preservare il territorio da ulteriori dissesti, a evitare il verificarsi di fenomeni erosivi e a mantenere in condizioni di equilibrio il trasporto solido nel reticolo idrografico;
- la definizione delle misure di prevenzione, nonché la individuazione delle misure di protezione e di preparazione da realizzare, da realizzare anche sulla base di programmi di interventi ex art. 69 del d.lgs. 152/2006, in grado di mitigare e gestire i danni in fase di evento.

Le aree di versante in condizioni di dissesto sono distinte in base a livelli di pericolosità e di rischio, secondo la procedura definita nel PAI, ed individuate rispettivamente negli elaborati specifici.

Il PAI individua e classifica, a scala di bacino, le aree in frana distinguendole in base a livelli di pericolosità determinati secondo le procedure indicate nella Relazione Generale; sono individuate le tre seguenti classi di aree a diversa pericolosità da frana:

- pericolosità molto elevata (P4): aree instabili interessate da fenomeni di dissesto attivi di tipo gravitativo, erosivo e/o dovuti all'azione delle acque incanalate negli alvei naturali /artificiali o lungo le pendici;
- pericolosità elevata (P3) – aree potenzialmente instabili, suddivise in due sottoclassi: (P3a) – aree non interessate da fenomeni di dissesto attivi ma in cui sono presenti indicatori geomorfologici diretti, quali aree interessate da instabilità in passato e/o

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 67 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

segni precursori o premonitori di movimenti gravitativi, sulla base dei quali non è possibile escludere la riattivazione dei dissesti;

(P3b) - aree interessate da possibili instabilità di tipo gravitativo, erosivo e/o dovuti all'azione delle acque incanalate negli alvei naturali /artificiali o lungo le pendici, per effetto di condizioni geomorfologiche e fisiche sfavorevoli che determinano elevata propensione al dissesto.

- pericolosità media (P2): aree stabilizzate, aree stabili interessate tuttavia da litologie e condizioni strutturali e geomorfologiche che possono dar luogo a modifica della loro condizione di stabilità;
- pericolosità moderata (P1): aree stabili con condizioni litologiche, strutturali e geomorfologiche aventi caratteri per lo più favorevoli alla stabilità.

### IFFI

L'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI) è la banca dati nazionale e ufficiale sulle frane, realizzato da ISPRA in collaborazione con le Regioni.

Il Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) ha lo scopo di fornire un quadro sulla distribuzione dei fenomeni franosi sull'intero territorio nazionale e di offrire uno strumento conoscitivo di base per la valutazione della pericolosità da frana, per la programmazione degli interventi di difesa del suolo e per la pianificazione territoriale.

I soggetti istituzionali, per l'attuazione del Progetto IFFI, sono l'ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia e le Regioni e le Province Autonome d'Italia.

Il Dipartimento, svolge una funzione di indirizzo e coordinamento delle attività e verifica la conformità dei dati cartografici e alfanumerici alle specifiche di progetto; le Regioni e le Province Autonome d'Italia effettuano la raccolta dei dati storici e d'archivio, la mappatura dei dissesti franosi, la validazione e l'informatizzazione dei dati.

Nella realizzazione del progetto sono state inoltre coinvolte le Università, il SINAnet (Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale) e le società d'informatica specializzate in banche dati.

I dati per la Regione Toscana sono aggiornati al 2022.

### Beni culturali archeologici

Il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" definisce nella Parte II i beni immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico (artt. 2 e 10). Le disposizioni di tutela sono individuate nella Parte II, art. 21 e ss.

Per le opere sottoposte all'attuazione del D.Lgs. n. 50/2016, è obbligatoria l'applicazione dell'art. 25, ai fini di una verifica preventiva dell'interesse archeologico sulle aree interessate dalle opere da attuare. Tale verifica preventiva consente di accertare, prima di iniziare i lavori, la sussistenza di giacimenti archeologici ancora conservati nel sottosuolo e di evitarne la distruzione con la realizzazione delle opere in progetto; in attuazione del disposto dell'art. 20 del D.Lgs. 42/2004 e smi: "i beni culturali non possono essere distrutti, deteriorati, danneggiati o adibiti ad usi non compatibili con il loro carattere storico o artistico oppure tali da recare pregiudizio alla loro conservazione".

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

3.5.2 Analisi interferenza

**PGRA**

Lungo il tracciato di progetto sono presenti interferenze con le aree soggette a pericolosità idraulica cartografate nel PGRA.

Dette interferenze, che consistono nell'attraversamento dei principali corsi d'acqua e/o nel parallelismo del metanodotto rispetto agli stessi ovvero nella realizzazione di interventi puntuali o impianti di linea, sono riassunte nelle tabelle che seguono, ove sono riportati gli elementi salienti per la localizzazione dell'intervento e per la definizione delle sue caratteristiche, partendo da nord-ovest.

Per comodità di consultazione le interferenze sono state suddivise in:

- **Percorrenze:** si tratta degli interventi di realizzazione della nuova linea all'interno delle zone cartografate, posta in parallelismo o trasversalmente all'alveo dei corsi d'acqua rimanendone comunque al di fuori secondo le modalità di scavo riportate nella successiva tabella:
- **Interventi puntuali** si tratta di interventi localizzati per adeguamento di punti singoli della condotta esistente.
- **Attraversamenti** vengono analizzati tutti gli attraversamenti in subalveo dei vari corsi d'acqua, sia principali che secondari.
- **Allacciamenti:** sono previste alcune opere connesse al metanodotto di progetto consistenti nella realizzazione di tratti di allacciamento alle reti esistenti, realizzate con tubazioni di diametro minore rispetto alla linea principale, che in generale risultano fuori dalle aree perimetrate fatta esclusione per tratti riportati nella specifica tabella seguente.
- **Impianti:** Lungo la nuova linea in progetto verranno realizzati vari impianti finalizzati alla gestione dell'opera e degli allacciamenti.

L'elenco delle interferenze è riportato nelle successive tabelle riepilogative, mentre il tracciato di progetto con l'indicazione planimetrica di tutte le interferenze sotto dettagliate è visibile nell'elaborato PG-PAI-09101 "Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)".

**Tab. 3.6 - Interferenze dei tratti di metanodotto in percorrenza all'interno delle fasce cartografate a pericolosità idraulica del PGRA.**

Percorrenza	Intervento	dal km	al km	Classe pericolosità
Torrente Agliena	6a	1+880	2+377	P1, P2, P3
Fiume Elsa	8a	0+000	3+930	P1, P2, P3
Fiume Elsa	8a	3+930	7+899	P1, P2, P3
Torrente Foci	8a	9+090	10+538	P1, P2, P3
Fiume Elsa	8a	13+109	13+856	P1, P2, P3
Fiume Elsa	8a	14+897	15+100	P1, P2, P3
Fosso della Gora	8a	23+617	23+854	P1

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Torrente Staggia	8a	23+942	27+510	P1, P2, P3
Torrente Staggia	8a	27+779	28+215	P1
Fosso della Ruota	8a	28+567	31+796	P1, P2, P3
Fosso del Casetto	8a	33+209	33+626	P1
Torrente Tressa	8a	35+379	37+159	P1, P2
Torrente Tressa	8a	37+319	37+440	P1
Torrente Tressa	8a	37+811	37+871	P1, P2
Torrente Tressa	8a	38+056	39+183	P1, P2
Torrente Tressa	8a	39+948	40+448	P1
Torrente Tressa	8a	41+101	42+054	P1, P2, P3
Torrente Tressa	8a	42+469	43+214	P1, P2
Torrente Tressa	8a	43+772	43+806	P1

**Tab. 3.7 - Interferenze degli interventi puntuali di progetto con le aree soggette a pericolosità idraulica cartografate nel PGRA.**

Corso d'acqua	Tipologia intervento	Classe pericolosità
Torrente Ormicello	Rimozione segnapiù	P3
Borro di Capo Cavallo	Rimozione segnapiù	P1
Torrente Tressa	Rifacimento stacco TEE	P1
Fosso Felicaio	Rifacimento stacco TEE	P1
Fosso Campitella	Rifacimento stacco TEE	P1
Fiume Ombrone	Sostituzione curva	P3

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 70 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

**Tab. 3.8 - Interferenze dei tratti di metanodotto in attraversamento dei corpi idrici con le aree soggette a pericolosità idraulica cartografate nel PGRA.**

Corso d'acqua	Int.	Progressiva chilometrica	Modalità di attraversamento	Classe pericolosità
Torrente Ormicello	1	0+057	scavo a cielo aperto	P3
Borro del Cignano	6a	1+518	scavo a cielo aperto	P1
Torrente Agliena	6a	2+056	scavo a cielo aperto	P3
Borro dell'Inferno	6a	3+850	scavo a cielo aperto	P2
Borro dell'Inferno	6a	4+067	scavo a cielo aperto	P2
Borro dell'Avanella	8a	0+280	scavo a cielo aperto	P1, P2, P3
Fosso delle Avane	8a	1+584	scavo a cielo aperto	P1, P2, P3
Fiume Elsa	8a	1+965	TOC	P3
Botro del Bacchereto	8a	5+254	scavo a cielo aperto	P3
Fiume Elsa	8a	7+316	TOC	P3
Fiume Elsa	8a	7+469		P3
Torrente Foci	8a	9+105	TOC	P3
Torrente Foci	8a	9+881	TOC	P3
Torrente Foci	8a	10+141		P3
Fiume Elsa	8a	13+531	direct pipe	P3
Fosso della Gora	8a	23+622	scavo a cielo aperto	P1
Torrente Staggia	8a	24+110	scavo a cielo aperto	P3
Torrente Staggia	8a	24+267	scavo a cielo aperto	P3
Torrente Staggia	8a	24+488	scavo a cielo aperto	P3
Torrente Staggia	8a	24+704	scavo a cielo aperto	P3
Torrente Staggia	8a	24+849	scavo a cielo aperto	P3
Torrente Staggia	8a	25+438	scavo a cielo aperto	P3
Torrente Staggia	8a	26+544	scavo a cielo aperto	P3
Torrente Staggia	8a	26+662	scavo a cielo aperto	P3
Fosso di Val di Merse	8a	26+739	scavo a cielo aperto	P3
Fosso della Ruota	8a	30+757	scavo a cielo aperto	P3
Fosso della Ruota	8a	31+359	scavo a cielo aperto	P3
Fosso della Casanuova	8a	35+462	scavo a cielo aperto	P2
Torrente Tressa	8a	35+741	TOC	P2
Fosso Fontebecci	8a	36+064	scavo a cielo aperto	P2
Torrente Tressa	8a	36+387	scavo a cielo aperto	P2
Torrente Tressa	8a	36+421	scavo a cielo aperto	P2
Torrente Tressa	8a	36+581	scavo a cielo aperto	P2
Torrente Tressa	8a	36+748	scavo a cielo aperto	P2
Torrente Tressa	8a	36+812	scavo a cielo aperto	P2
Torrente Tressa	8a	36+932	scavo a cielo aperto	P2

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 71 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

Fosso della Voltina	8a	38+078	scavo a cielo aperto	P2
Torrente Tressa	8a	38+692	scavo a cielo aperto	P2, P3
Torrente Tressa	8a	41+246	microtunnelling	P3
Torrente Tressa	8a	41+363	microtunnelling	P3
Torrente Tressa	8a	41+604	microtunnelling	P3
Torrente Tressa	8a	41+989	scavo a cielo aperto	P3
Torrente Tressa	8a	43+009	scavo a cielo aperto	P3
Fosso Felicaio	11	0+050	scavo a cielo aperto	P2

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 72 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

**Tab. 3.9 - Interferenze dei tratti di metanodotto di ricollegamento/allacciamento con le aree soggette a pericolosità idraulica cartografate nel PGRA.**

Corso d'acqua	Intervento	Modalità di attraversamento
Botro di Lisoia	8g	Scavo a cielo aperto
Fosso della Ruota	8n	Scavo a cielo aperto
Torrente Staggia	8n	Scavo a cielo aperto
Torrente Tressa	8p	Scavo a cielo aperto
Torrente Tressa	8q	Scavo a cielo aperto
Torrente Tressa	8r	Scavo a cielo aperto

**Tab. 3.10 - Nuovi impianti in aree soggette a pericolosità idraulica cartografate nel PGRA.**

Intervento	Descrizione	Corpo d'acqua	Classe di pericolosità
1	TRAPPOLA L/R DN400	Torrente Ormicello	P3
8a	PIL DN400 (con TLC)	Fiume Elsa	P3
8a	PIDI DN400	Fiume Elsa	P3
8a	PIDI DN400 (con TLC)	Fiume Elsa	P3
8a	PIDS DN100	Fiume Elsa	P2
8a	PIDI DN400 (con TLC)	Torrente Foci	P3
8n	PIDA /C DN100	Torrente Staggia	P3
8a	PIDI DN400	Fosso della Ruota	P2
8a	PIDI DN400+Discaggio (con TLC)	Torrente Tressa	P1
8q	PIDA /C DN100	Torrente Tressa	P1
8r	PIDA /C DN100	Torrente Tressa	P1
8a	PIDI DN400 (con TLC)	Torrente Tressa	P1
11	PIL DN200 (con TLC)	Fosso Felicaio	P1
12	PIL DN200	Torrente Sorra	P1
14b+14c	PIDS /C + PIDA /C DN100	Torrente Ombrone	P3
16	PIL DN200	Torrente Ombrone	P3
19	PIDI DN 200 + Disgaggio (con TLC)	Torrente Asso	P1
20	TRAPPOLA L /R DN250	Torrente Tuoma	P3

Il metanodotto di progetto verrà realizzato in sostituzione del metanodotto esistente che presenta in generale un tracciato sostanzialmente parallelo a quello di progetto, salvo alcuni tratti in cui i discostamenti tra le due linee possono risultare significativi, andando ad interessare pertanto zone anch'esse talora cartografate dal PGRA.

**PAI e IFFI**

Nel caso del metanodotto in progetto le aree, che interferiscono con il tracciato rientrano nelle categorie P4 e P3 (P3a/P3b) delle classi sopra menzionate (vedi Doc. n. PG-PAI-09103 "PAI – Dissesti geomorfologici – Pericolosità da dissesti di natura geomorfologica"). La classificazione PAI di pericolosità si basa sullo studio alla propensione ai dissesti geomorfologici (vedi Doc. n. PG-PA-09104 "PAI – Dissesti geomorfologici – Propensione al dissesto) e sulla banca dati geomorfologica (vedi Doc. n. PG-PAI-09105 "PAI – Dissesti geomorfologici – Banca dati geomorfologica").

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 73 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Nelle seguenti tabelle vengono riportate le interferenze fra il tracciato in progetto e dismissione del metanodotto e delle opere connesse ricadenti all'interno del territorio di competenza dell'AdB Distrettuale dell'Appennino settentrionale, ed i movimenti gravitativi cartografati dall'IFFI con i valori di pericolosità delle frane del PAI.

**Tab. 3.11 - Interferenze tracciato in progetto e aree a pericolosità di frana.**

TRACCIATO IN PROGETTO							
ID frana	Comune	Tipologia frana (IFFI)	Grado di Pericolosità (PAI)	Intervento e metodologie di posa	Progressiva chilometrica	Coordinate geografiche	
						Inizio interferenza	Fine interferenza
01	Certaldo	Scivolamento rotazionale/traslattivo	P4 – Molto elevata	Int. 6a – Scavo a cielo aperto	da Km 0+000 a Km 0+092	43.566149° 11.045208°	43.565539° 11.045683°
02	Certaldo	Scivolamento rotazionale/traslattivo	P4 – Molto elevata	Int. 6a – Trenchless (TOC)	da Km 0+245 a Km 0+397	43.564181° 11.046036°	43.562835° 11.046399°
03	Certaldo	Frana superficiale diffusa	P3a elevata	Int. 6a – Trenchless (TOC)	da Km 0+414 a Km 0+475	43.562708° 11.046430°	43.562127° 11.046561°
04	Certaldo	Frana superficiale diffusa	P3a elevata	Int. 6a – Trenchless (TOC)	da Km 3+098 a Km 3+168	43.546712° 11.067870°	43.546140° 11.068244°
05	Certaldo	Frana superficiale diffusa	P4 – Molto elevata	Int. 6a – Trenchless (TOC)	da Km 3+826 a Km 4+078	43.540741° 11.066197°	43.538822° 11.065053°
06	Poggibonsi	Frana superficiale diffusa	P3a elevata	Int. 8a – Trenchless (MT)	da Km 11+914 a Km 12+017	43.449527° 11.115629°	43.449273° 11.116828°
07	Siena	Scivolamento rotazionale/traslattivo	P4 – Molto elevata	Int. 8a – Scavo a cielo aperto	da Km 36+564 a Km 36+655	43.326896° 11.294802°	43.326274° 11.294940°
08	Siena	Scivolamento rotazionale/traslattivo	P4 – Molto elevato	Int. 8a – Scavo a cielo aperto	da Km 36+655 a Km 36+839	43.326274° 11.294940°	43.324965° 11.296250°
09	Siena	Frana superficiale diffusa	P3a -elevata	Int. 8a – Scavo a cielo aperto	da Km 36+910 a Km 37+010	43.324320° 11.296340°	43.323690° 11.297116°
10	Siena	Frana superficiale diffusa	P4 – Molto elevata	Int. 8a – Scavo a cielo aperto	da Km 37+458 a Km 37+658	43.320518° 11.300171°	43.319212° 11.301536°
11	Siena	Frana superficiale diffusa	P3a elevata	Int. 8a – Trenchless (MT)	da Km 38+123 a Km 38+366	43.316607° 11.305635°	43.314967° 11.307552°
12	Siena	Frana superficiale diffusa	P3a elevata	Int. 8a – Trenchless (MT)	da Km 39+334 a Km 39+356	43.308071° 11.310582°	43.307954° 11.310777°
13	Siena	Frana superficiale diffusa	P3a elevata	Int. 8a – Trenchless (MT)	da Km 39+910 a Km 39+930	43.304916° 11.316321°	43.304819° 11.316503°
14	Montalcino	Scivolamento rotazionale/traslattivo	P3a elevata	Int. 18 – Scavo a cielo aperto	da Km 0+044 a Km 0+080	43.082206° 11.544100°	43.081959° 11.544162°

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

15	Certaldo	Scivolamento rotazionale/traslativo	P4 - Molto elevata	Int. 6a	Non interferisce direttamente	43.546105° 11.068558°	43.545464° 11.069202°
16	Poggibonsi	Scivolamento rotazionale/traslativo	P3a elevata	Int. 8a	Non interferisce direttamente	43.469941° 11.117700°	43.468515° 11.117429°

**Tab. 3.12 - Interferenze tracciato in dismissione e aree a pericolosità di frana.**

TRACCIATO IN DISMISSIONE							
ID frana	Comune	Tipologia frana (IFFI)	Grado di Pericolosità (PAI)	Intervento	Progressiva chilometrica	Coordinate geografiche	
						Inizio interferenza	Fine interferenza
01DIS	Certaldo	Scivolamento rotazionale/traslativo	P4 - Molto elevata	Int. 6a	da Km 0+000 a Km 0+024	43.566240° 11.045146°	43.565804° 11.045014°
02DIS	Certaldo	Frana superficiale diffusa	P4 - Molto elevata	Int. 6a	da Km 0+024 a Km 0+097	43.565798° 11.045023°	43.565435° 11.044838°
03DIS	Certaldo	Scivolamento rotazionale/traslativo	P4 - Molto elevata	Int. 6a	da Km 0+255 a Km 0+462	43.564098° 11.044426°	43.562726° 11.046112°
04DIS	Certaldo	Frana superficiale diffusa	P3a - elevata	Int. 6a	da Km 0+481 a Km 0+534	43.562576° 11.046281°	43.562218° 11.046706°
05DIS	Certaldo	Frana superficiale diffusa	P4 - Molto elevata	Int. 6a	da Km 1+678 a Km 1+723	43.554882° 11.054963°	43.554558° 11.055338°
06DIS	Certaldo	Frana superficiale diffusa	P4 - Molto elevata	Int. 6a	da Km 2+860 a Km 2+910	43.548923° 11.066072°	43.548683° 11.066567°
07DIS	Certaldo	Frana superficiale diffusa	P3a - elevata	Int. 6a	da Km 3+163 a Km 3+233	43.546538° 11.067576°	43.546024° 11.068055°
08DIS	Certaldo	Frana superficiale diffusa	P4 - Molto elevata	Int. 6a	da Km 3+608 a Km 3+836	43.542856° 11.067227°	43.538906° 11.065050°
09DIS	Certaldo	Frana superficiale diffusa	P3a - elevata	Int. 6a	da Km 3+840 a Km 4+164	43.538906° 11.065050°	43.538531° 11.064576°
10DIS	Poggibonsi	Scivolamento rotazionale/traslativo	P3a - elevata	Int. 8a	da Km 9+327 a Km 9+507	43.462256° 11.124067°	43.461915° 11.126236°
11DIS	Poggibonsi	Frana superficiale diffusa	P3a - elevata	Int. 8a	da Km 10+182 a Km 10+230	43.457891° 11.131848°	43.457758° 11.132443°
12DIS	Poggibonsi	Frana superficiale diffusa	P3a - elevata	Int. 8a	da Km 10+818 a Km 10+871	43.453504° 11.135376°	43.453057° 11.135581°
13DIS	Poggibonsi	Scivolamento rotazionale/traslativo	P3a - elevata	Int. 8a	da Km 12+077 a Km 12+260	43.443007° 11.141193°	43.441547° 11.142216°

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

14DIS	Poggibonsi	Frana superficiale diffusa	P4 – Molto elevata	Int. 8a	da Km 12+404 a Km 12+591	43.440384° 11.143029°	43.438702° 11.143514°
15DIS	Siena	Frana superficiale diffusa	P4 – Molto elevata	Int. 8t	da Km 0+025 a Km 0+161	43.331446° 11.288383°	43.331175° 11.290081°
16DIS	Siena	Scivolamento rotazionale/traslativo	P4 – Molto elevata	Int. 8t	da Km 0+823 a Km 0+982	43.326785° 11.294900°	43.326347° 11.294997°
17DIS	Siena	Scivolamento rotazionale/traslativo	P4 – Molto elevata	Int. 8t	da Km 1+045 a Km 1+072	43.326347° 11.294997°	43.325015° 11.296331°
18DIS	Siena	Frana superficiale diffusa	P3a - elevata	Int. 8t	da Km 1+147 a Km 1+255	43.324354° 11.296427°	43.323522° 11.297096°
19DIS	Siena	Frana superficiale diffusa	P4 – Molto elevata	Int. 8t	da Km 1+721 a Km 1+893	43.320359° 11.300282°	43.319170° 11.301385°
20DIS	Montalcino	Scivolamento rotazionale/traslativo	P3a - elevata	Int. 18	da Km 0+041 a Km 0+079	43.082165° 11.543977°	43.081905° 11.544215°

Siti o vincoli archeologici

Dall'analisi del PIT della Regione Toscana è emerso che le opere in progetto e quelle in dismissione interferiscono direttamente con il Bene archeologico "Resti archeologici relativi ad un insediamento di età romana (mansio) con impianto termale e una necropoli di età altomedievale" (ID bene: 90520035456) nel Comune di Buonconvento (SI), tutelato ai sensi dalla Parte II del D.Lgs. 42/04.

Per maggiori dettagli si rimanda al par. 3.1.2 e al Doc. n. REL-ARC-09017 "Verifica preventiva dell'interesse archeologico".

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 76 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

#### 4. CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO E ANALISI DELLE DIRETTRICI ALTERNATIVE

##### 4.1 Criteri di scelta del tracciato

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

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

1. ubicare il tracciato all'esterno delle zone di sviluppo urbanistico e/o industriale con massima percorrenza in ambiti a destinazione agricola;
2. ottimizzare lo sviluppo piano altimetrico del tracciato, con particolare riguardo alle caratteristiche morfologiche del territorio attraversato, in modo da ridurre i movimenti di terra e consentire, a fine lavori, un'efficace azione di ripristino ambientale;
3. scegliere i tracciati nell'ottica di poter, a fine lavori, ripristinare al meglio le aree attraversate, ristabilendo le condizioni morfologiche e di uso del suolo originarie;
4. evitare per quanto possibile le aree ove possono sussistere condizioni di rischio geomorfologico, idrogeologico o geotecnico per la stabilità della condotta e dell'opera nel suo complesso;
5. limitare, laddove possibile, il numero degli attraversamenti fluviali, ubicandoli in zone idrograficamente stabili, prevedendo le opere di ripristino e regimazione idraulica necessarie;
6. evitare le aree di salvaguardia di pozzi e/o sorgenti (aree di tutela assoluta, oppure aree di rispetto, zone di protezione);
7. evitare per quanto possibile i siti inquinati;
8. evitare di attraversare aree a tutela ambientale e di elevato valore ecologico, come aree boscate, parchi e riserve naturali, aree di interesse naturalistico;
9. nelle aree agricole, evitare il più possibile quelle destinate a colture pregiate;
10. adottare le tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione degli interventi di ripristino;
11. ridurre al minimo i vincoli alle proprietà private determinati dalla servitù di Gasdotto, ottimizzando l'utilizzo dei corridoi di servitù già costituiti da altre infrastrutture esistenti (metanodotti, canali, strade ecc);
12. ottimizzare la posizione dei punti di linea e degli impianti, tenendo presente le esigenze di accessibilità agli stessi, per il personale ed i mezzi necessari alla sorveglianza, all'esercizio ed alla manutenzione.

A valle degli studi eseguiti, si è scelto di seguire, in larga parte, lo stesso corridoio tecnologico del metanodotto esistente, sulla base di motivazioni di carattere sia morfologico che tecnico – economico.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio 77 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

In particolare, il fatto che il presente studio riguardi il rifacimento di un metanodotto esistente, da ricollegarsi, ove possibile, ad impianti ed utenze anch'esse esistenti, pone l'accento soprattutto su tematiche di tipo tecnico-economico.

Infatti, l'utilizzo dello stesso corridoio tecnologico tra condotta in progetto e condotta esistente, consente di:

- minimizzare notevolmente la lunghezza dei ricollegamenti ad allacciamenti / derivazioni esistenti, con conseguente riduzione dei relativi oneri, tempistiche ed impatti sui territori;
- utilizzare, parzialmente, porzioni di territorio già soggette a vincolo di non edificabilità, in essere sul metanodotto attualmente in esercizio, riducendo quindi l'impatto socio-economico sui territori

Per quanto descritto sopra, non è stato sostanzialmente possibile studiare delle alternative di tracciato a larga scala ("direttrici alternative"), ma sono state valutate diverse possibili alternative locali la cui ottimizzazione ha portato alla scelta del tracciato proposto.

Le alternative locali, inerenti i soli interventi 6 ed 8 (rif.Tab. 1.1), ossia gli unici che comportano la realizzazione di interventi lineari di estensione chilometrica, sono descritte nei paragrafi seguenti.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio 78 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

## 4.2 Alternative di tracciato

In tutte le immagini e figure riportate nel proseguio del presente documento, i tracciati sono identificati in accordo alla seguente legenda di colori:

- tracciato selezionato metanodotto in progetto: rosso;
- tracciato alternativo metanodotto in progetto: azzurro
- tracciato metanodotto esistente oggetto di dismissione: verde;
- tracciato metanodotti esistenti in esercizio non oggetto di dismissione: blu.

### 4.2.1 **Intervento 6: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar in Comune di Certaldo e Opere Connesse**

#### 4.2.1.1 *Alternativa 6.1 – Da km 0+000 a km 0+840*

L'alternativa in oggetto, prevede la realizzazione di n. 2 distinte trenchless (presumibilmente TOC) per il superamento del Parco della Canonica rispettivamente di 510 e 215 metri. Tale soluzione comporta tuttavia la realizzazione di un'area cantiere di dimensioni importanti comune ai due interventi, posta in località "C. Nuova", il cui accesso è possibile solo utilizzando una strada interna al Parco.

Dal punto di vista geologico il tracciato dell'alternativa interessa dei depositi marini pliocenici del Zancleano-Piacenziano, nello specifico argille e argille siltose grigio-azzurre localmente fossilifere localmente ricoperti da depositi eluvio-colluviali.

Nella seguente Tab. 4-1 viene riassunto il confronto tra tracciato di progetto selezionato e alternativa in oggetto, mediante l'utilizzo di indicatori chiave e vincoli principali. In funzione del tipo di interferenza (diretta o indiretta) e del relativo impatto, sono stati attribuiti dei gradi di Criticità:

- Criticità Bassa (colore verde): interferenza nulla o interferenza indiretta minima;
- Criticità Media (Colore arancione): interferenza indiretta o interferenza diretta con impatto minimo;
- Criticità Alta (Colore Rosso): interferenza diretta con impatto elevato.

L'attribuzione della Criticità è stata fatta analizzando in particolare quegli indicatori, caratterizzati dal requisito di tutela e conservazione, che potrebbero influenzare lo sviluppo progettuale del metanodotto tramite l'implementazione di specifiche modalità costruttive e di misure di mitigazione

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

**Tab. 4-1: Analisi dell'alternativa 6.1 con indicatori chiave**

Indicatore chiave	Tracciato Alternativa	Tratto di tracciato di progetto
Lunghezza [km]	0,946	0,841
Morfologia	collinare	collinare
Corridoio tecnologico esistente (parallelismo con metanotto in dismissione)	no	no
Beni architettonici ai sensi della parte II del D.lgs. 42/2004	310 m	90 m
Ambiti di reperimento per l'istituzione di Parchi e Riserve (Parco della Canonica, PTCP Art. 10 NTA)	946 m	841 m
Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)	18 m (indiretta)	no
Aree in dissesto (PAI: pericolosità frana)	297 m (indiretta)	214 m (indiretta)
Aspetto tecnico tecnologico -	n. 2 trenchless (presumibilmente TOC) per una lunghezza totale pari a 725 m (510 m + 215 m)	n. 1 TOC di lunghezza planimetrica pari a 694 m

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

Foglio

80 di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001

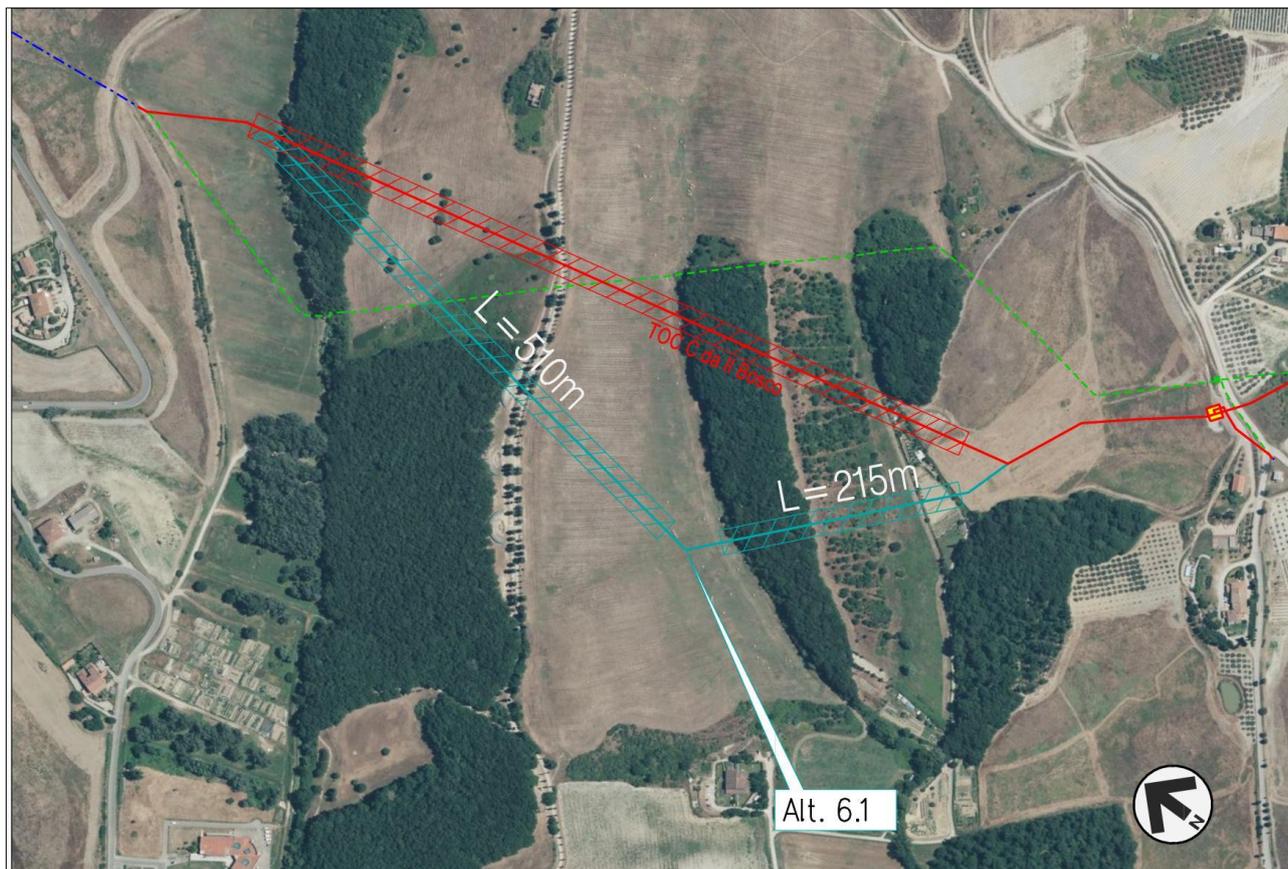


Fig. 4-1: Immagine satellitare con tracciato della alternativa 6.1.

A tale alternativa è stato preferito il tracciato selezionato per le seguenti motivazioni:

- maggiore lunghezza dell'alternativa (946 m contro 840 m);
- interferenze maggiori del tracciato con il Parco della Canonica (per tutto il percorso dell'alternativa);
- interferenze maggiori con il bene architettonico legato al Parco della Canonica ai sensi della parte II del D.lgs. 42/2004;
- strada di accesso ad area comune alle prime due trenchless maggiormente impattante in quanto passante all'interno del Parco della Canonica.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

**4.2.2 Intervento 8: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar tratto Certaldo – Siena e Opere Connesse**

**4.2.2.1 Alternativa 8.1 – da km 1+150 a km 2+540**

L'alternativa in oggetto, prevede sostanzialmente la realizzazione di una trenchless (presumibilmente TOC) della lunghezza di 790 metri che permette di superare in sequenza un fosso particolarmente inciso, lo svincolo sulla S.R. n. 429 Var., la stessa S.R., il fiume Elsa e un vigneto. L'alternativa si chiude poi riprendendo il parallelismo con la linea in esercizio in località "Giuncaia".

Dal punto di vista geologico il tracciato dell'alternativa interessa dei depositi Olocenici, nello specifico i depositi alluvionali recenti terrazzati e non terrazzati (bna) del bacino dell'Elsa.

Nella seguente Tab. 4-2 viene riassunto il confronto tra tracciato di progetto selezionato e alternativa in oggetto, mediante l'utilizzo di indicatori chiave e vincoli principali. In funzione del tipo di interferenza (diretta o indiretta) e del relativo impatto, sono stati attribuiti dei gradi di Criticità:

- Criticità Bassa (colore verde): interferenza nulla o interferenza indiretta minima;
- Criticità Media (Colore arancione): interferenza indiretta o interferenza diretta con impatto minimo;
- Criticità Alta (Colore Rosso): interferenza diretta con impatto elevato.

L'attribuzione della Criticità è stata fatta analizzando in particolare quegli indicatori, caratterizzati dal requisito di tutela e conservazione, che potrebbero influenzare lo sviluppo progettuale del metanodotto tramite l'implementazione di specifiche modalità costruttive e di misure di mitigazione

**Tab. 4-2: Analisi dell'alternativa 8.1 con indicatori chiave**

Indicatore chiave	Tracciato Alternativa	Tratto di tracciato di progetto
Lunghezza [km]	1,305	1,387
Morfologia	pianeggiante	pianeggiante
Corridoio tecnologico esistente (parallelismo con metanotto in dismissione)	no	Si (650 m)
Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)	515 m (diretta) 790 m (indiretta)	1.027 m (diretta) 360 m (indiretta)
Aree in dissesto (PAI: pericolosità frana)	0 m	0 m
Aspetto tecnico tecnologico -	n. 1 trenchless (presumibilmente TOC) di lunghezza planimetrica pari a 790 m	n. 1 TOC di lunghezza planimetrica pari a 357 m; n. 1 attraversamento con trivella spingitubo strada S.R. n.429 Var. di lunghezza pari a circa 38 m

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

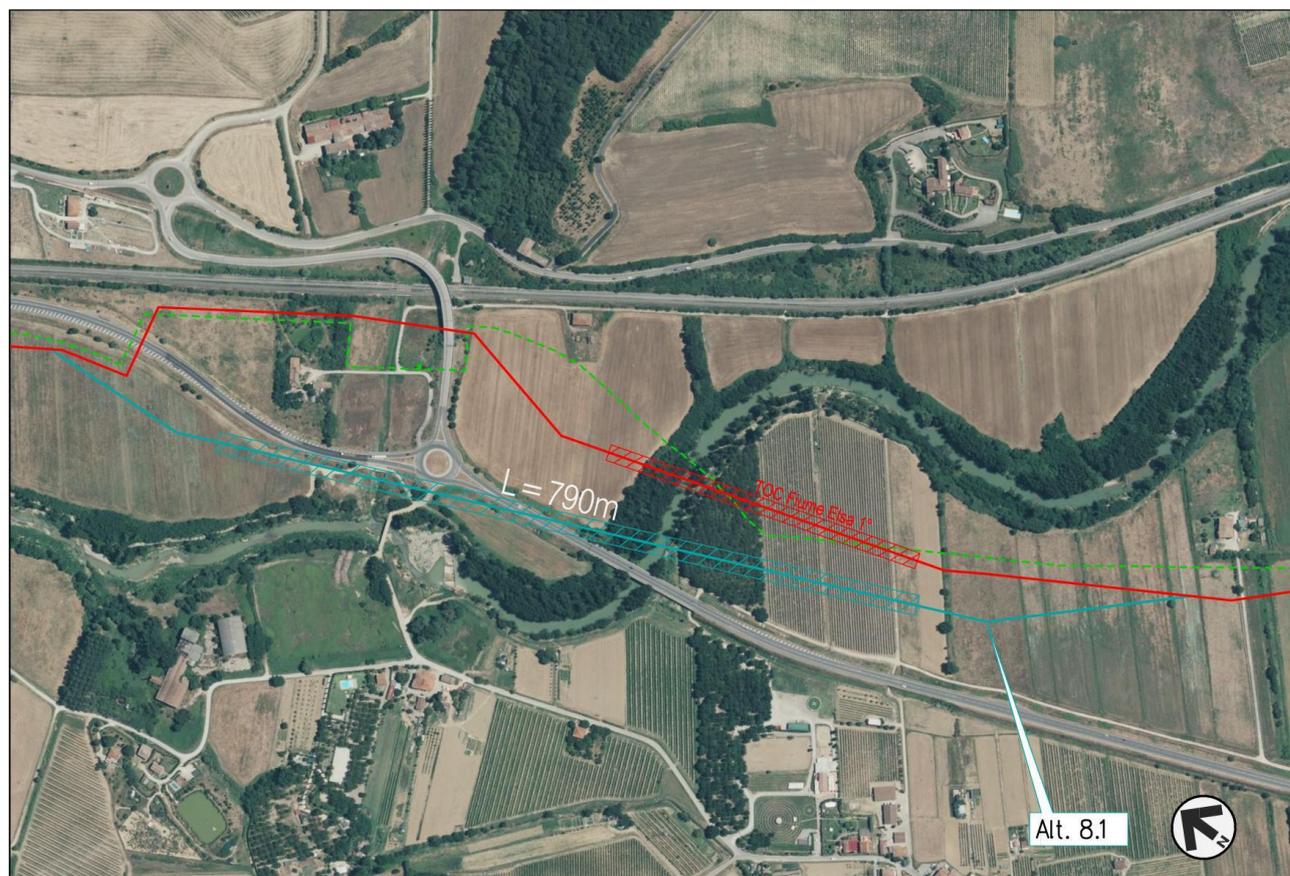
Foglio

82 di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001



**Fig. 4-2: Immagine satellitare con tracciato della alternativa 8.1**

Pur avendo l'alternativa una lunghezza inferiore rispetto al tracciato selezionato (1305 m contro 1387 m), gli è stato preferito quest'ultimo per le seguenti motivazioni:

- maggiori difficoltà tecnico realizzative legate al controllo direzionale dovuto alla maggiore lunghezza della trenchless (790 m contro i circa 357 m del tracciato selezionato);
- ottimizzazione dell'occupazione del suolo, grazie alla parziale sovrapposizione tra la pista di lavoro per la nuova realizzazione e quella per la rimozione della condotta esistente (di cui viene sfruttato il corridoio).

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio 83 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

#### 4.2.2.2 Alternativa 8.2 a - da km 7+070 a km 14+820

L'alternativa in oggetto, inizia ad est dell'abitato di Poggibonsi e prevede dapprima la realizzazione di una trenchless (presumibilmente TOC) per l'attraversamento del Fiume Elsa della lunghezza di 320 metri, quindi, raggiunto il terrazzo alluvionale in destra idrografica dell'Elsa, in località "Lame di Fondo", è previsto un doppio PIDS da cui ricollegarsi - a monte ed a valle dell'impianto - all'esistente condotta DN100 già posata recentemente per l'attraversamento del Fiume Elsa. Così facendo si sfrutterebbe interamente la condotta esistente per ricollegare l'Allacciamento Colmetano snc, nel suo tracciato posto in destra idrografica del Fiume Elsa, mentre la porzione che interessa l'attraversamento del Fiume Elsa e la piana in sinistra idrografica verrebbe utilizzata in parte per poi essere collegata ad un tratto di nuova tubazione DN100 fino ad ubicare un nuovo PIDA necessario al ricollegamento dell'All. Com. di Poggibonsi 1° presa.

La condotta DN400, dopo un tratto di stretto parallelismo con la linea DN 100 dell'All. Colmetano snc in vicinanza dell'argine in rilevato del fiume Elsa, prevede una seconda trenchless (presumibilmente TOC) della lunghezza di 400 metri che permette di superare in sequenza la SP n. 1 e nuovamente il fiume Elsa poco a valle della confluenza con il torrente Staggia.

Raggiunta la località "Bocca d'Elsa" è prevista un'ulteriore trenchless (presumibilmente MT) della lunghezza di circa 1.330 metri per superare l'area archeologica di Montelonti ed evitare il cimitero di Poggibonsi, che di fatto delimita il centro abitato verso sud.

Raggiunta quindi un'ansa del fiume Elsa in località "Vada" è prevista un'ulteriore trenchless (presumibilmente TOC) per attraversare il corso d'acqua della lunghezza di 395 metri, che porta la condotta in località "Piandicampi", quindi nel tratto successivo privo di particolarità degne di nota la condotta riprende il parallelismo con la condotta in esercizio in località "C. San Lorenzo". Nel tratto conclusivo il tracciato discende dapprima il terrazzo alluvionale quindi supera una dorsale collinare trasversale alla direttrice di tracciato fino a raggiungere la località "Maltraverso di Sotto" dove si ricongiunge al tracciato di progetto.

Dal punto di vista archeologico l'area interessata dal passaggio dell'alternativa è caratterizzata dall'interferenza con due aree individuate dal Piano Operativo comunale di Poggibonsi:

- Aree archeologica monumentale collinare per circa 242 metri totalmente in modalità trenchless;
- Area a rischio archeologico di grado 5 per circa 342 metri (di cui 200 circa in modalità trenchless, e la restante parte interessata dall'area cantiere in comune alle due trenchless aventi rispettivamente L=1330 m e L=395 m).

Dal punto di vista geologico l'area interessata dal passaggio dell'alternativa è caratterizzata prevalentemente da depositi Olocenici, nello specifico i depositi alluvionali recenti terrazzati e non terrazzati (bna) del bacino dell'Elsa e da depositi marini pliocenici del Zancleano-Piacenziano, nello specifico sabbie e arenarie gialle (PLIs). Nel tratto conclusivo si rinvencono dei depositi marini pliocenici del Ruscignano-Villafranchiano, nello specifico travertini.

Nella seguente Tab. 4-3 viene riassunto il confronto tra tracciato di progetto selezionato e alternativa in oggetto, mediante l'utilizzo di indicatori chiave e vincoli principali. In funzione

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 84 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

del tipo di interferenza (diretta o indiretta) e del relativo impatto, sono stati attribuiti dei gradi di Criticità:

- Criticità Bassa (colore verde): interferenza nulla o interferenza indiretta minima;
- Criticità Media (Colore arancione): interferenza indiretta o interferenza diretta con impatto minimo;
- Criticità Alta (Colore Rosso): interferenza diretta con impatto elevato.

L'attribuzione della Criticità è stata fatta analizzando in particolare quegli indicatori, caratterizzati dal requisito di tutela e conservazione, che potrebbero influenzare lo sviluppo progettuale del metanodotto tramite l'implementazione di specifiche modalità costruttive e di misure di mitigazione

**Tab. 4-3: Analisi dell'alternativa 8.2a con indicatori chiave**

Indicatore chiave	Tracciato Alternativa	Tratto di tracciato di progetto
Lunghezza [km]	5,213	7,749
Morfologia	Prevalentemente collinare con porzioni pianeggianti	Prevalentemente collinare con porzioni pianeggianti
Corridoio tecnologico esistente (parallelismo con metanotto in dismissione)	927 m	no
Fascia di rispetto depuratore (Piano Operativo del comune di Poggibonsi)	325 m	0 m
Area a potenziale rischio archeologico (Piano Operativo del comune di Poggibonsi)	330 m	90 m
Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)	1.100 m (diretta) 831 m (Indiretta)	1.563 m (diretta) 1.448 m (Indiretta)
Aree in dissesto (PAI: pericolosità frana)	202 m (diretta)	103 m (indiretta)
Aspetto tecnico tecnologico	n. 3 trenchless (presumibilmente TOC) per una lunghezza planimetrica complessiva pari a 1115 m + n.1 trenchless (presumibilmente MT) con lunghezza planimetrica pari a 1330 m.	n. 5 TOC per una lunghezza planimetrica complessiva pari a 1725 m + n.3 MT per una lunghezza planimetrica complessiva pari a 2148 m + n.1 Direct Pipe con lunghezza planimetrica pari a 399 m

RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

Foglio

85 di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001

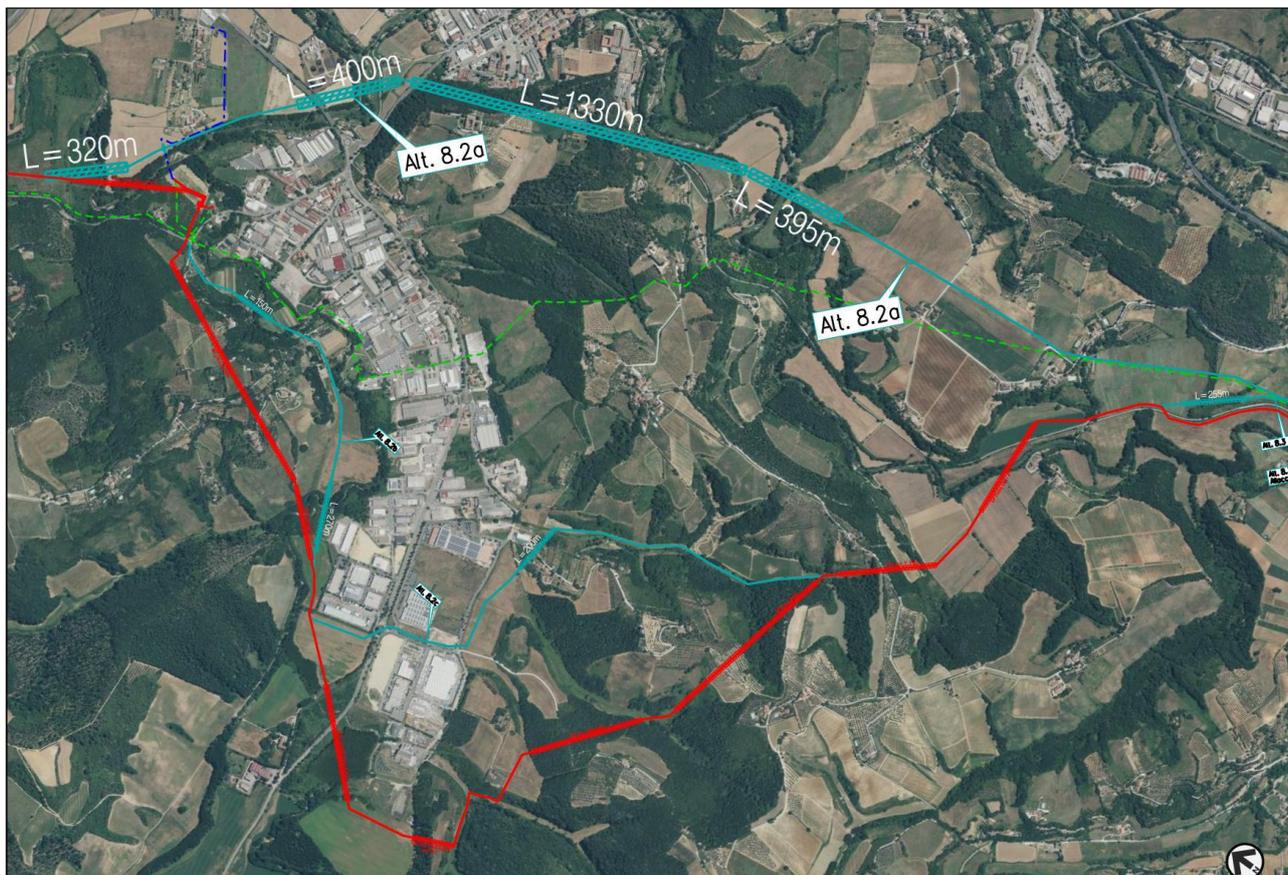
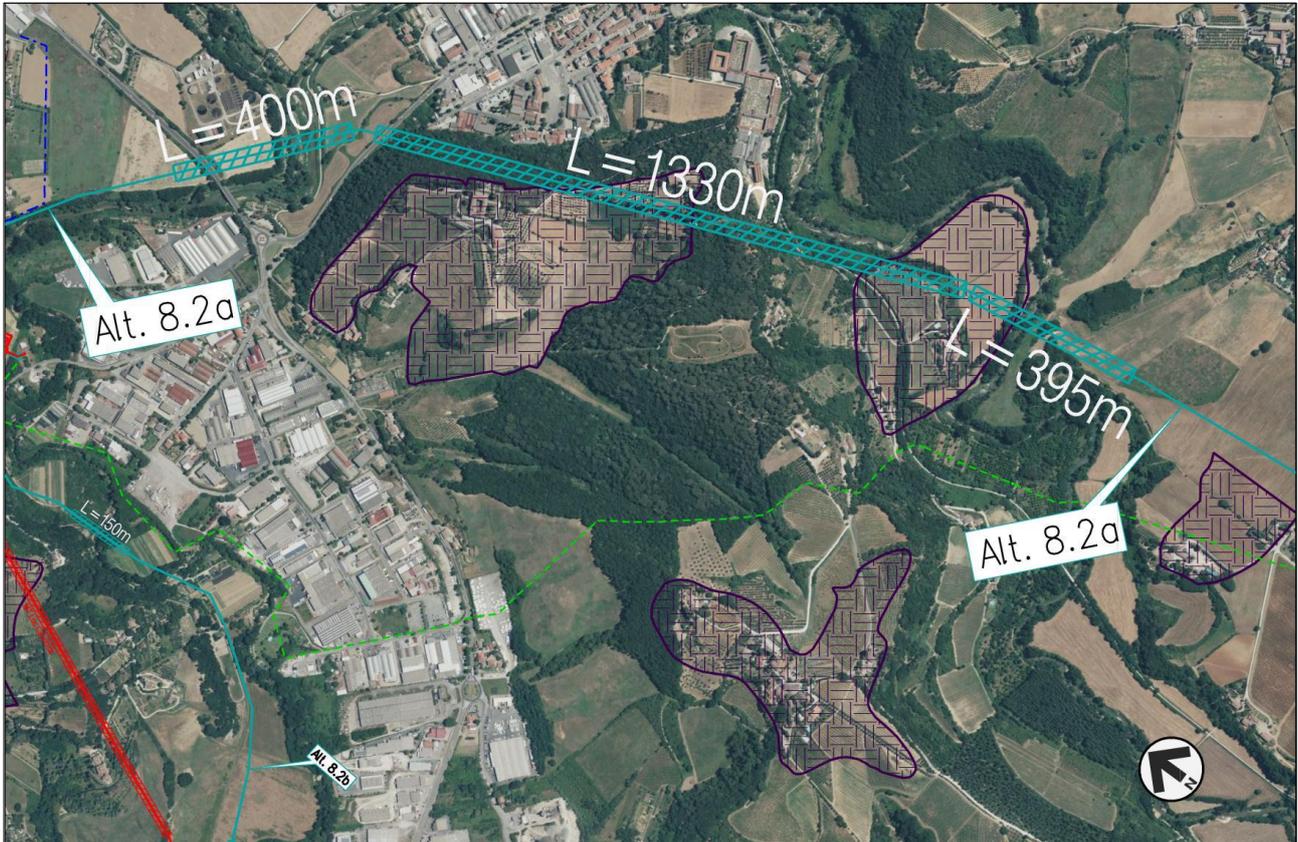


Fig. 4-3: Immagine satellitare con tracciato dell'alternativa 8.2a

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 86 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				



**Fig. 4-4: interferenze dell'alt. 8.2a con aree a rischio archeologico su base immagine satellitare**

L'alternativa in oggetto, pur essendo più corta rispetto al tracciato selezionato (5213 m, contro 7749 m) è stata scartata per le seguenti motivazioni:

- la notevole vicinanza al centro abitato di Poggibonsi e conseguenti interferenze con alcune "aree critiche" individuate dallo strumento urbanistico vigente (Fascia di rispetto del depuratore, aree a potenziale rischio archeologico);
- elevata lunghezza della trenchless (presumibilmente MT) necessaria per superare la collina di Montelonti e relative difficoltà tecnico realizzative connesse.
- Area cantiere in comune alle due trenchless aventi rispettivamente  $L=1330$  m e  $L=395$  m ricadenti in Area a rischio archeologico di grado 5 (rif. Fig. 4-4).

#### 4.2.2.3 Alternativa 8.2b - da km 7+880 a km 9+325

L'alternativa in oggetto, si discosta dal tracciato di progetto poco prima dell'attraversamento della strada SP 95, per poi percorrere a cielo aperto orti e terreni coltivati situati in sinistra idrografica del T. Foci, al piede di un rilevato collinare; una porzione di tale percorrenza (circa 50 m) comporta la realizzazione di opere di contenimento di versante (paratia di pali). Nell'ambito di tale percorrenza, il tracciato attraversa per tre volte lo stesso T. Foci, due delle quali in modalità trenchless (presumibilmente TOC): una prima lunga circa 150 m, ed una seconda di 270m - quest'ultima equivalente a quella prevista anche nel tracciato di progetto - al termine della quale il tracciato alternativo si ricongiunge a quello di progetto.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 87 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

Dal punto di vista geologico l'area interessata dal passaggio dell'alternativa è caratterizzata prevalentemente da depositi Olocenici, nello specifico i depositi alluvionali recenti terrazzati e non terrazzati (bna) del bacino del torrente Foci e solo localmente da depositi marini pliocenici del Zancleano-Piacenziano, nello specifico sabbie e arenarie gialle (PLIs).

Nella seguente Tab. 4-4 viene riassunto il confronto tra tracciato di progetto selezionato e alternativa in oggetto, mediante l'utilizzo di indicatori chiave e vincoli principali. In funzione del tipo di interferenza (diretta o indiretta) e del relativo impatto, sono stati attribuiti dei gradi di Criticità:

- Criticità Bassa (colore verde): interferenza nulla o interferenza indiretta minima;
- Criticità Media (Colore arancione): interferenza indiretta o interferenza diretta con impatto minimo;
- Criticità Alta (Colore Rosso): interferenza diretta con impatto elevato.

L'attribuzione della Criticità è stata fatta analizzando in particolare quegli indicatori, caratterizzati dal requisito di tutela e conservazione, che potrebbero influenzare lo sviluppo progettuale del metanodotto tramite l'implementazione di specifiche modalità costruttive e di misure di mitigazione

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

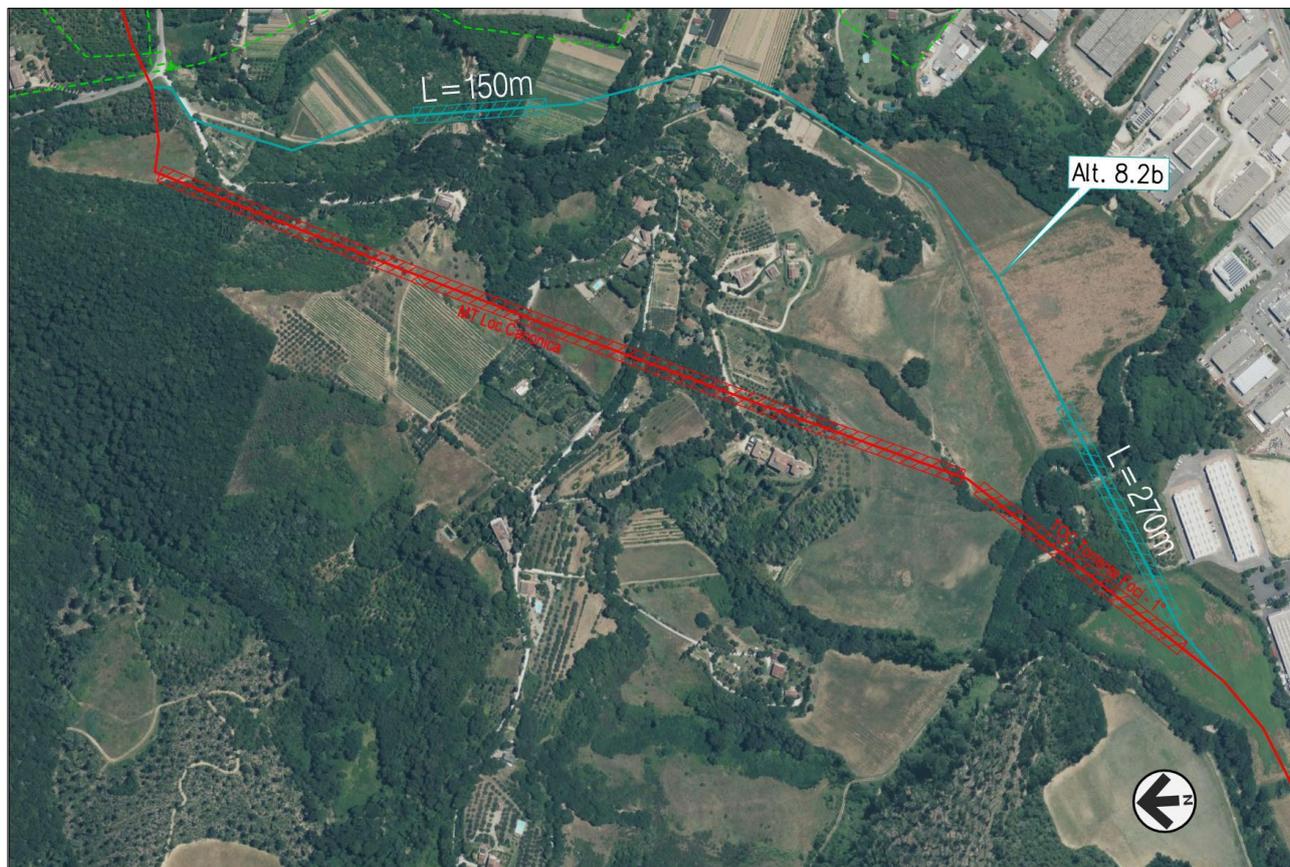
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 88 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

**Tab. 4-4: Analisi dell'alternativa 8.2b con indicatori chiave**

Indicatore chiave	Tracciato Alternativa	Tratto di tracciato di progetto
Lunghezza [km]	1,608	1,443
Morfologia	Prevalentemente collinare con porzioni pianeggianti	collinare
Corridoio tecnologico esistente (parallelismo con metanotto in dismissione)	no	no
Reticolo idrografico regionale (Legge Regionale 41/2018)	130 m	30 m
Fiumi, torrenti e corsi d'acqua (D. Lgs 42/04 Art.142 lett. c)	1608 m	710 m
Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)	1.035 m (diretta) 420 m (indiretta)	252 m (diretta) 248 m (indiretta)
Aree in dissesto (PAI: pericolosità frana)	no	no
Aspetto tecnico tecnologico -	n. 2 trenchless (presumibilmente TOC) per una lunghezza planimetrica complessiva pari a 420 m	n. 1 TOC avente lunghezza planimetrica pari a 292 m + n.1 MT avente lunghezza planimetrica pari a 968 m

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 89 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				



**Fig. 4-5: Immagine satellitare con tracciato dell'alternativa 8.2b**

L'alternativa in oggetto, pur essendo complessivamente più lunga (1608 m contro 1443 m) risulta essere costruttivamente meno onerosa rispetto al tracciato selezionato contemplando infatti circa 840m in meno di realizzazione in modalità trenchless (n.2 TOC per un totale di 420 m contro n.1 MT da 968 m + n.1 TOC da 292 m); ciononostante è stato preferito il tracciato selezionato per le seguenti motivazioni:

- interferenze inferiori con i vincoli paesaggistici legati alla presenza del T. Foci (fascia di rispetto corsi d'acqua, art. 142, comma 1, lett. c del D.lgs. 42/2002) e con il vincolo regionale legato al reticolo idrografico regionale (Legge Regionale 41/2018);
- allontanare il metanodotto dall'asta fluviale del T. Foci, e contestualmente evitare anche l'impatto "sociale" legato alla percorrenza in orti e giardini privati.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 90 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

#### 4.2.2.4 Alternativa 8.2c da km 9+495 a km 12+610

L'alternativa in oggetto, inizia a divergere dal tracciato di progetto, all'incirca nel punto in cui quest'ultimo lambisce il punto più occidentale dell'area produttiva del Comune di Poggibonsi. Da qui il tracciato alternativo si muove parallelamente al perimetro dell'area produttiva stessa (restandone all'esterno) fino a che non vi entra attraversando dapprima la rotonda sulla SP 1 di San Gimignano (mediante trivellazione spingitubo lunga circa 70m) dopodichè una strada asfaltata. La percorrenza all'interno dell'area produttiva prosegue per circa 280 m (corrispondenti alla parte racchiusa nell'ellisse giallo nella figura sotto riportata), per poi terminare in corrispondenza dell'attraversamento di una strada asfaltata. A questo punto il tracciato gira verso est approcciando un'area agricola che percorre per circa 350 m, fino a giungere al piede di una piccola dorsale collinare che supera mediante una trenchless (presumibilmente TOC) della lunghezza di 200 metri, dopo la quale, percorre una valletta a fondo piatto, fiancheggiando il Borro della Valle fino a ricollegarsi al tracciato di progetto.

Dal punto di vista geologico l'area interessata dal passaggio dell'alternativa è caratterizzata prevalentemente da depositi Olocenici, nello specifico i depositi alluvionali recenti terrazzati e non terrazzati (bna) del bacino del torrente Foci e da depositi marini pliocenici del Zancleano-Piacenziano, nello specifico sabbie e arenarie gialle (PLIs) localmente sormontati da depositi eluvio-colluviali.

Nella seguente Tab. 4-5 viene riassunto il confronto tra tracciato di progetto selezionato e alternativa in oggetto, mediante l'utilizzo di indicatori chiave e vincoli principali. In funzione del tipo di interferenza (diretta o indiretta) e del relativo impatto, sono stati attribuiti dei gradi di Criticità:

- Criticità Bassa (colore verde): interferenza nulla o interferenza indiretta minima;
- Criticità Media (Colore arancione): interferenza indiretta o interferenza diretta con impatto minimo;
- Criticità Alta (Colore Rosso): interferenza diretta con impatto elevato.

L'attribuzione della Criticità è stata fatta analizzando in particolare quegli indicatori, caratterizzati dal requisito di tutela e conservazione, che potrebbero influenzare lo sviluppo progettuale del metanodotto tramite l'implementazione di specifiche modalità costruttive e di misure di mitigazione

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 91 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

**Tab. 4-5: Analisi dell'alternativa 8.2c con indicatori chiave**

Indicatore chiave	Tracciato Alternativa	Tratto di tracciato di progetto
Lunghezza [km]	2,302	3,113
Morfologia	Prevalentemente pianeggiante con porzioni collinari	collinare
Corridoio tecnologico esistente (parallelismo con metanotto in dismissione)	no	no
Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)	598 m (diretta)	568 m (diretta) 457 m (indiretta)
Aree in dissesto (PAI: pericolosità frana)	312 m (diretta)	103 m (indiretta)
Aree produttive (Tessuto produttivo consolidato, zone ID2a e ID2h, Art. 30 NTA del Piano Operativo del comune di Poggibonsi)	230 m	0 m
Aspetto tecnico tecnologico -	n. 1 trenchless (presumibilmente TOC) avente lunghezza planimetrica pari a 200 m + n.1 trivellazione spingitubo) avente lunghezza pari a 70 m.	n. 2 TOC per una lunghezza planimetrica complessiva pari a 617 m + n.2 MT per una lunghezza planimetrica complessiva pari a 1180 m

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

Foglio

di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001

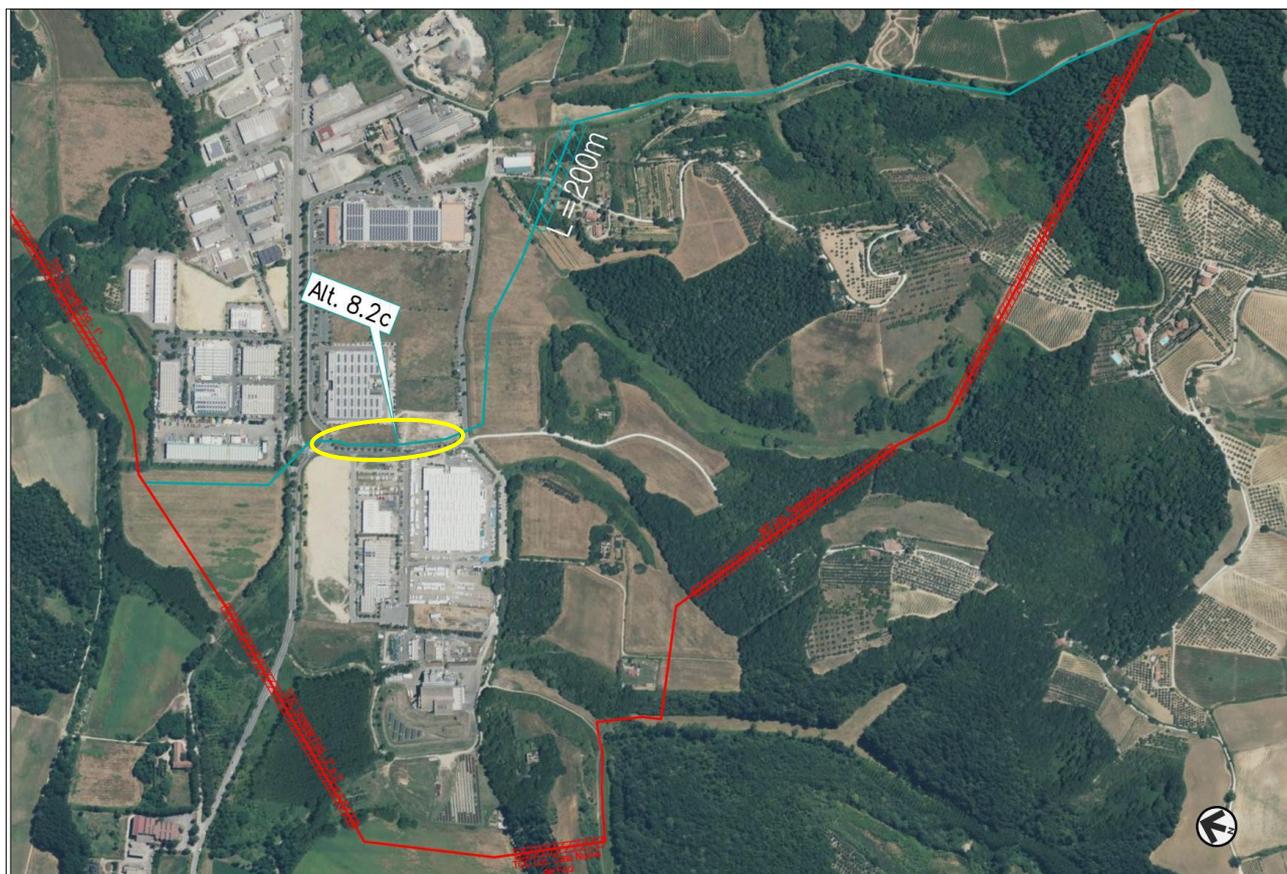


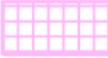
Fig. 4-6: Immagine satellitare con tracciato dell'alternativa 8.2c



Fig. 4-7: Rielaborazione del Piano Operativo del Comune di Poggibonsi centrato su percorrenza in area produttiva dell'alternativa 8.2c

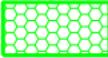
**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

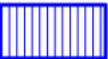
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

 Aree produttive (Zone industriali e artigianali, zone a verde privato di pertinenza dell'edificato)

 Aree per servizi e attrezzature pubbliche (Verde pubblico attrezzato, parcheggi, attrezzature tecnologiche, attrezzature di interesse collettivo, strutture ricettive, etc.)

 Aree agricole

 Area di tutela (biancane, calanchi, formazioni riparie, impianti vegetazionali di pregio, aree di contesto dei crinali, aree di maggiore intervisibilità, aree di contesto dei corpi idrici, ambito di tutela paesaggistica della città murata)

 Aree agricole di interesse paesistico e/o ambientale (Comprende anche aree agricole di tutela, aree agricole di valore ambientale e aree agricole con prevalente componente ambientale)

 Aree per la tutela del sistema insediativo storico (Beni storico architettonici, aree di pertinenza del sistema urbano provinciale, degli edifici, nuclei rurali, aggregati, aree di rispetto insediativo del patrimonio edilizio esistente e pertinenza)

 Ambiti di regimazione idraulica

Nonostante la realizzazione di tale alternativa risulti essere molto meno onerosa rispetto al tracciato selezionato (quest'ultimo infatti, oltre ad essere più lungo di circa 800 m, comporta la realizzazione di n. 4 trenchless per un totale di circa 1800 m, a fronte delle sole n.2 trenchless per un totale di 270 m – di cui 70m in spingitubo - dell'alternativa in oggetto), essa è stata scartata, prevalentemente per evitare l'interferenza con l'area produttiva definita dallo strumento urbanistico vigente (Tessuto produttivo consolidato, zone ID2a e ID2h, Art. 30 NTA del Piano Operativo). Seppur ad oggi l'area risulti non edificata ed incolta, il passaggio della condotta e il conseguente vincolo non edificandi condizionerebbe sensibilmente delle possibili espansioni future.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio 94 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

#### 4.2.2.5 Alternativa 8.3 – da km 14+205 a km 16+170

L'alternativa in oggetto, prevede il mantenimento della condotta sul lato sinistro della ciclabile (in senso gas), e comporta dapprima la realizzazione di una trenchless della lunghezza di 255 metri (presumibilmente TOC) per superare una dorsale collinare trasversale all'andamento della tubazione, quindi l'ubicazione di un impianto PIDI in prossimità del PIL Snam esistente da porre fuori esercizio. Dall'impianto si stacca il Rif. Spina di Colle Val d'Elsa che si sviluppa per circa 90 m parallelamente alla pista ciclabile per poi ricollegarsi al tracciato di progetto.

La linea principale, dal PIDI sopra menzionato, risale il pendio aggirando una risorgiva, quindi per attraversare in sequenza la S.R. n. 68 di Val di Cecina e il Raccordo Autostradale Siena-Firenze è prevista una trenchless (presumibilmente TOC) della lunghezza di circa 215 metri. La condotta successivamente percorre per un breve tratto una valletta fittamente vegetata, quindi devia verso nord risalendo un versante boscato che conduce alla località "Maltraverso". Nel tratto conclusivo la condotta percorre la cresta boscata, ponendosi al margine di una stradina sterrata, fino a ricollegarsi al tracciato di progetto.

In termini di lunghezza l'alternativa in oggetto è assolutamente comparabile al tracciato selezionato:

- Tracciato alternativo avente lunghezza totale pari a 2310 m così suddivisi:
  - 1800 m di linea principale DN400;
  - 510 m di allacciamento DN 200 (Rif. Spina di Colle Val d'Elsa).
- Tracciato selezionato avente lunghezza totale pari a 2195 m così suddivisi:
  - 1965 m di linea principale DN400;
  - 230 m di allacciamento DN 200 (Rif. Spina di Colle Val d'Elsa).

Dal punto di vista geologico l'area interessata dal passaggio dell'alternativa è caratterizzata prevalentemente da depositi Olocenici, nello specifico i depositi alluvionali recenti terrazzati e non terrazzati (bna) del bacino dell'Elsa e da depositi marini pliocenici del Zancleano-Piacenziano, nello specifico sabbie e arenarie gialle (PLIs). Nel tratto conclusivo si rinvencono inoltre dei depositi marini pliocenici del Ruscignano-Villafranchiano, nello specifico limi-argilloso-sabbiosi ed argille sabbiose (VILh).

Nella seguente Tab. 4-6 viene riassunto il confronto tra tracciato di progetto selezionato e alternativa in oggetto, mediante l'utilizzo di indicatori chiave e vincoli principali. In funzione del tipo di interferenza (diretta o indiretta) e del relativo impatto, sono stati attribuiti dei gradi di Criticità:

- Criticità Bassa (colore verde): interferenza nulla o interferenza indiretta minima;
- Criticità Media (Colore arancione): interferenza indiretta o interferenza diretta con impatto minimo;
- Criticità Alta (Colore Rosso): interferenza diretta con impatto elevato.

L'attribuzione della Criticità è stata fatta analizzando in particolare quegli indicatori, caratterizzati dal requisito di tutela e conservazione, che potrebbero influenzare lo sviluppo progettuale del metanodotto tramite l'implementazione di specifiche modalità costruttive e di misure di mitigazione

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

**Tab. 4-6: Analisi dell'alternativa 8.3 con indicatori chiave**

Indicatore chiave	Tracciato Alternativa	Tratto di tracciato di progetto
Lunghezza [km]	2,310: 1,800 (linea principale) + 0,510 (opere connesse)	2,195: 1,965 (linea principale) + 0,230 (opere connesse)
Morfologia	collinare	collinare con breve tratto acive
Corridoio tecnologico esistente (parallelismo con metanotti in dismissione)	415 m (linea principale ed opere connesse)	470 m (linea principale ed opere connesse)
Territori coperti da foreste e boschi (D. Lgs 42/04 Art.142 lett. g)	920 m (linea principale ed opere connesse)	375 m (linea principale e opere connesse)
Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)	Linea principale: no Opera connessa: 290 m (diretta)	Linea principale: 153 m (diretta); Opera connessa: 85 m (diretta)
Aree in dissesto (PAI: pericolosità frana)	Linea principale: 205 m (diretta) Opera connessa: no	Linea principale: no Opera connessa: no
Aspetto tecnico tecnologico -	n. 2 trenchless (presumibilmente TOC) per una lunghezza planimetrica complessiva pari a 470 m	n. 1 trivellazione spingitubo inclinata, avente lunghezza pari a circa 80 m per superamento Raccordo Autostradale R.A. 3 + salita a cielo aperto su versante successivo per circa 25 m

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

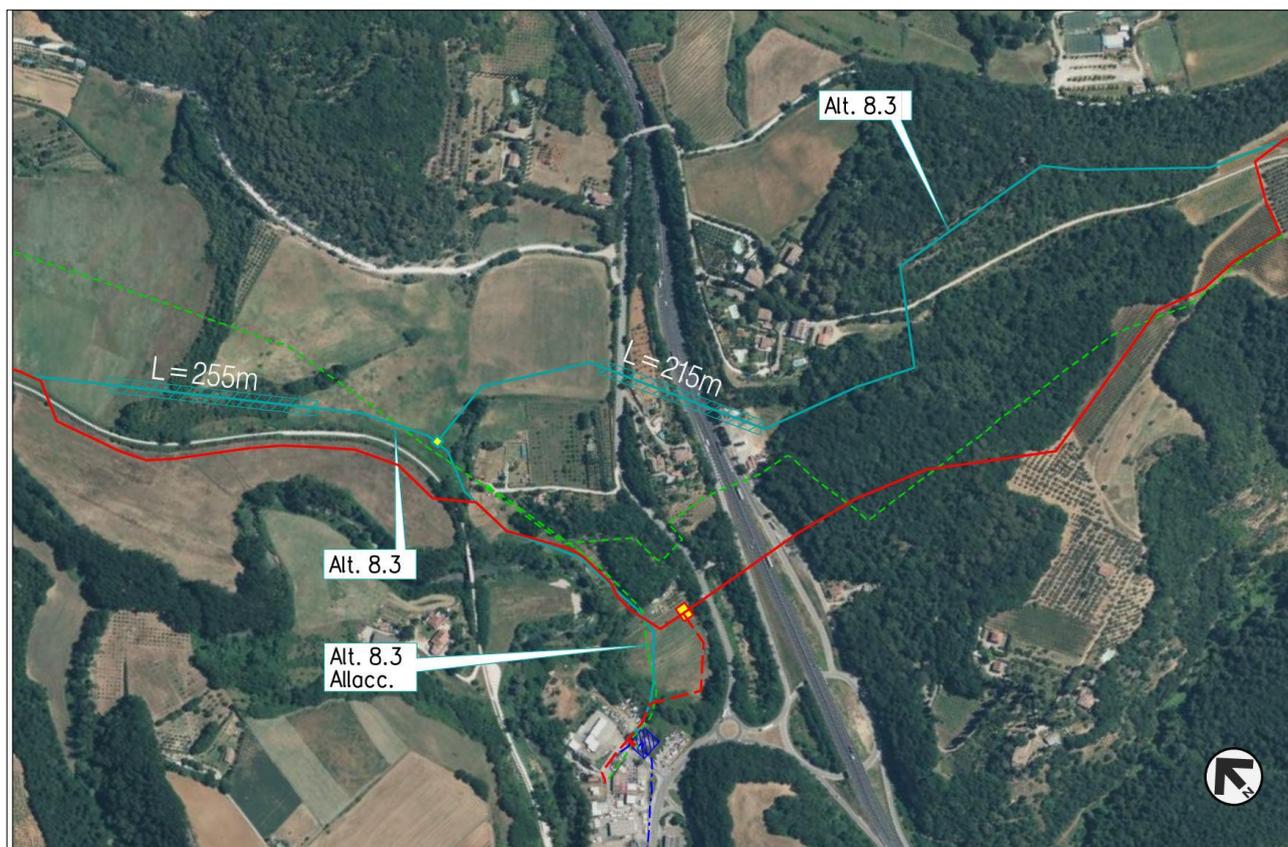
Foglio

96 di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001



**Fig. 4-8: Immagine satellitare con tracciato della alternativa 8.3**

A tale alternativa è stato preferito il tracciato selezionato per le seguenti motivazioni:

- maggiore difficoltà tecnico - realizzativa dell'alternativa data la presenza di n.2 trenchless (presumibilmente TOC, per un totale di circa 470 m);
- un maggior parallelismo con la condotta da dismettere da parte del tracciato selezionato (circa 280 m in più);
- minor interessamento delle aree boscate vincolate dal punto di vista paesaggistico (ai sensi del D.lgs. 42/04, art. 142, comma 1, let. g e L.R. 39/2000) da parte del tracciato selezionato, con conseguente minor impatto paesaggistico-ambientale.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

**4.2.2.6 Alternativa 8.4 a – da km 20+825 a km 33+285**

L'alternativa in oggetto inizia a divergere dal tracciato selezionato nel comune di Monteriggioni in un'area agricola posta tra il Raccordo Autostradale Firenze – Siena ed un piccolo rilievo boscato, continuando il parallelismo con il met. in dismissione fino ad attraversare il Raccordo Autostradale.

Dopodiché il tracciato diverge leggermente dall'esistente per allontanarsi da un'area con presenza di pozzi idrici, poi, dopo aver attraversato la S.P. n.5, gira a sinistra e inizia a percorrere dei campi agricoli adiacenti alla stessa strada provinciale, entrando contestualmente all'interno di un'area appartenente alla Rete Natura 2000 denominata "ZSC Montagnola Senese IT5190003".

Proseguendo, il tracciato giunge alla località "La Colonna" dove supera una modesta dorsale collinare fino a giungere nella valletta sottostante il Castello di Monteriggioni, che percorre per circa 1,4 km seguendo il parallelismo con la Strada Regionale n. 2 "Cassia" attraverso aree pianeggianti poste alla base del rilievo su cui si erge Monteriggioni.

Poi il tracciato, dopo aver attraversato un appezzamento con alberature miste (noci e altre specie) sale di quota percorrendo un piccolo rilievo boscato in modalità trenchless (presumibilmente una Direct Pipe di lunghezza stimata in 200 m) (modalità necessaria a salvaguardare lo stesso bosco in quanto censito come habitat prioritario della ZSC "Montagnola Senese: "Boschi a dominanza di Roverella".

Dopodiché il tracciato percorre circa 620m in aree incolte pianeggianti contornate da aree boscate, fino a uscire dalla Zona Speciale di Conservazione (ZSC) "Montagnola Senese".

Qui il tracciato, riponendosi in parallelismo alla condotta in dismissione, dapprima percorre per circa 250 m il margine di un giovane vigneto, dopodiché percorre circa 1,45 km attraversando aree boscate fino ad intercettare la Via Francigena, rispetto alla quale si pone in parallelismo per circa 350 m - abbandonando il parallelismo con il metanodotto principale esistente ma seguendo quello con l'esistente All.to Comune di Monteriggioni 1° presa – fino a giungere ad un punto, posto a fianco della Via Francigena, dove verrebbe realizzato un impianto PIDI da cui si staccerebbe il nuovo All.to Comune di Monteriggioni 1° presa (che verrebbe realizzato seguendo in gran parte il parallelismo con l'Allacciamento esistente in dismissione) per poi dirigersi a sud-est attraversando la stessa via Francigena e rientrando contestualmente all'interno della ZSC "Montagnola Senese".

Da qui in poi, sempre muovendosi in direzione sud-est, il tracciato percorre per circa 1,5 km aree agricole all'interno della suddetta ZSC, poi ne fuoriesce, e dopo altri 500m di percorrenza agricola giunge ad attraversare una strada asfaltata, dopo la quale, riposizionandosi in parallelismo al metanodotto in dismissione, percorre altri 400m in aree agricole fino a ricongiungersi al tracciato selezionato.

Dal punto di vista geologico l'area interessata dal passaggio dell'alternativa è caratterizzata nel primo tratto prevalentemente da depositi di ambiente lacustre del Pleistocene, costituiti da sabbie limose intercalate a travertini, quindi da depositi marini del Turoliano superiore, nello specifico Breccie e conglomerati ad elementi di calcare cavernoso (MESa) ed infine nel tratto conclusivo da depositi lacustri olocenici prevalentemente limoso-sabbiosi.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 292		Rev.:	
		98		00	
					REL-FTE-09001

Paragonando l'alternativa in oggetto con il tracciato selezionato emerge quanto segue:

- Tracciato alternativo:
  - o Lunghezza totale: 10,26 km;
  - o Lunghezza totale rifacimento All.to Comune di Monteriggioni 1° presa DN100: 3,26 km;
  - o Percorrenza all'interno della ZSC Montagnola Senese: 3,15 km;
  - o N. Attraversamenti Fluviali principali: n. 0;
  - o Trenchless: n.1, presumibilmente Direct Pipe, di lunghezza pari a 200 m (con dislivello di circa 17 m tra quota di ingresso e uscita);
  - o Parallelismo condotta principale con condotte in dismissione: 3,5 km
  
- Tracciato selezionato:
  - o Lunghezza totale tracciato selezionato sotteso dall'alternativa in oggetto: 12,44 km;
  - o Lunghezza totale rifacim.to All.to Comune di Monteriggioni 1° presa DN100: 0,67 km;
  - o Percorrenza all'interno della ZSC Montagnola Senese: 0,00 km;
  - o N. Attraversamenti Fluviali principali: n. 8 (Torrente Staggia);
  - o Trenchless: n.2 Direct Pipe per un totale di circa 805 m;
  - o Parallelismo condotta principale con condotte in dismissione: 0 km.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 99 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Nella seguente Tab. 4-7 viene riassunto il confronto tra tracciato di progetto selezionato e alternativa in oggetto, mediante l'utilizzo di indicatori chiave e vincoli principali. In funzione del tipo di interferenza (diretta o indiretta) e del relativo impatto, sono stati attribuiti dei gradi di Criticità:

- Criticità Bassa (colore verde): interferenza nulla o interferenza indiretta minima;
- Criticità Media (Colore arancione): interferenza indiretta o interferenza diretta con impatto minimo;
- Criticità Alta (Colore Rosso): interferenza diretta con impatto elevato.

L'attribuzione della Criticità è stata fatta analizzando in particolare quegli indicatori, caratterizzati dal requisito di tutela e conservazione, che potrebbero influenzare lo sviluppo progettuale del metanodotto tramite l'implementazione di specifiche modalità costruttive e di misure di mitigazione

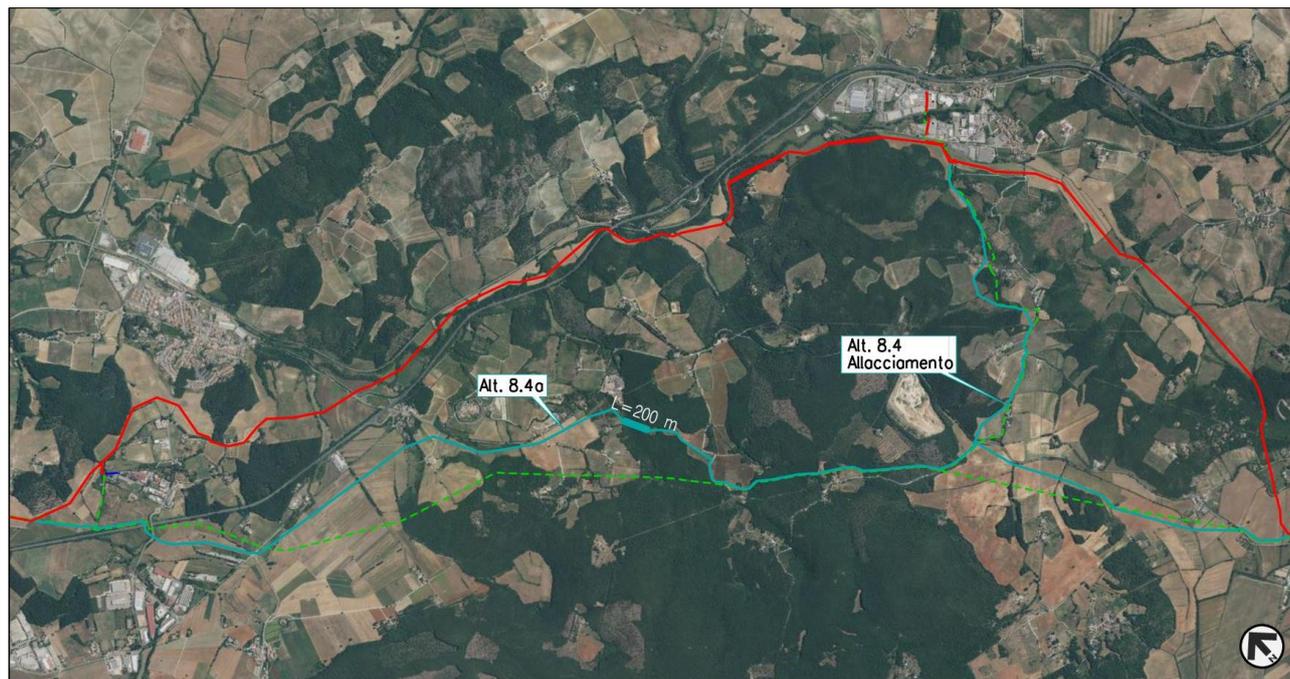
**Tab. 4-7: Analisi dell'alternativa 8.4a con indicatori chiave**

Indicatore chiave	Tracciato Alternativa	Tratto di tracciato di progetto
Lunghezza [km]	13,518: 10,259 (linea principale) + 3,259 (opere connesse)	13,116: 12,441 (linea principale) + 0,675 (opere connesse)
Morfologia	Prevalentemente collinare con porzioni pianeggianti	Prevalentemente collinare con porzioni pianeggianti
Corridoio tecnologico esistente (parallelismo con metanodotti in dismissione)	3.500 m (linea principale) + 2.030 m (opere connesse)	550 m (opere connesse)
Rete Natura 2000 (ZSC "Montagnola Senese")	3.200 m (linea principale)	0 m
Territori coperti da foreste e boschi (D. Lgs 42/04 Art.142 lett. g)	2.064 m	1.829 m
Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (D. Lgs. 42/04 Art.136)	12.883 m (linea principale e opere connesse)	11.139 m (linea principale e opere connesse)
Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)	Linea principale: 2.984 m (diretta); Opera connessa: 565 m (diretta)	Linea principale: 7.309 m (diretta) + 178 (indiretta); Opera connessa: 674 m (diretta)
Aree in dissesto (PAI: pericolosità frana)	no	no
Aree produttive (Aree produttive artigianali e/o industriali di completamento (Art. 33 NTA del RU)	65 m (linea principale)	0 m (linea principale)
Aspetto tecnico tecnologico	n. 1 trenchless (presumibilmente Direct Pipe) avente lunghezza	n.2 Direct Pipe per una lunghezza planimetrica complessiva pari a 806 m;

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Indicatore chiave	Tracciato Alternativa	Tratto di tracciato di progetto
	planimetrica pari a 200 m con dislivello di 17m tra quota di ingresso ed uscita	n. 8 attraversamenti a cielo aperto Torrente Staggia



**Fig. 4-9: Immagine satellitare con tracciato della alternativa 8.4 a (e relativo Allacciamento Com. Monteriggioni 1° presa)**

Nonostante la realizzazione dell'alternativa in oggetto, alla luce di quanto sopra esposto, comporti minor lunghezza del metanodotto DN400, meno opere trenchless e maggior parallelismo con la condotta esistente, rispetto al tracciato selezionato è stato preferito quest'ultimo per le seguenti motivazioni:

- Assenza di percorrenza all'interno di aree appartenenti alla Rete Natura 2000, nello specifico la Zona Speciale di Conservazione "Montagnola Senese" (ZSC IT5190003);
- Minor interferenza con aree boscate vincolate sia dal punto paesaggistico (D.lgs. 42/2004, art. 142, comma 1 let. g e L.R. 39/2000) che dal punto di vista urbanistico (Regolamento Urbanistico del Comune di Monteriggioni, Zona Boschi, Art. 61 NTA);
- Minor interferenze con aree di notevole interesse pubblico vincolate dal punto di vista paesaggistico (D.lgs. 42/04, Art. 136);
- Assenza di percorrenze in aree produttive definite dallo strumento urbanistico comunale rispetto all'alternativa di tracciato (circa 70 metri);
- Sensibile riduzione della percorrenza dell'intervento 8n denominato "Rif. All. Comune di Monteriggioni 1° presa DN100 (4"). DP 75 bar" (lunghezza attuale di circa 674 metri rispetto ai circa 3280 metri che si dovrebbero percorrere con l'alternativa di tracciato)

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio 101 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

in quanto il tracciato di progetto selezionato si sviluppa in maniera più prossima al punto di riconsegna;

- Maggior vicinanza, e quindi visibilità, dell'alternativa di tracciato in oggetto rispetto al centro storico di Monteriggioni con conseguente maggior impatto visivo nella fase di cantiere. Il tracciato selezionato risulta esser quindi migliorativo in quanto il cantiere risulterà visivamente meno percepibile dal centro storico di Monteriggioni (vincolato dall'art. 44 del Regolamento Urbanistico), interessando tra l'altro una zona vicina al raccordo autostradale.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

**4.2.2.7 Alternativa 8.4 b – da km 20+825 a km 33+285**

L'alternativa in oggetto ricalca la precedente (Alt. 8.4a) per i primi 1,75 km e per gli ultimi 4,5 km, differendone sostanzialmente nella parte posta a sud ovest rispetto al Castello di Monteriggioni (circa 3,8 km), essendo stata concepita ad una maggiore distanza da quest'ultimo, per non incorrere nei medesimi problemi di intervisibilità rispetto all'abitato precedentemente esposti.

Nel dettaglio, la presente alternativa, inizia a divergere rispetto alla precedente (Alt.8.4a) immediatamente a valle dell'attraversamento della S.P. n.5, laddove prosegue, in direzione sud-est, in parallelismo con la condotta in dismissione per circa 1 km percorrendo aree agricole fino a giungere ai piedi di un rilevato boscato; qui il tracciato abbandona il parallelismo con la condotta in dismissione girando a sinistra dirigendosi verso sud - est e percorrendo aree agricole fino ad entrare, dopo circa 540m, all'interno della ZSC Montagnola Senese e poi proseguire con la stessa direzione per altri 305 m fino a raggiungere il piede di un piccolo rilevato boscato (censito come habitat prioritario all'interno della ZSC) che viene attraversato in modalità trenchless per tutta la sua estensione (circa 60m realizzabili con una trivellazione spingitubo).

Dopodichè il tracciato percorre un' area incolta pianeggiante per circa 390 m fino a giungere ai piedi di un nuovo rilevato boscato molto più esteso del precedente, anch'esso censito come habitat prioritario nell'ambito della zona ZSC, che si prevede quindi di attraversare con una trenchless (presumibilmente Microtunnel) lunga circa 295 m che consente di giungere ad un'area pianeggiante incolta posta ad una quota di circa 70 m superiore a quella di partenza.

Da qui, il tracciato prosegue percorrendo aree incolte e agricole per circa 700m fino a giungere ai piedi di un nuovo rilevato boscato, anch'esso censito come habitat prioritario nell'ambito della zona ZSC, che si prevede quindi di attraversare con una trenchless (presumibilmente MT) lunga circa 635 m al termine della quale il tracciato dell'alternativa in oggetto si ricollega a quello della precedente alternativa (Alt.8.4a).

Dal punto di vista geologico l'area interessata dal passaggio dell'alternativa è caratterizzata nel primo tratto prevalentemente da depositi di ambiente lacustre del Pleistocene, costituiti da sabbie limose intercalate a travertini, quindi nella parte conclusiva da depositi marini del Turoliano superiore, nello specifico Brecce e conglomerati ad elementi di calcare cavernoso (MESa).

Nella seguente Tab. 4-8 viene riassunto il confronto tra tracciato di progetto selezionato e alternativa in oggetto, mediante l'utilizzo di indicatori chiave e vincoli principali. In funzione del tipo di interferenza (diretta o indiretta) e del relativo impatto, sono stati attribuiti dei gradi di Criticità:

- Criticità Bassa (colore verde): interferenza nulla o interferenza indiretta minima;
- Criticità Media (Colore arancione): interferenza indiretta o interferenza diretta con impatto minimo;
- Criticità Alta (Colore Rosso): interferenza diretta con impatto elevato.

L'attribuzione della Criticità è stata fatta analizzando in particolare quegli indicatori, caratterizzati dal requisito di tutela e conservazione, che potrebbero influenzare lo sviluppo progettuale del metanodotto tramite l'implementazione di specifiche modalità costruttive e di misure di mitigazione

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

**Tab. 4-8: Analisi dell'alternativa 8.4b con indicatori chiave**

Indicatore chiave	Tracciato Alternativa	Tratto di tracciato di progetto
Lunghezza [km]	13,389: 10,130 (linea principale) + 3,259 (opere connesse)	13,116: 12,441 (linea principale) + 0,675 (opere connesse)
Morfologia	Prevalentemente collinare con porzioni pianeggianti	Prevalentemente collinare con porzioni pianeggianti
Corridoio tecnologico esistente (parallelismo con metanodotti in dismissione)	4.985 m (linea principale) + 2.030 m (opere connesse)	550 m (opere connesse)
Rete Natura 2000 (ZSC "Montagnola Senese")	2.305 m	0 m
Territori coperti da foreste e boschi (D. Lgs 42/04 Art.142 lett. g)	2.700 m	1.829 m
Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (D. Lgs. 42/04 Art.136)	12.698 m (linea principale e opere connesse)	11.139 m (linea principale e opere connesse)
Aree produttive (Aree produttive artigianali e/o industriali di completamento (Art. 33 NTA del RU)	65 m (linea principale)	0 m (linea principale)
Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)	Linea principale: 2.238 m (diretta); Opera connessa: 565 m (diretta)	Linea principale: 7.309 m (diretta) + 178 (indiretta); Opera connessa: 674 m (diretta)
Aree in dissesto (PAI: pericolosità frana)	no	no
Aspetto tecnico tecnologico	n. 2 trenchless (presumibilmente Microtunnel) per una lunghezza planimetrica complessiva pari a 930 m, di cui una, lunga 295 m avente 70 m di dislivello tra quota di ingresso ed uscita	n.2 Direct Pipe per una lunghezza planimetrica complessiva pari a 806 m; n. 8 attraversamenti a cielo aperto Torrentre Staggia

RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 104 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				



Fig. 4-10: Immagine satellitare centrata sulla porzione di tracciato dell' alternativa 8.4 b che si discosta dall'alternativa 8.4 a

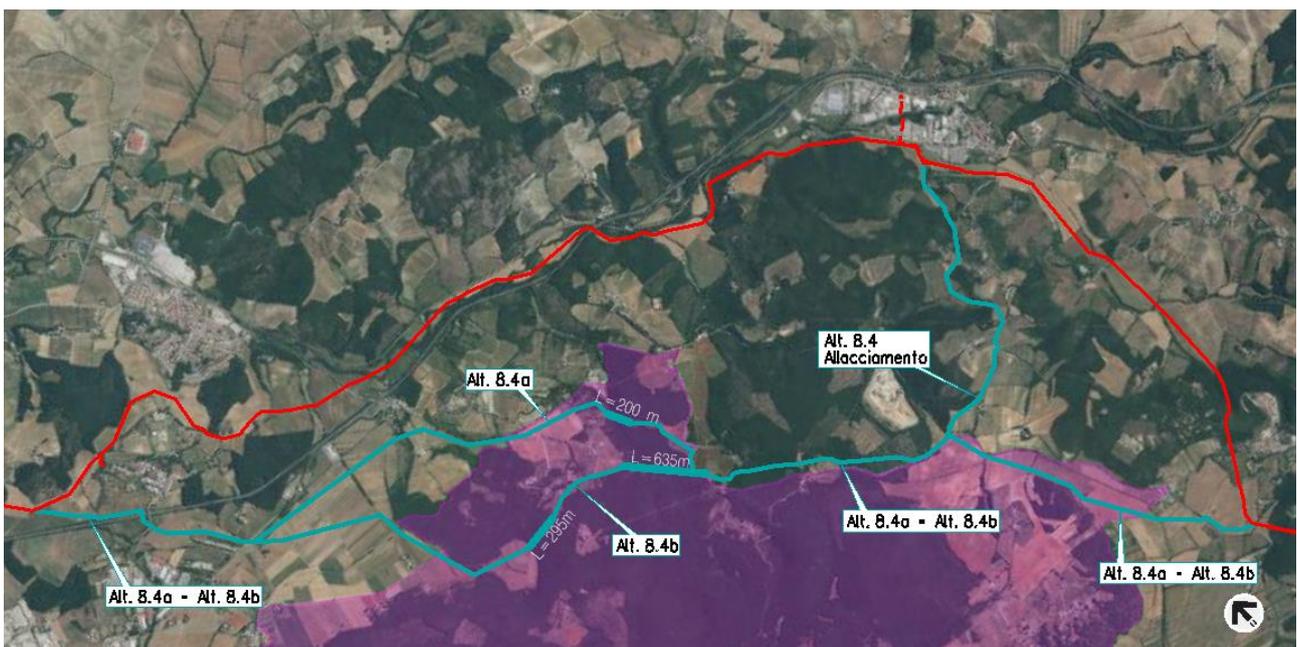


Fig. 4-11: Immagine satellitare con tracciato dell'alternativa 8.4 b comprensiva dei tratti in comune con l'alternativa 8.4 a contestualizzato con ZSC "Montagnola Senese" (campionatura color magenta)

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

L'alternativa in oggetto ha una lunghezza totale di circa 10,13 km, quindi paragonabile alla precedente (Alt.8.4a). Rispetto ad essa, che già abbiamo descritto e accertato come peggiorativa rispetto al tracciato selezionato, risulta essere tecnicamente maggiormente impegnativa in quanto, attraversando all'interno della Rete Natura 2000 (ZSC Montagnola Senese) degli habitat prioritari, è costretta ad attraversarli in trenchless per assicurarne la salvaguardia. A questo proposito, si segnala come la trenchless da 295 m risulti essere di particolare impegno realizzativo sia perchè posta tra due aree ubicate a quote altimetriche molto differenti (differenza di quota pari a 70 m), sia perchè interferente con territori carsici nei quali vi è la probabilità di incorrere in cavità, sorgenti, inghiottitoi.

In ragione di quanto sopra esposto l'alternativa in oggetto, pur incorrendo in maniera meno marcata all'impatto visivo nei confronti della località di Monteriggioni Castello, risulta essere peggiorativa sotto ogni altro punto di vista, in primis costruttivo, ragion per cui, anche ad essa è stato preferito il tracciato selezionato.

**4.2.2.8 Alternativa 8.5 da km 41+170 a km 42+770**

L'alternativa in oggetto, inizia a divergere rispetto al tracciato selezionato subito dopo l'attraversamento della strada Sant'Apollinare, laddove si pone in parallelismo con la condotta in dismissione percorrendo un esteso vigneto in direzione sud-est per circa 550 m, fino ad ubicarvi un impianto PIDS da cui realizzare il ricollegamento All. Cen. Com. Metano Siena DN100 (quest'ultimo da porre in parallelismo all'allacciamento in dismissione) dopodiché gira a destra abbandonando il met. in dismissione per poi percorrere circa 360 m in direzione sud ovest, dapprima costeggiando il vigneto, poi attraversando un piccolo appezzamento agricolo, poi interessando longitudinalmente un nuovo vigneto.

A questo punto il tracciato gira a sinistra, percorre per circa 120 m un nuovo vigneto in senso trasversale ai filari, poi entra in un'area agricola e girando ancora a sinistra si dirige verso sud est fino ad intercettare, a monte dell'attraversamento della S.S. n. 223, il tracciato selezionato.

L'alternativa in oggetto comporta una lunghezza complessiva di circa 1410 m del metanodotto principale e di circa 212 m della condotta DN 100 dell'All. Cen. Com. Metano Siena, contro, rispettivamente i 1600 m di condotta principale e i 103 m di allacciamento DN100 del tracciato selezionato.

Inoltre, l'alternativa in oggetto non comporta alcuna trenchless, a differenza del tracciato selezionato che ne contempla una di circa 500m di lunghezza.

Dal punto di vista geologico l'alternativa attraversa i depositi quaternari pliocenici del torrente Tressa e i depositi marini pliocenici del Zancleano-Piacenziano, nello specifico argille sabbiose, limi e argille con intercalazioni sabbiose.

Nella seguente Tab. 4-9 viene riassunto il confronto tra tracciato di progetto selezionato e alternativa in oggetto, mediante l'utilizzo di indicatori chiave e vincoli principali. In funzione del tipo di interferenza (diretta o indiretta) e del relativo impatto, sono stati attribuiti dei gradi di Criticità:

- Criticità Bassa (colore verde): interferenza nulla o interferenza indiretta minima;
- Criticità Media (Colore arancione): interferenza indiretta o interferenza diretta con impatto minimo;
- Criticità Alta (Colore Rosso): interferenza diretta con impatto elevato.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

L'attribuzione della Criticità è stata fatta analizzando in particolare quegli indicatori, caratterizzati dal requisito di tutela e conservazione, che potrebbero influenzare lo sviluppo progettuale del metanodotto tramite l'implementazione di specifiche modalità costruttive e di misure di mitigazione

**Tab. 4-9: Analisi dell'alternativa 8.5 con indicatori chiave**

Indicatore chiave	Tracciato Alternativa	Tratto di tracciato di progetto
Lunghezza [km]	1,623: 1,411 (linea principale) + 0,212 (opere connesse)	1,703: 1,600 (linea principale) + 0,103 (opere connesse)
Morfologia	collinare	collinare
Corridoio tecnologico esistente (parallelismo con metanotti in dismissione)	510 m (linea principale) + 190 m (opere connesse)	no
-Aree per la tutela del sistema insediativo storico (Art. 56 NTA del PO) -Pertinenze dei beni storico-architettonici (Art. 13.14 NTA del PTCP)	1.240 m (linea principale e opere connesse)	755 m (linea principale e opere connesse)
Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)	Linea principale: 989 m (diretta); Opera connessa: 212 m (diretta)	Linea principale: 686 m diretta + 500 m indiretta; Opera connessa: 103 m (diretta)
Aree in dissesto (PAI: pericolosità idraulica e pericolosità frana)	no	no
Aspetto tecnico tecnologico -	n. 0 trenchless	n.1 Microtunnel di lunghezza planimetrica pari a 500 m + n.1 attraversamento a cielo aperto T. Tressa di opera connessa (linea DN 100)

RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

Foglio

107 di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001

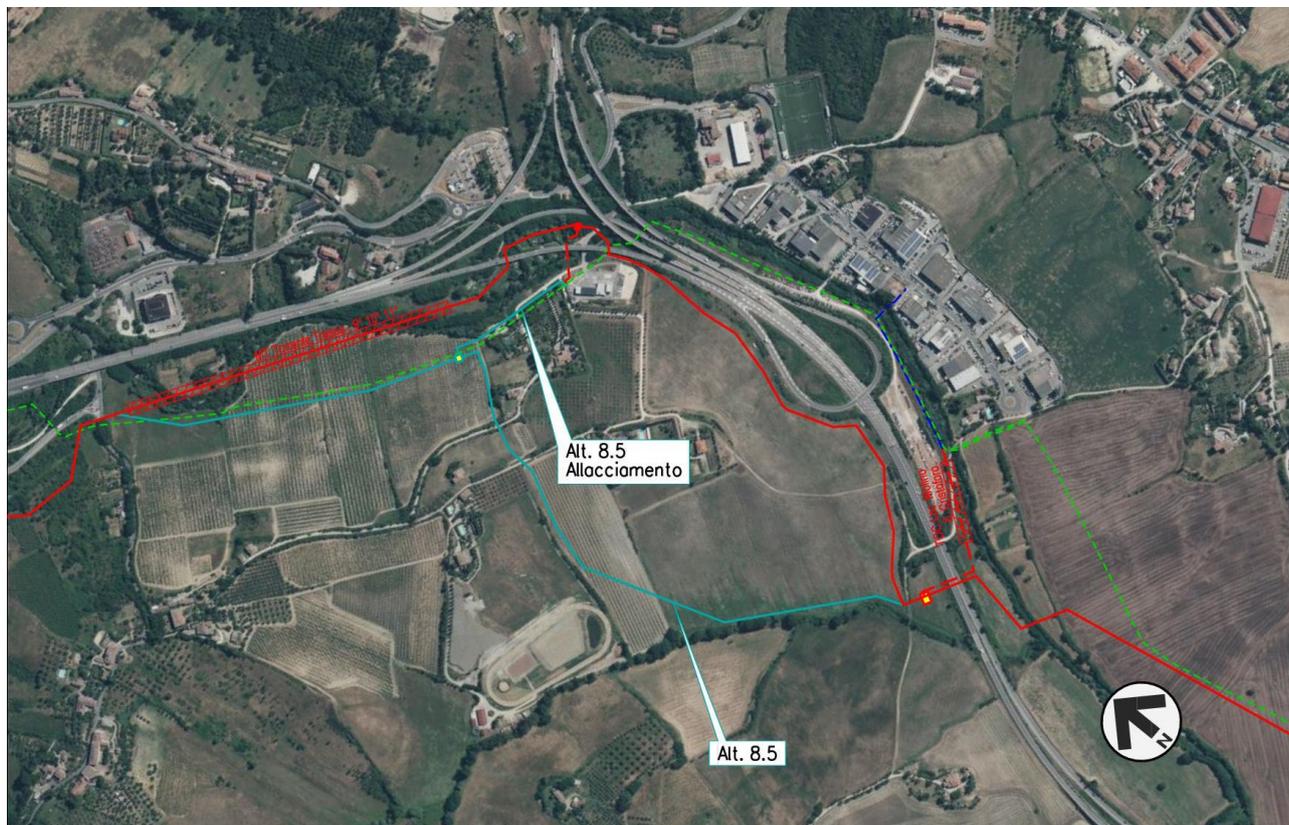


Fig. 4-12: Immagine satellitare con tracciato della alternativa 8.5 (e relativo All. Cen. Com. Metano Siena DN100)

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

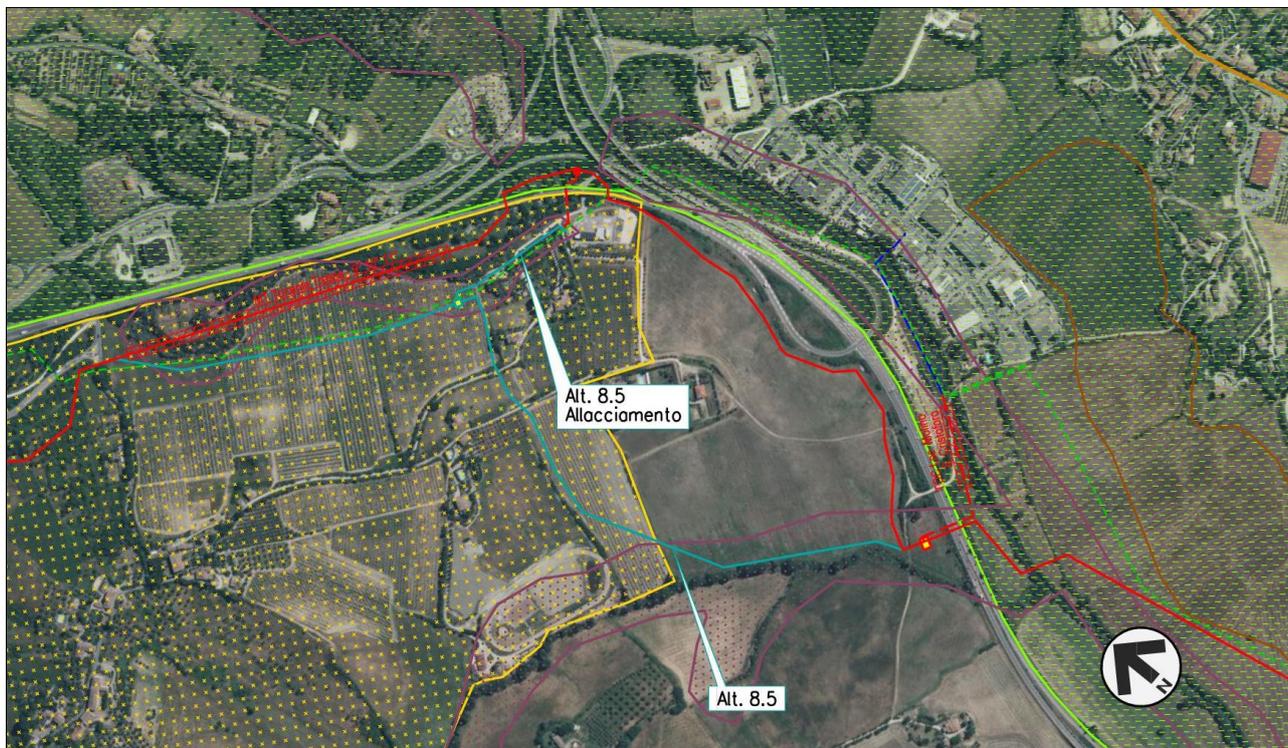
Foglio

108 di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001



Pertinenze dei beni storico-architettonici (art. 13.14, Disciplina del PTCP)

**Fig. 4-13: stralcio PTCP su base immagine satellitare con tracciato della alternativa 8.5 (e relativo All. Cen. Com. Metano Siena DN100)**

Alla luce di tutto quanto sopra, l'alternativa sarebbe molto meno onerosa rispetto al tracciato selezionato, tuttavia è stata scartata perché avrebbe comportato:

- percorrenza dell'Allacciamento Cen. Com. Metano Siena DN100 all'interno del giardino privato di una villa di pregio;
- da KP 0+160 a KP 0+390 (rif. KP 0+000 di inizio alternativa) una percorrenza in vigneto in condizioni di leggera mezza costa, con contestuale ubicazione di impianto PIDA;
- da KP 0+745 a KP 1+030 (rif. KP 0+000 di inizio alternativa) Percorrenza del met. principale all'interno di un secondo vigneto per circa 285 m;
- dal punto di vista urbanistico-ambientale, una maggiore interferenza dell'alternativa (1030 metri circa) rispetto al tracciato selezionato (630 metri circa) con le aree di pertinenza dei beni storico-architettonici individuati dal PTCP di Siena e del Piano Operativo del Comune di Siena. L'interessamento di tali aree da parte dell'alternativa avverrebbe in modalità scavo a cielo aperto risultando quindi più impattante nella fase di cantiere rispetto al tracciato selezionato che, per quasi l'intera percorrenza, l'attraverserà mediante tecnologia trenchless (Microtunnel).

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 292		Rev.:	
				REL-FTE-09001	

## 5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 5.1 Opere in progetto

L'opera, nella sua interezza, consiste essenzialmente in una serie di varianti in progetto relative ai seguenti gasdotti:

- Der. per Siena DN 400 (16"), DP 75bar;
- Der. Siena – Torrenieri DN 200 (8"), DP 75 bar;
- Chiusi – Torrenieri DN 250 (10"), DP 75 bar;

dei quali nel seguito sono riassunti i rispettivi scopi:

#### Linea principale:

##### Rifacimento gasdotto Der. per Siena DN 400 (16")

L'opera in progetto consiste nella realizzazione di alcune varianti impiantistiche all'esistente **Derivazione per Siena DN400 - DN200 (16" – 8"), DP 75bar** necessarie al fine di renderlo ispezionabile internamente mediante apparecchiatura "PIG geometrico".

Le opere prevedono la costruzione di due nuove trappole DN400 per lancio/ricevimento PIG in Comune di Empoli (FI) ed in Comune di Siena (SI) inoltre, per incrementare la capacità della rete regionale interessata, ripristinando assetti di trasporto in linea con gli standard di affidabilità e flessibilità richiesti si prevede la sostituzione di circa 38,5 km di condotta DN 200 (8") con condotta DN 400 (16").

È prevista l'eliminazione e rimozione dei tratti di condotta/impianti posti fuori esercizio.

##### Varianti su gasdotto Der. per Siena - Torrenieri DN 200 (8")

L'opera in progetto consiste nella realizzazione di una trappola DN200 per lancio/ricevimento PIG in Comune di Siena (SI) ed alcune varianti impiantistiche all'esistente gasdotto **Der. per Siena - Torrenieri DN 200 (8"), DP 75bar** necessarie al fine di renderlo ispezionabile internamente mediante apparecchiatura "PIG geometrico".

È inoltre prevista l'eliminazione e rimozione dei tratti di condotta/impianti posti fuori esercizio.

##### Varianti su gasdotto Chiusi - Torrenieri DN 250 (10")

L'opera in progetto consiste nella realizzazione di una nuova trappola DN250 per lancio/ricevimento PIG in Comune di San Quirico D'Orcia (SI) sul gasdotto **Chiusi - Torrenieri DN250 (10"), DP 75bar** necessaria al fine di renderlo ispezionabile internamente mediante apparecchiatura "PIG geometrico".

È inoltre prevista l'eliminazione e rimozione dei tratti di condotta/impianti posti fuori esercizio.

La seguente Tab. 5.1, riassume le percorrenze in comuni e province attraversate dalle opere in progetto, caratterizzandole con la morfologia dei territori attraversate, e con la presenza o meno di parallelismo con la condotta in dismissione.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 110 di 292	Rev.:	REL-FTE-09001
--	-------------------------	-------	---------------

**Tab. 5.1: metanodotto principale ed opere connesse - percorrenze con tratti di parallelismo e caratteristiche morfologiche del tracciato (P = pianeggiante; C = collinare)**

N. Int	COMUNE	PROV	da [m]	a [m]	L [m]	MORFOLOGIA	PARALLELISMO da [m] - a [m]
1	Empoli	Firenze	0	90	90	P	-
2	Castelfiorentino	Firenze	0	18	18	P	Sostituzione tubo su tubo
3a	Castelfiorentino	Firenze	0	106	106	P	0 - 106
3b	Castelfiorentino	Firenze	0	45	45	P	0 - 45
4	Certaldo	Firenze	0	21	21	P	Sostituzione tubo su tubo
5	Certaldo	Firenze	0	43	43	P	0 - 43
6a	Certaldo	Firenze	0	1540	1540	C	1110 - 1500
	Certaldo	Firenze	1540	2765	1225	C	1950 - 2015 2392 - 2760
	Certaldo	Firenze	2765	4100	1335	C	3220 - 3300 3575 - 3655
	Certaldo	Firenze	4100	4279	179	C	4115 - 4279
6b	Certaldo	Firenze	0	78	78	C	0 - 78
7	Certaldo	Firenze	0	24	24	P	Sostituzione tubo su tubo
8a	Certaldo	Firenze	0	1423	1423	P	0 - 1423
8a	Barberino Tavarnelle	Firenze	1423	1959	536		1423 - 1535
8a	San Gimignano	Siena	1959	5249	3290		2230 - 5249
8a	Poggibonsi	Siena	5249	7271	2022		5249 - 6645
8a	Barberino Tavarnelle	Firenze	7271	7462	191		-
8a	Poggibonsi	Siena	7462	7840	378		-
8a	Poggibonsi	Siena	7840	9180	1340	C	-
8a	Poggibonsi	Siena	9180	9891	711	P	-
8a	San Gimignano	Siena	9891	10145	254	P	-
8a	Poggibonsi	Siena	10145	10545	400	P	-
8a	Poggibonsi	Siena	10545	11085	540	C	-
8a	Poggibonsi	Siena	11085	11265	180	P	-
8a	Poggibonsi	Siena	11265	13025	1760	C	-
8a	Poggibonsi	Siena	13025	14835	1810	P	-
8a	Poggibonsi	Siena	14835	20840	6005	C	15840 - 16050 17545 - 17805 18105 - 18260 19710 - 20840
8a	Poggibonsi	Siena	20840	21452	612	P	20840 - 20855
8a	Monteriggioni	Siena	21452	21540	88	P	-
8a	Poggibonsi	Siena	21540	21670	130	P	-
8a	Poggibonsi	Siena	21670	21765	95	C	-
8a	Monteriggioni	Siena	21765	22360	595	C	-
8a	Monteriggioni	Siena	22360	22980	620	P	-
8a	Monteriggioni	Siena	22980	23420	440	C	-
8a	Monteriggioni	Siena	23420	24109	689	P	-
8a	Castellina Chianti	In Siena	24109	24267	158		-

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 111 di 292	Rev.:	REL-FTE-09001
--	----------------------	-------	---------------

N. Int	COMUNE	PROV	da [m]	a [m]	L [m]	MORFOLOGIA	PARALLELISMO da [m] - a [m]
8a	Monteriggioni	Siena	24267	24488	221		-
8a	Castellina Chianti In	Siena	24488	24704	216		-
8a	Monteriggioni	Siena	24704	24849	145		-
8a	Castellina Chianti In	Siena	24849	25437	588		-
8a	Monteriggioni	Siena	25437	26545	1108		-
8a	Castellina Chianti In	Siena	26545	26662	117		-
8a	Monteriggioni	Siena	26662	27405	743		-
8a	Monteriggioni	Siena	27405	27830	425	C	-
8a	Monteriggioni	Siena	27830	28215	385	P	-
8a	Monteriggioni	Siena	28215	28610	395	C	-
8a	Monteriggioni	Siena	28610	32040	3430	P	-
8a	Monteriggioni	Siena	32040	32698	658	C	-
8a	Siena	Siena	32698	36000	3302	C	33250 - 33370 34325 - 34580 35470 - 35585
8a	Siena	Siena	36000	36365	365	P	36035 - 36365
8a	Siena	Siena	36365	37010	645	C	36365 - 37010
8a	Siena	Siena	37010	37330	320	P	37010 - 37330
8a	Siena	Siena	37330	40290	2960	C	37330 - 37925 38385 - 38620 40250 - 40290
8a	Siena	Siena	40290	40805	515	P	40290 - 40670
8a	Siena	Siena	40805	42725	1920	C	41100 - 41190
8a	Siena	Siena	42725	43993	1268	P	43175 - 43820
8b	Certaldo	Firenze	0	35	35	P	0 - 35
8c	San Gimignano	Siena	0	18	18	P	0 - 18
8d	Poggibonsi	Siena	0	99	99	P	-
8e	Poggibonsi	Siena	0	56	56	P	-
8f	Poggibonsi	Siena	0	179	179	P	-
8g	Poggibonsi	Siena	0	155	155	C	-
8g	Colle Val D'Elsa	Siena	155	235	80	C	155 - 235
8h	Colle Val D'Elsa	Siena	0	7	7	P	0 - 7
8j	Colle Val D'Elsa	Siena	0	74	74	P	0 - 74
8k	Poggibonsi	Siena	0	189	189	C	-
8m	Monteriggioni	Siena	0	100	100	P	-
8n	Monteriggioni	Siena	0	674	674	P	-
8p	Siena	Siena	0	141	141	P	-
8q	Siena	Siena	0	228	228	C	-
8r	Siena	Siena	0	104	104	C	-
8s	Siena	Siena	0	277	277	P	-
8t	Siena	Siena	0	105	105	P	-
9a	Siena	Siena	0	6	6	P	Sostituzione tubo su tubo
9b	Siena	Siena	0	1	1	P	Sostituzione tubo su tubo
10a	Monteroni D'Arbia	Siena	0	4	4	P	Sostituzione tubo su tubo

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 112 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

N. Int	COMUNE	PROV	da [m]	a [m]	L [m]	MORFOLOGIA	PARALLELISMO da [m] - a [m]
10b	Monteroni D'Arbia	Siena	0	2	2	P	Sostituzione tubo su tubo
11	Monteroni D'Arbia	Siena	0	84	84	P	0 – 84
12	Monteroni D'Arbia	Siena	0	41	41	P	0 – 41
13a	Buonconvento	Siena	0	7	7	P	Sostituzione tubo su tubo
13b	Buonconvento	Siena	0	3	3	P	Sostituzione tubo su tubo
14a	Buonconvento	Siena	0	17	17	P	Sostituzione tubo su tubo
14b	Buonconvento	Siena	0	26	26	P	Parziale
14c	Buonconvento	Siena	0	22	22	P	Parziale
15	Buonconvento	Siena	0	28	28	P	Sostituzione tubo su tubo
16	Buonconvento	Siena	0	150	150	P	Sostituzione tubo su tubo
17	Buonconvento	Siena	0	57	57	C	Sostituzione tubo su tubo
18	Montalcino	Siena	0	80	80	C	Sostituzione tubo su tubo
19a	Montalcino	Siena	0	56	56	P	Parziale
19b	Montalcino	Siena	0	51	51	P	Parziale
19c	Montalcino	Siena	0	37	37	P	Parziale
19d	Montalcino	Siena	0	5	5	P	Sostituzione tubo su tubo
20	San Quirico D'Orcia	Siena	0	111	111	P	-

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 113 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

La seguente Tab. 5.2, riassume gli attraversamenti del met. principale con corsi d'acqua ed infrastrutture viarie principali.

**Tab. 5.2 - Tabella riassuntiva attraversamenti metanodotto principale in progetto**

Int.	Provincia	Comune	Progr. (km)	Corsi d'acqua	Rete viaria	
1	Firenze	Empoli	0+057	Torrente Ormicello		
6a	Firenze	Certaldo	0+141	Borro del Vicariato		
6a		Certaldo	1+056		S.C.	
6a		Certaldo	1+518	Borro di Cignano		
6a		Certaldo	2+056	Torrente Agliena		
6a		Certaldo	2+371		S.P. n.79	
6a		Certaldo	2+377	Fosso		
6a		Certaldo	2+781	Fosso		
6a		Certaldo	2+961	Fosso		
6a		Certaldo	3+067		S.P. n.50	
6a		Certaldo	3+850	Borro dell'Inferno		
6a		Certaldo	4+067	Borro dell'Inferno		
8a		Firenze	Certaldo	0+086		F.S. Empoli-Siena
8a			Certaldo	0+112		S.R. n.429 Var.
8a	Certaldo		0+280	Borro dell'Avanella		
8a	Certaldo		1+275		S.R. n.429 Var.	
8a	Barberino Tavarnelle		1+584	Fosso delle Avane		
8a	Barberino Tavarnelle		1+641		S.C.	
8a	Siena	San Gimignano	1+965	Fiume Elsa		
8a		San Gimignano	4+618		S.C.	
8a		Poggibonsi	5+254	Botro del Bacchereto		
8a		Poggibonsi	6+206		S.R. n.429 Var.	
8a		barberino tavarnelle	7+316	Fiume Elsa		
8a		Poggibonsi	7+469	Fiume Elsa		
8a		Poggibonsi	7+884		S.P. n.95 Piano di Val D'Elsa	
8a		Poggibonsi	9+105	Torrente Foci		
8a		Poggibonsi	9+881	Torrente Foci		
8a		San Gimignano	9+938		S.P. n.1 di San Gimignano	
8a		San Gimignano	10+141	Torrente Foci		
8a		Poggibonsi	10+965	Fosso di Vallina		
8a	Poggibonsi	11+739	Fosso di Orneto			

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 114 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Int.	Provincia	Comune	Progr. (km)	Corsi d'acqua	Rete viaria
8a		Poggibonsi	13+531	Fiume Elsa	
8a		Poggibonsi	13+652		Pista ciclo-pedonale M.Torre e N.R.
8a		Poggibonsi	14+263		Pista ciclo-pedonale M.Torre e N.R.
8a		Poggibonsi	14+804		Pista ciclo-pedonale M.Torre e N.R.
8a		Poggibonsi	15+189		S.R. n.68 di Val di Cecina
8a		Poggibonsi	15+271		Racc. autostradale n.3 Siena-Firenze
8a		Poggibonsi	18+735		S.P. n.70 del Castello di Staggia
8a		Poggibonsi	18+834	Fosso s.n.	
8a		Monteriggioni	22+330		S.C.
8a		Monteriggioni	23+622	Fosso della Gora	
8a		Monteriggioni	23+889		S.R. n.2 Cassia
8a		Castellina in Chianti	24+110	Torrente Staggia	
8a		Castellina in Chianti	24+267	Torrente Staggia	
8a		Monteriggioni	24+488	Torrente Staggia	
8a		Castellina in Chianti	24+704	Torrente Staggia	
8a		Monteriggioni	24+849	Torrente Staggia	
8a		Monteriggioni	25+438	Torrente Staggia	
8a		Monteriggioni	26+192		Racc. autostradale n.3 Siena-Firenze
8a		Monteriggioni	26+544	Torrente Staggia	
8a		Castellina in Chianti	26+662	Torrente Staggia	
8a		Monteriggioni	26+739	Fosso di Val di Merse	
8a		Monteriggioni	28+226		S.C.
8a		Monteriggioni	29+749		S.C.
8a		Monteriggioni	30+757	Fosso Ruota	
8a		Monteriggioni	31+359	Fosso Ruota	
8a		Siena	32+937		S.R. n.2 Cassia
8a		Siena	33+399		S.C.
8a		Siena	33+943	Fosso di San Martino	
8a		Siena	34+803		S.C.
8a		Siena	35+462	Fosso della Casa Nuova	

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 115 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

Int.	Provincia	Comune	Progr. (km)	Corsi d'acqua	Rete viaria
8a		Siena	35+741	Torrente Tressa	
8a		Siena	35+991		S.C.
8a		Siena	36+64	Fosso Fontebecci	
8a		Siena	36+387	Torrente Tressa	
8a		Siena	36+421	Torrente Tressa	
8a		Siena	36+581	Torrente Tressa	
8a		Siena	36+661		S.C.
8a		Siena	36+748	Torrente Tressa	
8a		Siena	36+812	Torrente Tressa	
8a		Siena	36+932	Torrente Tressa	
8a		Siena	37+457		S.S. n.674 Tang. Siena Ovest
8a		Siena	38+078	Fosso della Voltina	
8a		Siena	38+595		S.S. n.674 Tang. Siena Ovest
8a		Siena	38+692	Torrente Tressa	
8a		Siena	38+718		S.C.
8a		Siena	39+937		S.P. n.73 Ponente
8a		Siena	41+147		S.S. n.674 Tang. Siena Ovest (svincolo)
8a		Siena	41+151		S.C.
8a		Siena	41+246	Torrente Tressa	
8a		Siena	41+363	Torrente Tressa	
8a		Siena	41+604	Torrente Tressa	
8a		Siena	41+809		S.S. n.674 Tang. Siena Ovest
8a		Siena	41+989	Torrente Tressa	
8a		Siena	42+007		S.S. n.674 Tang. Siena Ovest
8a		Siena	42+856		S.S. n.223 di Paganico
8a		Siena	43+009	Torrente Tressa	
11	Siena	Monteroni d'Arbia	0+050	Fosso Felicaio	

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 116 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

La seguente Tab. 5.3, riassume gli attraversamenti delle opere connesse al met. principale con corsi d'acqua ed infrastrutture viarie principali.

**Tab. 5.3 - Tabella riassuntiva attraversamenti Opere Connesse in progetto**

Int.	Provincia	Comune	Progr. (km)	Corsi d'acqua	Rete viaria
8g	Siena	Colle Val d'Elsa	0+156	Botro di Lisoia	
8j		Colle Val d'Elsa	0+010		S.C.
8k		Poggibonsi	0+179	Fosso s.n.	
8n		Monteriggioni	0+325	Fosso Ruota	
8n		Monteriggioni	0+344		S.C.
8n		Monteriggioni	0+488	Torrente Staggia	
8p		Siena	0+074	Torrente Tressa	
8p		Siena	0+127		S.C.
8q		Siena	0+185	Torrente Tressa	
8r		Siena	0+042		S.S. n.674 Tang. Siena Ovest
8r		Siena	0+056	Torrente Tressa	
8s		Siena	0+064		S.S. n.223 di Paganico

La seguente Tab. 5.4, riassume tipologia, ubicazione e superficie degli impianti in progetto del met. principale.

**Tab. 5.4 – localizzazione impianti met. principale in progetto**

Int.	Impianto	Km	Comune	Località	Superficie (mq)
1	L/R	0+000	Empoli	Scorzano	980
3 a	PIDI	0+055	Castelfiorentino	Il Poggio	160
6 a	PIDI	1+035	Certaldo	Il Torrione	145
8 a	PIL	0+025	Certaldo	P. Elsa	180
8 a	PIDI	0+802	Certaldo	Casetta	105
8 a	PIDI	4+389	S. Gimignano	Cusona	200
8 a	PIDI	7+740	Poggibonsi	P. San Luigi ai Foci	220

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

Int.	Impianto	Km	Comune	Località	Superficie (mq)
8 a	PIDI	15+150	Poggibonsi	Mal Traverso di Sotto	250
8 a	PIDI	21+516	Monteriggioni	Le Pietre	105
8 a	PIDI	29+226	Monteriggioni	Poggio Segoni	105
8 a	PIDI	36+037	Siena	P. Poggiarine	220
8 a	PIDI	42+804	Siena	P. Molino S. Cristoforo	200
8 a	L/R	43+995	Siena	P. Maetta	2655
11	PIL	0+020	Monteroni D'Arbia	Cuna	180
12	PIL	0+025	Monteroni D'Arbia	P. Sorra	90
16	PIL	0+085	Buonconvento	P. Filistrucco	83
17	PIL	0+037	Buonconvento	S. Cristina	89
18	PIL	0+030	Montalcino	P. Casanova	83
19	PIDI	0+026	Montalcino	P. Asso	240
20	L/R	0+050	S. Quirico D'Orcia	P. S. Giuseppe	1915

La seguente Tab. 5.5, riassume tipologia, ubicazione e superficie degli impianti in progetto relativi alle opere connesse al met. principale.

**Tab. 5.5 - localizzazione impianti opera connesse in progetto**

Int.	Impianto	Km	Comune	Località	Superficie (mq)
8d	PIDS	0+020	Poggibonsi	P. Casa Nuova	60
8h + 8j	PIDA+PIDA	0+227	Colle Val d'Elsa	Castiglioni Alto	50
8k	PIDA	0+000	Poggibonsi	Verrucola	60
8n	PIDA	0+674	Monteriggioni	Badesse	60
8q	PIDA	0+000	Siena	P. Colombaio	60
8r	PIDA	0+000	Siena	P. La Fornace	60

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di	118	292	Rev.:					REL-FTE-09001
				00					

Int.	Impianto	Km	Comune	Località	Superficie (mq)
14c + 14b	PIDS + PIDA	0+005	Buonconvento	P. Pian di Sotto	75

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 119 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

## 6. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

### 6.1 Linea

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

Di seguito si riportano in sintesi gli aspetti dimensionali e tecnici degli interventi in progetto e in dismissione previsti:

**Tab. 6.1: elenco interventi in progetto con dati tecnico dimensionali**

Int.	Definizione intervento	DN	DP [bar]	L [m]
1	<b>MET. DER. PER SIENA DN400 (16")</b> Int. 1: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar per inserimento trappola in Comune di Empoli, Loc. Scorzano	400 (16")	75	90
2	<b>MET. DER.E PER SIENA DN400 (16")</b> Int. 2: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar per rimozione segnapi in Comune di Castelfiorentino (Loc. La Vigna)	400 (16")	75	18
3	<b>MET. DER. PER SIENA DN400 (16")</b> Int. 3: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar per rif. PIDI in Comune di Castelfiorentino (Loc. Il Poggio) e opere connesse			
	Int. 3a: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar per rif. PIDI in Comune di Castelfiorentino	400 (16")	75	106
	Int. 3b: Var. Met. Coll. alla Spina di Castelfiorentino DN200 (8"), DP 75 bar	DN200 (8")	75	45
4	<b>MET. DER. PER SIENA DN400 (16")</b> Int. 4: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar per rimozione segnapi in Comune di Certaldo (Loc. Belvedere)	400 (16")	75	21
5	<b>MET. DER. PER SIENA DN400 (16")</b> Int. 5: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar per rimozione trappola in Comune di Certaldo (Loc. Benintendi)	400 (16")	75	43
6	<b>MET. DER. PER SIENA DN400 (16")</b> Int. 6: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar in Comune di Certaldo e opere connesse			
	Int. 6a: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar in Comune di Certaldo	400 (16")	75	4279
	Int. 6b: Rif. All. Comune di Certaldo DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	78

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 120 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Int.	Definizione intervento	DN	DP [bar]	L [m]
7	<b>MET. DER. PER SIENA DN400 (16")</b> <b>Int. 7: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar per rimozione PIL in Comune di Certaldo (Loc. Mezzapiaggia)</b>	400 (16")	75	24
8	<b>MET. DER. PER SIENA DN400 (16")</b> <b>Int. 8: Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), DP 75 bar tratto Certaldo-Siena e opere connesse</b>			
	Int. 8a: Var. Met. Der. Per Siena DN400 (16"), DP 75 bar tratto Certaldo-Siena	400 (16")	75	43995
	Int. 8b: Var. All. Total ERG di Certaldo DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	35
	Int. 8c: Var. All. Com. di S. Gimignano DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	18
	Int. 8d: Var. All. Comune di Barberino Val d'Elsa DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	99
	Int. 8e: Rif. All. Comune di Poggibonsi 1° presa DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	56
	Int. 8f: Var. All. Colmetano snc DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	179
	Int. 8g: Rif. Spina di Colle Val d'Elsa DN200 (8"), DP 75 bar	DN200 (8")	75	235
	Int. 8h: Var. All. Cen. Com. Colmetano Poggibonsi DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	7
	Int. 8j: Rif. All. Comune di Colle Val d'Elsa DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	74
	Int. 8k: Rif. All. Comune di Poggibonsi 2°presa DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	189
	Int. 8m: Var. All. Comune di Monteriggioni 2°presa DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	100
	Int. 8n: Rif. All. Comune di Monteriggioni 1°presa DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	674
	Int. 8p: Rif. All. Comune di Siena 1°presa DN150 (6"), DP 75 bar	DN150 (6")	75	141
	Int. 8q: Rif. All. ENI SpA Div. R&M Siena DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	228
Int. 8r: Rif. All. Cen. Com. Metano Siena DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	104	
	Int. 8s: Var. All. Comune di Siena 2°presa DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	277
8t	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 8t: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per prolungamento Der. per Siena</b>	DN200 (8")	75	105
9	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 9: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. stacco Tee in Comune di Siena (Loc. Il Pino) e opere connesse</b>			
	Int. 9a: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. stacco Tee in Comune di Siena	DN200 (8")	75	6
	Int. 9b: Var. All. Comune di Siena 3°presa DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	1

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 121 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Int.	Definizione intervento	DN	DP [bar]	L [m]
10	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 10: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar</b> <b>per rif. stacco Tee in Comune di Monteroni d'Arbia (Loc. Grancia di Cuna) e opere connesse</b>			
	Int. 10a: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. stacco Tee in Comune di Monteroni d'Arbia	DN200 (8")	75	4
	Int. 10b: Var. All. Comune Castelnuovo B.- Asciano - Rapolano DN200 (8"), DP 75 bar	DN200 (8")	75	2
11	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 11: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar</b> <b>per rif. PIL in Comune di Monteroni d'Arbia (Loc. Cuna)</b>	DN200 (8")	75	84
12	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 12: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar</b> <b>per rif. PIL in Comune di Monteroni d'Arbia (Loc. P. Sorra)</b>	DN200 (8")	75	41
13	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int.13: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar</b> <b>per rif. stacco Tee in Comune di Buonconvento (Loc. P. S. Michele) e opere connesse</b>			
	Int. 13a: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. stacco Tee in Comune di Buonconvento	DN200 (8")	75	7
	Int. 13b: Var. All. Comune Monteroni d'Arbia 2° presa DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	3
14	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 14: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar</b> <b>per rif. PIDS/C e PIDA/C in Comune di Buonconvento (Loc. P. Pian di Sotto) e opere connesse</b>			
	Int. 14a: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. PIDS/C e PIDA/C in Comune di Buonconvento	DN200 (8")	75	17
	Int. 14b: Var. All. Comune di Buonconvento DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	26
	Int. 14c: Var. All. Ceramital Buonconvento DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	22
15	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 15: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar</b> <b>per sostituzione curva in Comune di Buonconvento (Loc. Le Vigne)</b>	DN200 (8")	75	28
16	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 16: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar</b> <b>per rif. PIL in Comune di Buonconvento (Loc. P. Filistrucchio)</b>	DN200 (8")	75	150
17	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 17: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar</b> <b>per rif. PIL in Comune di Buonconvento (Loc. S. Cristina)</b>	DN200 (8")	75	57
18	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 18: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar</b>	DN200 (8")	75	80

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 122 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Int.	Definizione intervento	DN	DP [bar]	L [m]
	<b>bar</b> <b>per rif. PIL in Comune di Montalcino (Loc. P. Casanova)</b>			
<b>19</b>	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 19: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar</b> <b>per rif. PIDI in Comune di Montalcino (Loc. P. Asso) e opere connesse</b>			
	Int. 19a: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per rif. PIDI in Comune di Montalcino	DN200 (8")	75	56
	Int. 19b: Var. All. Silston SpA DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	51
	Int. 19c: Var. All. Ideal Standard Industrie srl DN100 (4"), DP 75 bar	DN100 (4")	75	37
	Int. 19d: Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), DP 75 bar per eliminazione PIDI	DN200 (8")	75	5
<b>20</b>	<b>MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10")</b> <b>Int. 20: Var. Met. Chiusi-Torrenieri DN250 (10"), DP 75 bar</b> <b>per inserimento trappola in Comune di San Quirico d'Orcia, Loc. Abbadia</b>	DN250 (10")	75	111

Tab. 6.2 – elenco interventi in dismissione con dati tecnico dimensionali.

Int.	Titolo intervento	DN	MOP [bar]	L [m]
<b>1</b>	<b>MET. DER. PER SIENA DN400 (16")</b> <b>Int. 1: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16") per inserimento trappola in Comune di Empoli, Loc. Scorzano</b>	400 (16")	75	201
<b>2</b>	<b>MET. DER. PER SIENA DN400 (16")</b> <b>Int. 2: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16") per rimozione segnapi in Comune di Castelfiorentino (Loc. La Vigna)</b>	400 (16")	75	18
<b>3</b>	<b>MET. DER. PER SIENA DN400 (16")</b> <b>Int. 3: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16") per rif. PIDI in Comune di Castelfiorentino (Loc. Il Poggio) e opere connesse</b>			
	Int. 3a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16") per rif. PIDI in Comune di Castelfiorentino	400 (16")	75	100
	Int. 3b: Dism. ass. a Var. Met. Coll. alla Spina di Castelfiorentino DN200 (8")	200 (8")	70	30
<b>4</b>	<b>MET. DER. PER SIENA DN400 (16")</b> <b>Int. 4: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16") per rimozione segnapi in Comune di Certaldo (Loc. Belvedere)</b>	400 (16")	75	21
<b>5</b>	<b>MET. DER. PER SIENA DN400 (16")</b> <b>Int. 5: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16") per rimozione trappola in Comune di Certaldo (Loc. Benintendi)</b>	400 (16")	75	41
<b>6</b>	<b>MET. DER. PER SIENA DN400 (16")</b> <b>Int. 6: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16") in Comune di Certaldo e opere connesse</b>			

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 123 di 292	Rev.:	REL-FTE-09001
--	----------------------	-------	---------------

Int.	Titolo intervento	DN	MOP [bar]	L [m]
	Int. 6a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN200 (8"), MOP 75 bar in Comune di Certaldo	200 (8")	75	4364
	Int. 6b: Dism. ass. a Rif. All. Comune di Certaldo DN80 (3"), MOP 70 bar	80 (3")	70	93
<b>7</b>	<b>MET. DER. PER SIENA DN400 (16")</b> <b>Int. 7: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16") per rimozione PIL in Comune di Certaldo (Loc. Mezzapiaggia)</b>	400 (16")	75	24
	<b>MET. DER. PER SIENA DN400 (16")</b> <b>Int. 8: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16") tratto Certaldo-Siena e opere connesse</b>			
	Int. 8a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN200 (8") tratto Certaldo-Siena	200 (8")	75	30566
	Int. 8b: Dism. ass. a Var. All. Total ERG di Certaldo DN100 (4")	100 (4")	70	14
	Int. 8c: Dism. ass. a Var. All. Com. di S. Gimignano DN100 (4")	100 (4")	70	25
	Int. 8d: Dism. ass. a Var. All. Comune di Barberino Val d'Elsa DN100 (4")	100 (4")	75	138
	Int. 8e: Dism. ass. a Rif. All. Comune di Poggibonsi 1° presa DN100 (4")	100 (4")	70	150
	Int. 8f: Dism. ass. a Var. All. Colmetano snc DN100 (4")	100 (4")	70	285
	Int. 8g: Dism. ass. a Rif. Spina di Colle Val d'Elsa DN200 (8")	200 (8")	70	425
<b>8</b>	Int. 8h: Dism. ass. a Var. All. Cen. Com. Colmetano Poggibonsi DN80 (3")	80 (3")	70	3
	Int. 8j: Dism. ass. a Rif. All. Comune di Colle Val d'Elsa DN80 (3")	80 (3")	70	60
	Int. 8k: Dism. ass. a Rif. All. Comune di Poggibonsi 2°presa DN100 (4")	100 (4")	70	138
	Int. 8m: Dism. ass. a Var. All. Comune di Monteriggioni 2°presa DN100 (4")	100 (4")	70	422
	Int. 8n: Dism. ass. a Rif. All. Comune di Monteriggioni 1°presa DN100 (4")	100 (4")	70	3668
	Int. 8p: Dism. ass. a Rif. All. Comune di Siena 1°presa DN150 (6")	150 (6")	70	18
	Int. 8q: Dism. ass. a Rif. All. ENI SpA Div. R&M Siena DN100 (4")	100 (4")	70	0
	Int. 8r: Dism. ass. a Rif. All. Cen. Com. Metano Siena DN80 (3"),	80 (3")	70	0
	Int. 8s: Dism. ass. a Var. All. Comune di Siena 2°presa DN100 (4")	100 (4")	70	134
	Int. 8u: Dism. Stacco Predisposto DN80 (3")	80 (3")	70	6
<b>8t</b>	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 8t: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8") per prolungamento Der. per Siena</b>	200 (8")	70	7990
	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 9: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8") per rif. stacco Tee in Comune di Siena (Loc. Il Pino) e opere connesse</b>			
<b>9</b>	Int. 9a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8") per rif. stacco Tee in Comune di Siena	200 (8")	70	6
	Int. 9b: Dism. ass. a Var. All. Comune di Siena 3°presa DN100 (4")	100 (4")	70	1

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 124 di 292	Rev.:	REL-FTE-09001
--	----------------------	-------	---------------

Int.	Titolo intervento	DN	MOP [bar]	L [m]
10	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 10: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8")</b> <b>per rif. stacco Tee in Comune di Monteroni d'Arbia (Loc. Grancia di Cuna) e opere connesse</b>			
	Int. 10a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8") per rif. stacco Tee in Comune di Monteroni d'Arbia	200 (8")	70	4
	Int. 10b: Dism. ass. a Var. All. Comune Castelnuovo B.-Asciano-Rapolano MOP 70 bar	200 (8")	70	2
11	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 11: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8")</b> <b>per rif. PIL in Comune di Monteroni d'Arbia (Loc. Cuna)</b>	200 (8")	70	67
12	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 12: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8")</b> <b>per rif. PIL in Comune di Monteroni d'Arbia (Loc. P. Sorra)</b>	200 (8")	70	36
13	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 13: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8")</b> <b>per rif. stacco Tee in Comune di Buonconvento (Loc. P. S. Michele) e opere connesse</b>			
	Int. 13a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8") per rif. stacco Tee in Comune di Buonconvento	200 (8")	70	7
	Int. 13b: Dism. ass. a Var. All. Comune Monteroni d'Arbia 2° presa DN100 (4")	100 (4")	70	3
14	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 14: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8")</b> <b>per rif. PIDS/C e PIDA/C in Comune di Buonconvento (Loc. P. Pian di Sotto) e opere connesse</b>			
	Int. 14a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8") per rif. PIDS/C e PIDA/C in Comune di Buonconvento	200 (8")	70	15
	Int. 14b: Dism. ass. a Var. All. Comune di Buonconvento DN80 (3")	80 (3")	70	13
	Int. 14c: Dism. ass. a Var. All. Ceramital Buonconvento DN100 (4")	100 (4")	75	16
15	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 15: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8")</b> <b>per sostituzione curva in Comune di Buonconvento (Loc. Le Vigne)</b>	200 (8")	70	27
16	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 16: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8")</b> <b>per rif. PIL in Comune di Buonconvento (Loc. P. Filistrucchio)</b>	200 (8")	70	155
17	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> <b>Int. 17: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8")</b> <b>per rif. PIL in Comune di Buonconvento (Loc. S. Cristina)</b>	200 (8")	70	51

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 125 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Int.	Titolo intervento	DN	MOP [bar]	L [m]
18	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> Int. 18: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8") per rif. PIL in Comune di Montalcino (Loc. P. Casanova)	200 (8")	70	79
19	<b>MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8")</b> Int. 19: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8") per rif. PIDI in Comune di Montalcino (Loc. P. Asso) e opere connesse			
	Int. 19a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), per rif. PIDI in Comune di Montalcino	200 (8")	70	41
	Int. 19b: Dism. ass. a Var. All. Silston SpA DN100 (4")	100 (4")	70	20
	Int. 19c: Dism. ass. a Var. All. Ideal Standard Industrie srl DN80 (3")	80 (3")	70	35
	Int. 19d: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8") per eliminazione PIDI	200 (8")	70	5
20	<b>MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10")</b> Int. 20: Dism. ass. a Var. Met. Chiusi-Torrenieri DN250 (10") per inserimento trappola in Comune di San Quirico d'Orcia, Loc. Abbadia	250 (10")	70	62

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

## 6.2 Opere in progetto

### 6.2.1 Tubazioni

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

I tubi, collaudati singolarmente dalle industrie produttrici, avranno una lunghezza media di 12 m, saranno smussati e calibrati alle estremità per permettere la saldatura elettrica di testa ed avranno le seguenti caratteristiche:

**Tab. 6.3 – Caratteristiche tecniche delle tubazioni**

Diametro Nominale (DN)	Minimo limite di snervamento (N/mm <sup>2</sup> )	Spessore (mm)	Materiale (acciaio di qualità)
<b>Derivazione per Siena e opere connesse</b>			
400 (16")	360	11,1	L360NB/MB
150 (6")	360	7,1	L360NB/MB
100 (4")	360	5,2	L360NB/MB
<b>Derivazione Siena – Torrenieri e opere connesse</b>			
200 (8")	360	7,0	L360NB/MB
100 (4")	360	5,2	L360NB/MB
<b>Chiusi – Torrenieri e opere connesse</b>			
250 (10")	360	7,8	L360NB/MB

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

In corrispondenza degli attraversamenti delle linee ferroviarie, delle strade più importanti e dove, per motivi tecnici, si è ritenuto opportuno, in accordo al D.M. Infrastrutture e Trasporti del 4 aprile 2014, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le seguenti caratteristiche:

**Tab. 6.4 – Caratteristiche tecniche dei tubi di protezione**

Diametro Nominale Condotta (DN)	Diametro Nominale Tubo di Protezione (DN)	Spessore (mm)	Materiale (acciaio di qualità)
400 (16")	550 (22")	14,3	EN-L415MB
250 (10")	400 (16")	11,1	EN-L360MB
200 (8")	300 (12")	9,5	EN-L360MB
150 (6")	250 (10")	7,8	EN-L360MB
100 (4")	200 (8")	7,0	EN-L360MB

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

### 6.2.2 Materiali

Per il calcolo degli spessori della tubazione si utilizza, in base al DM 17 aprile 2008, il seguente fattore (grado di utilizzazione):

$$f = 0,57$$

Per il calcolo dello spessore in corrispondenza degli attraversamenti ferroviari, si considera il coefficiente di sicurezza  $K=2,5$  secondo quanto previsto dal D.M. 04.04.2014.

### 6.2.3 Protezione anticorrosiva

La condotta sarà dotata di

- una protezione passiva esterna costituita da un rivestimento in polietilene estruso ad alta densità, applicato in fabbrica, dello spessore 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) a corrente impressa che rende il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolita circostante (terreno, acqua, ecc.).

### 6.2.1 Protezione meccanica della condotta

Al fine di perseguire il continuo miglioramento degli standard di sicurezza della rete nasce la necessità di intervenire sulle cause di danneggiamento delle tubazioni dovute ad interferenze esterne mediante l'installazione di dispositivi di protezione quali Piastre in HDPE.

La piastra verrà installata lungo tutto il tracciato della condotta ad eccezione delle seguenti aree:

- Opere Trenchless (TOC, DP, MT, Trivellazioni);
- Attraversamenti a cielo aperto;
- Aree Boschive e Protette;
- Posa su versanti molto acclivi o comunque tali da poter in futuro essere oggetto di situazioni di instabilità globale e locale;
- Terreni rocciosi e ghiaiosi.

Le piastre avranno le seguenti caratteristiche:

- Superficie antiscivolo con bordi arrotondati;
- Presenza di fori di drenaggio uniformemente distribuiti, percentuale di vuoto compresa tra 0,2% e 2% della superficie totale della lastra;
- Presenza di fori per il collegamento tra lastre (il sistema di collegamento deve permettere il fissaggio con sovrapposizione delle lastre di almeno 100 mm in senso longitudinale e trasversale, qualora previsto);
- Sistema di fissaggio da inserire nei fori di collegamento fornito con le lastre;
- Messaggio di avviso della presenza del gasdotto;
- Life cycle  $\geq 50$  anni;
- Colore: Giallo RAL 1016.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Le piastre saranno realizzate in HDPE-Polietilene ad alta densità stampato ad iniezione con le seguenti caratteristiche:

- Modulo di elasticità  $E \geq 800$  Mpa;
- Allungamento a rottura  $A\% \geq 300$  %;
- Resilienza:  $Kcv \geq 1.2$  J/cm<sup>2</sup>;
- Crash test effettuato con escavatore, taglia  $\geq 14$  T.

Le piastre avranno una larghezza funzionale al diametro della tubazione da proteggere come di seguito riportato:

DN Tubo di Linea [mm (")]	Larghezza piastra [m] min - max
100 (4")	0.80 – 1.00
150 (6")	0.80 – 1.00
200 (8")	1.20 – 1.30
250 (10")	1.20 – 1.30
400 (16")	1.50

Per copertura di tubazione pari a 1,5 m la piastra sarà posata ad un metro di profondità dal p.c..

I vantaggi di installare Piastre in HDPE sono i seguenti:

- riduce tempi e costi di cantiere ed installazione;
- aumenta la sicurezza del cantiere (non si scopre il gasdotto in esercizio);
- permette alla protezione catodica di continuare a proteggere il gasdotto dalla corrosione;
- non cambia la categoria di posa (non ha implicazioni in termini di distanze dai fabbricati ai sensi del D.M. 17.04.2008).

### 6.2.2 Telecontrollo

I soli interventi 6a ed 8a (rif.Tab. 1.1) saranno dotati di n. 1 cavo per telecontrollo, inserito all'interno di una polifora composta da 3 tubi in PEAD DN 50 ciascuna.

In corrispondenza degli attraversamenti, ciascun tubo in PEAD DN 50 verrà posato all'interno di apposito tubo di protezione in acciaio avente le seguenti caratteristiche:

- Diametro Nominale      DN 100 (4")
- Spessore                      4 mm

### 6.2.3 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).

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

L'ampiezza di tale fascia varia in rapporto al diametro, alla pressione di esercizio del metanodotto, alle condizioni di posa ed al grado di utilizzazione adottato per il calcolo dello spessore delle tubazioni in accordo alle vigenti normative di legge.

Nel caso dell'opera in oggetto, in ottemperanza ai minimi imposti al punto 2.51 del DM 17.04.08, sono previste le fasce di asservimento di seguito riassunte, per i vari tratti di condotta principale DN400, DN 250 (per il solo Int. 20), DN 200 e tutti i relativi ricollegamenti DN 200/150/100.

**Tab. 6.5 – Fasce di asservimento**

DN (mm)	MOP (bar) (*)	Categoria di posa		
		Cat. A	Cat. B	Cat. D
400	75	38,5	13,5	11
250	75	38,5	13,5	7
200	75	38,5	13,5	6
150	75	38,5	13,5	4,5
100	75	38,5	13,5	3,5

(\*): MOP assunta uguale alla DP

Dove:

Categoria A: tronchi posati in terreno con manto superficiale impermeabile (asfalto, cemento, lastre in pietra, ecc.);

Categoria B: tronchi posati in terreno sprovvista di manto superficiale impermeabile, purché tale condizione sussista per una striscia larga almeno due metri a cavallo dell'asse della condotta;

Categoria D: tronchi contenuti in manufatti di protezione chiusi drenanti muniti di sfiato verso l'esterno.

## 6.2.4 Impianti e punti di linea

### 6.2.4.1 Descrizione generale

#### **Punti di intercettazione di linea**

In accordo alla normativa vigente (D.M. 17.04.2008), la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature di intercettazione (valvole) denominate Punti di Intercettazione di Linea (PIL o PIDI quando si intende un Punto di Intercettazione di Derivazione Importante). In ottemperanza a quanto prescritto dallo stesso decreto, la distanza massima fra i punti di intercettazione sarà di 10 km tra due impianti consecutivi muniti di valvole telecomandate e di 6 km tra due impianti consecutivi muniti di valvole a controllo locale.

I punti di intercettazione e gli impianti di linea sono costituiti da tubazioni interrato, 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 interrato, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta ed un fabbricato per il ricovero delle apparecchiature e dell'eventuale strumentazione di controllo.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

**Stazione di lancio e ricevimento "pig"**

In corrispondenza degli interventi 1, 20 ed alla fine dell'intervento 8a sono previste delle stazioni di lancio e ricevimento "pig", da realizzare come ampliamenti di aree trappole già esistenti nel caso degli interventi 1 e 20, ed ex-novo nel caso dell'intervento 8 (fine 8a / inizio 8t).

I "pig", utilizzati per il controllo e la pulizia interna della condotta, consentono l'esplorazione diretta e periodica, dall'interno, delle caratteristiche geometriche e meccaniche della tubazione, così da garantire l'esercizio in sicurezza del metanodotto.

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

La "trappola", gli accessori per il carico e lo scarico del pig e la tubazione di scarico della linea sono installati fuori terra, mentre le tubazioni di collegamento e di by-pass all'impianto esistente vengono interrati, come i relativi basamenti in c.a. di sostegno.

**Impianto di regolazione della pressione**

Non è prevista la realizzazione di impianti di regolazione della pressione lungo i metanodotti in progetto.

*6.2.4.2 Impianti su metanodotto principale in progetto*

Per le condotte in progetto, gli impianti di linea comprendono (Tab. 6.6):

- n. 3 stazioni di lancio e ricevimento pig (L/R);
- n. 6 punti di intercettazione di linea (PIL);
- n. 11 punti di intercettazione di derivazione importante (P.I.D.I.).

**Tab. 6.6 – localizzazione impianti met. principale in progetto**

Intervento	Impianto	Km	Comune	Località	Superficie (mq)
1	L/R	0+000	Empoli	Scorzano	980
3 a	PIDI	0+055	Castelfiorentino	Il Poggio	160
6 a	PIDI	1+035	Certaldo	Il Torrione	145
8 a	PIL	0+025	Certaldo	P. Elsa	180
8 a	PIDI	0+802	Certaldo	Casetta	105
8 a	PIDI	4+389	S. Gimignano	Cusona	200
8 a	PIDI	7+740	Poggibonsi	P. San Luigi ai Foci	220
8 a	PIDI	15+150	Poggibonsi	Mal Traverso di Sotto	250

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Intervento	Impianto	Km	Comune	Località	Superficie (mq)
8 a	PIDI	21+516	Monteriggioni	Le Pietre	105
8 a	PIDI	29+226	Monteriggioni	Poggio Segoni	105
8 a	PIDI	36+037	Siena	P. Poggiarine	220
8 a	PIDI	42+804	Siena	P. Molino S. Cristoforo	200
8 a	L/R	43+995	Siena	P. Maetta	2655
11	PIL	0+020	Monteroni D'Arbia	Cuna	180
12	PIL	0+025	Monteroni D'Arbia	P. Sorra	90
16	PIL	0+085	Buonconvento	P. Filistrucco	83
17	PIL	0+037	Buonconvento	S. Cristina	89
18	PIL	0+030	Montalcino	P. Casanova	83
19	PIDI	0+026	Montalcino	P. Asso	240
20	L/R	0+050	S. Quirico D'Orcia	P. S. Giuseppe	1915

**6.2.4.3 Impianti su opere connesse in progetto**

Per le opere connesse in progetto (Tab. 6.7) sono previsti Punti di Intercettazione e Derivazione Semplice con stacco da Linea (PIDS) e Punti Intercettazione con Discaggio di Allacciamento (PIDA).

**Tab. 6.7 - localizzazione impianti opera connesse in progetto**

Intervento	Impianto	Km	Comune	Località	Superficie (mq)
8d	PIDS	0+020	Poggibonsi	P. Casa Nuova	60
8h + 8j	PIDA+PIDA	0+227	Colle Val d'Elsa	Castiglioni Alto	50
8k	PIDA	0+000	Poggibonsi	Verrucola	60
8n	PIDA	0+674	Monteriggioni	Badesse	60
8q	PIDA	0+000	Siena	P. Colombaio	60
8r	PIDA	0+000	Siena	P. La Fornace	60

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Intervento	Impianto	Km	Comune	Località	Superficie (mq)
14c + 14b	PIDS + PIDA	0+005	Buonconvento	P. Pian di Sotto	75

6.2.5 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

In fase di progetto è stata individuata la necessità di predisporre n. 12 piazzole provvisorie di stoccaggio delle tubazioni per lo stoccaggio delle tubazioni sia del metanodotto principale che per le opere connesse (Tab. 6.8).

**Tab. 6.8 – ubicazione piazzole di stoccaggio tubazioni**

Intervento	Piazzola	Comune	Progressiva chilometrica approssimativa	Superficie occupata (m <sup>2</sup> )
6	P.1	CERTALDO	2+294	2432
6	P.2	CERTALDO	4+262	2719
8	P.3	SAN GIMIGNANO	2+577	1544
8	P.4	POGGIBONSI	6+890	2250
8	P.5	POGGIBONSI	9+550	2385
8	P.6	POGGIBONSI	13+950	2000
8	P.7	POGGIBONSI	19+449	1440
8	P.8	MONTERIGGIONI	22+521	2494
8	P.9	MONTERIGGIONI	26+687	1431
8	P.10	MONTERIGGIONI	29+517	1440
8	P.11	SIENA	33+334	2109
8	P.12	SIENA	42+866	5819

6.2.6 Apertura della fascia di lavoro

Lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche relative alla costruzione del metanodotto richiede l'apertura di una pista, denominata "area di passaggio", che deve essere per quanto possibile continua e di larghezza tale da garantire la massima sicurezza nei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

Di seguito si riportano le larghezze dell'area di passaggio normale (Tab. 6.9) e ridotta (Tab. 6.10) relativamente alla opere in progetto.

**Tab. 6.9 – Area di passaggio normale per opera in progetto**

DN	Area di passaggio normale		
	A (m)	B (m)	L (m)
400 (16")	8	11	19

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 133 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

DN	Area di passaggio normale		
	A (m)	B (m)	L (m)
250 (10")	7	9	16
200 (8")	7	9	16
150 (6")	6	8	14
100 (4")	6	8	14

**Tab. 6.10 – Area di passaggio ridotta per opera in progetto**

DN	Area di passaggio normale		
	A (m)	B (m)	L (m)
400 (16")	6	10	16
250 (10")	5	9	14
200 (8")	5	9	14
150 (6")	4	8	12
100 (4")	4	8	12

Le aree in cui sarà adottata la pista ridotta sono riportate nella seguenti tabelle:

**Tab. 6.11 – metanodotto principale: ubicazione dei tratti di riduzione dell'area di passaggio**

Int.	Comune	Da [km]	A [km]	Motivazione
Int. 4	Certaldo	0+000	0+021	Uso del suolo – arboricoltura
Int. 5	Certaldo	0+000	0+000	Area impianto esistente
Int. 6a	Certaldo	1+062	1+623	Uso del suolo – vigneti
Int. 7	Certaldo	0+000	0+024	Uso del suolo - vigneti
Int. 8a	Poggibonsi	7+752	7+873	Uso del suolo – arboricoltura
Int. 8a	Poggibonsi	7+889	7+945	Uso del suolo – boschi di latifoglie
Int. 8a	Poggibonsi	10+824	11+085	PRG – aree tartufigene
Int. 8a	Poggibonsi	13+935	13+990	Uso del suolo – boschi di latifoglie
Int. 8a	Poggibonsi	14+949	15+166	Morfologia – terrazzo fluviale
Int. 8a	Poggibonsi	15+297	16+144	Uso del suolo – boschi di latifoglie, oliveti, vigneti

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 134 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Int.	Comune	Da [km]	A [km]	Motivazione
Int. 8a	Poggibonsi	17+460	17+549	Uso del suolo – vigneti
Int. 8a	Poggibonsi	18+038	18+361	Uso del suolo – boschi di latifoglie, oliveti
Int. 8a	Poggibonsi	18+913	18+948	Uso del suolo – oliveti
Int. 8a	Poggibonsi	21+521	21+766	Uso del suolo – vigneti
Int. 8a	Monteriggioni	21+766	21+996	Uso del suolo – vigneti
Int. 8a	Monteriggioni	25+619	25+742	Uso del suolo – boschi di latifoglie
Int. 8a	Siena	33+932	33+968	Uso del suolo – boschi di latifoglie
Int. 8a	Siena	34+446	34+514	Uso del suolo – arboricoltura
Int. 8a	Siena	35+186	35+266	Uso del suolo – oliveti
Int. 8a	Siena	36+202	37+040	Parallelismo met. esistente
Int. 8a	Siena	37+329	37+444	Uso del suolo – boschi di latifoglie
Int. 8a	Siena	38+609	38+714	Uso del suolo – boschi di latifoglie
Int. 8a	Siena	40+358	40+453	Parallelismo met. esistente
Int. 8a	Siena	40+557	40+671	Parallelismo met. esistente
Int. 8a	Siena	40+802	40+886	Uso del suolo – boschi di latifoglie

**Tab. 6.12 – opera connesse: ubicazione dei tratti di riduzione dell'area di passaggio**

Int.	Comune	Progressiva Km	mq	Motivazione
Int. 8q	Siena	0+000	0+228	Morfologia
Int. 8s	Siena	0+257	0+277	Parallelismo met. esistente

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

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 135 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

L'ubicazione dei tratti in cui si renderà necessario l'ampliamento delle aree di passaggio sopra indicate e la stima delle relative superfici interessate è riportata nella seguenti tabelle:

**Tab. 6.13 – metanodotto principale: ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio**

Int.	Comune	Progressiva Km	mq	Motivazione
1a	EMPOLI	0+000	3928	Ampiamento impianto trappola esistente
2a	CASTELFIORENTINO	0+009	583	Rimozione impianto segnapig
3a	CASTELFIORENTINO	0+000	228	Collegamento nuovo/esistente
3a	CASTELFIORENTINO	0+055	1335	Costruzione nuovo impianto
3a	CASTELFIORENTINO	0+108	228	Collegamento nuovo/esistente
4a	CERTALDO	0+000	82	Collegamento nuovo/esistente
4a	CERTALDO	0+021	300	Collegamento nuovo/esistente
5a	CERTALDO	0+000	269	Collegamento nuovo/esistente
5a	CERTALDO	0+043	240	Collegamento nuovo/esistente
6a	CERTALDO	0+000	9195	Colonna di varo TOC C.da Il Bosco
6a	CERTALDO	0+101	3407	Area lavoro TOC C.da Il Bosco
6a	CERTALDO	0+799	6174	Area lavoro TOC C.da Il Bosco
6a	CERTALDO	1+035	910	Costruzione nuovo impianto
6a	CERTALDO	1+064	179	Area logistica per pista ristretta
6a	CERTALDO	1+476	204	Attr. Met. Esistente
6a	CERTALDO	1+625	157	Inversione di pista
6a	CERTALDO	1+962	186	Attr. Met. Esistente
6a	CERTALDO	2+054	1066	Attr. T. Agliena
6a	CERTALDO	2+381	1484	Attr. SP e collona di varo TOC San Donnino
6a	CERTALDO	2+764	6044	Area lavoro TOC San Donnino e attr. met. esistente
6a	CERTALDO	3+216	3562	Area lavoro TOC San Donnino

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 136 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Int.	Comune	Progressiva Km	mq	Motivazione
6a	CERTALDO	3+655	4467	Area lavoro TOC Loc. La Zufola
6a	CERTALDO	4+106	5112	Area lavoro TOC Loc. La Zufola
6a	CERTALDO	4+279	1474	Collegamento nuovo/esistente
7	CERTALDO	0+000	55	Collegamento nuovo/esistente
7	CERTALDO	0+024	42	Collegamento nuovo/esistente
8a	CERTALDO	0+000	1799	Costruzione nuovo impianto
8a	CERTALDO	0+121	735	Attr. SR n.429 var e FS Chiusi-Chianciano T.-Empoli
8a	CERTALDO	0+280	440	Attr. Botro dell'Avanella
8a	CERTALDO	0+527	440	Attr. fosso sn
8a	CERTALDO	0+802	1314	Costruzione nuovo impianto
8a	CERTALDO	1+279	863	Attr. SR n.429v
8a	BARBERINO TAVARNELLE	1+585	430	Attr. Fosso delle Avane
8a	BARBERINO TAVARNELLE	1+669	263	Area logistica per pista ristretta
8a	BARBERINO TAVARNELLE	1+872	2919	Area lavoro TOC F. Elsa 1°
8a	SAN GIMIGNANO	2+232	4600	Area lavoro TOC F. Elsa 1°
8a	SAN GIMIGNANO	4+389	1022	Costruzione nuovo impianto
8a	SAN GIMIGNANO	4+627	448	Attr. SC
8a	POGGIBONSI	5+312	167	Attr. Met. Esistente
8a	POGGIBONSI	6+212	1200	Attr. SR n.429 var
8a	POGGIBONSI	6+295	379	Attr. Met. Esistente
8a	POGGIBONSI	6+799	123	Attr. Met. Esistente
8a	POGGIBONSI	7+194	1325	Area lavoro TOC F. Elsa 2° e 3°
8a	POGGIBONSI	7+636	3149	Area lavoro TOC F. Elsa 2° e 3°

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 137 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Int.	Comune	Progressiva Km	mq	Motivazione
8a	POGGIBONSI	7+884	1054	Attr. SP n.95 e met. esistenti
8a	POGGIBONSI	7+998	4620	Area lavoro MT La Canonica
8a	POGGIBONSI	8+977	7450	Area lavoro MT La Canonica
8a	POGGIBONSI	8+997	10256	Area lavoro TOC T. Foci 1°
8a	POGGIBONSI	9+280	5952	Area lavoro TOC T. Foci 1°
8a	POGGIBONSI	9+596	7097	Colonna di varo TOC T. Foci 2° e 3°
8a	POGGIBONSI	9+776	2824	Area lavoro TOC T. Foci 2° e 3°
8a	POGGIBONSI	10+234	3550	Area lavoro TOC T. Foci 2° e 3°
8a	POGGIBONSI	10+537	3851	Area lavoro TOC Loc. Casa Nuova dei Foci
8a	POGGIBONSI	10+697	1156	Area lavoro TOC Loc. Casa Nuova dei Foci
8a	POGGIBONSI	11+040	517	Piede Candela
8a	POGGIBONSI	11+274	2131	Area lavoro MT Loc. Terenzano
8a	POGGIBONSI	11+715	6959	Area lavoro MT Loc. Terenzano
8a	POGGIBONSI	11+864	2258	Area lavoro MT Loc. Orneto
8a	POGGIBONSI	12+594	2622	Area lavoro MT Loc. Orneto
8a	POGGIBONSI	12+690	5156	Area lavoro TOC Loc. P. Valle
8a	POGGIBONSI	13+064	2218	Area lavoro TOC Loc. P. Valle
8a	POGGIBONSI	13+080	4409	Colonna di varo TOC Loc. P. Valle
8a	POGGIBONSI	13+335	2700	Area di lavoro DP F. Elsa 4°
8a	POGGIBONSI	13+734	13804	Area di lavoro DP F. Elsa 4°
8a	POGGIBONSI	14+011	266	Area lavoro generica
8a	POGGIBONSI	15+093	144	Attr. Met. Esistente
8a	POGGIBONSI	15+150	483	Costruzione nuovo impianto

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 138 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Int.	Comune	Progressiva Km	mq	Motivazione
8a	POGGIBONSI	15+209	978	Attr. SR n.68
8a	POGGIBONSI	15+318	1407	Attr. RA Siena-Firenze n.3
8a	POGGIBONSI	15+393	184	Attr. Met. Esistente
8a	POGGIBONSI	15+512	294	Attr. Met. Esistente
8a	POGGIBONSI	16+221	4391	Area lavoro TOC Loc. Lisoia
8a	POGGIBONSI	16+895	6117	Area lavoro TOC Loc. Lisoia
8a	POGGIBONSI	16+897	3469	Colonna di varo TOC Lisoia
8a	POGGIBONSI	17+556	695	Attr. Met. Esistente
8a	POGGIBONSI	18+021	405	Inversione di pista
8a	POGGIBONSI	18+108	219	Attr. Met. Esistente
8a	POGGIBONSI	18+362	199	Inversione di pista
8a	POGGIBONSI	18+735	1122	Attr. SP n.70
8a	POGGIBONSI	18+833	650	Attr. Fosso sn
8a	POGGIBONSI	19+355	228	Attr. Met. Esistente
8a	POGGIBONSI	20+855	217	Attr. Met. Esistente
8a	MONTERIGGIONI	21+516	2211	Costruzione nuovo impianto
8a	MONTERIGGIONI	22+329	1054	Attr. SC
8a	MONTERIGGIONI	22+614	81	Area lavoro generica
8a	MONTERIGGIONI	22+706	629	Inversione di pista
8a	MONTERIGGIONI	22+995	436	Inversione di pista
8a	MONTERIGGIONI	23+627	2809	Attr. Fosso della Gora
8a	MONTERIGGIONI	23+899	1078	Attr. SR n.2
8a	MONTERIGGIONI	24+081	2613	Area lavoro generica

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 139 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Int.	Comune	Progressiva Km	mq	Motivazione
8a	MONTERIGGIONI	24+107	539	Attr. T. Staggia
8a	MONTERIGGIONI	24+495	786	Attr. T. Staggia
8a	MONTERIGGIONI	24+830	860	Attr. T. Staggia
8a	MONTERIGGIONI	26+225	1239	Area logistica per pista ristretta
8a	MONTERIGGIONI	26+541	789	Attr. T. Staggia
8a	MONTERIGGIONI	26+664	355	Attr. T. Staggia
8a	MONTERIGGIONI	26+737	274	Attr. Val di Merse
8a	MONTERIGGIONI	27+094	808	Attr. fosso sn
8a	MONTERIGGIONI	27+405	4439	Area lavoro DP Loc. Il Casalino
8a	MONTERIGGIONI	27+830	20506	Area lavoro DP Loc. Il Casalino e DP Loc. Badesse
8a	MONTERIGGIONI	28+211	1630	Area lavoro DP Loc. Badesse
8a	MONTERIGGIONI	28+606	2613	Area lavoro DP Loc. Badesse
8a	MONTERIGGIONI	29+226	831	Costruzione nuovo impianto
8a	MONTERIGGIONI	32+038	2372	Area logistica per pista ristretta
8a	MONTERIGGIONI	32+401	1140	Area logistica per pista ristretta
8a	SIENA	32+709	674	Attr. SC
8a	SIENA	32+937	3330	Attr. SR n.2
8a	SIENA	33+371	3764	Area lavoro MT Loc. P. La Selva
8a	SIENA	33+835	2708	Area lavoro MT Loc. P. La Selva
8a	SIENA	34+601	2509	Colonna di varo TOC Loc. Fulino
8a	SIENA	34+687	1087	Area lavoro TOC Loc. Fulino
8a	SIENA	35+086	7618	Area lavoro TOC Loc. Fulino
8a	SIENA	35+462	602	Attr. Fosso della Casanuova

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Int.	Comune	Progressiva Km	mq	Motivazione
8a	SIENA	35+521	697	Area lavoro TOC T.Tressa 1°
8a	SIENA	35+623	1955	Area lavoro TOC T.Tressa 1°
8a	SIENA	36+037	3111	Costruzione nuovo impianto
8a	SIENA	36+064	1774	Colonna di varo TOC T. Tressa 1°
8a	SIENA	36+384	914	Attr. T. Tressa
8a	SIENA	36+512	134	Attr. Met. Esistente
8a	SIENA	36+582	2848	Attr. T. Tressa
8a	SIENA	36+745	2739	Attr. T. Tressa
8a	SIENA	36+935	687	Attr. T. Tressa
8a	SIENA	37+012	259	Attr. Fosso sn
8a	SIENA	37+412	327	Attr. Fosso sn
8a	SIENA	37+500	225	Attr. SS n.674
8a	SIENA	38+023	9342	Area lavoro MT Loc. P. Colombaio
8a	SIENA	38+384	2471	Area lavoro MT Loc. P. Colombaio e Costruzione nuovo impianto
8a	SIENA	38+534	2037	Costruzione nuovo impianto e Attr. SS n.674
8a	SIENA	38+598	307	Attr. SS n.674
8a	SIENA	38+690	626	Attr. T. Tressa
8a	SIENA	39+147	1847	Area lavoro MT Villa Poggo al Vento
8a	SIENA	39+334	1589	Area lavoro MT Villa Poggo al Vento
8a	SIENA	40+249	3083	Area lavoro MT Villa Poggo al Vento
8a	SIENA	40+872	400	Attr. fosso sn
8a	SIENA	41+129	507	Attr. SS n.674 raccordo
8a	SIENA	41+189	2658	Area lavoro MT Torrente Tressa 9° 10° 11°

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Int.	Comune	Progressiva Km	mq	Motivazione
8a	SIENA	41+691	4108	Area lavoro MT Torrente Tressa 9° 10° 11°
8a	SIENA	41+842	493	Attr. fosso sn
8a	SIENA	41+972	609	Costruzione nuovo impianto
8a	SIENA	42+804	1156	Costruzione nuovo impianto
8a	SIENA	42+874	503	Attr. SS n.223
8a	SIENA	43+008	731	Attr. T. Tressa
8a	SIENA	43+995	8406	Costruzione area trappola
8t	SIENA	0+105	381	Collegamento nuovo/esistente
9a	SIENA	0+000	144	Collegamento nuovo/esistente
9a	SIENA	0+006	85	Collegamento nuovo/esistente
10a	MONTERONI D'ARBIA	0+002	815	Collegamento nuovo/esistente
11a	MONTERONI D'ARBIA	0+029	3139	Costruzione nuovo impianto, attr. Fosso Felicaio e collegamento nuovo/esistente
12a	MONTERONI D'ARBIA	0+021	1303	Costruzione nuovo impianto e collegamento nuovo/esistente
13a	BUONCONVENTO	0+003	341	Collegamento nuovo/esistente
15a	BUONCONVENTO	0+020	385	Collegamento nuovo/esistente
16a	BUONCONVENTO	0+000	192	Collegamento nuovo/esistente
16a	BUONCONVENTO	0+086	1804	Costruzione nuovo impianto e collegamento nuovo/esistente
17a	BUONCONVENTO	0+000	96	Collegamento nuovo/esistente
17a	BUONCONVENTO	0+038	355	Costruzione nuovo impianto e collegamento nuovo/esistente
18a	MONTALCINO	0+000	104	Collegamento nuovo/esistente
18a	MONTALCINO	0+030	1276	Costruzione nuovo impianto e collegamento nuovo/esistente
18a	MONTALCINO	0+080	144	Collegamento nuovo/esistente
19a	MONTALCINO	0+000	2145	Costruzione nuovo impianto e collegamento nuovo/esistente

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 142 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Int.	Comune	Progressiva Km	mq	Motivazione
19a	MONTALCINO	0+054	128	Collegamento nuovo/esistente
20a	SAN QUIRICO D'ORCIA	0+000	3896	Ampiamento impianto trappola esistente
20a	SAN QUIRICO D'ORCIA	0+111	905	Collegamento nuovo/esistente

**Tab. 6.14 – opere connesse: ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio**

Intervento	Comune	Progressiva Km	mq	Motivazione
3b	CASTELFIORENTINO	0+049	160	Collegamento nuovo/esistente
6b	CERTALDO	0+077	156	Collegamento nuovo/esistente
8c	SAN GIMIGNANO	0+018	151	Collegamento nuovo/esistente
8d	POGGIBONSI	0+021	274	Costruzione nuovo impianto
8d	POGGIBONSI	0+099	233	Collegamento nuovo/esistente
8h	COLLE VAL D'ELSA	0+235	218	Area di lavoro Cab. 786/A
8k	POGGIBONSI	0+180	166	Attr. Met. Esistente
8k	POGGIBONSI	0+189	54	Collegamento nuovo/esistente
8n	MONTERIGGIONI	0+013	576	Costruzione nuovo impianto
8n	MONTERIGGIONI	0+327	1254	Attr. Fosso della Ruota e SC
8n	MONTERIGGIONI	0+487	2222	Attr. T. Staggia
8n	MONTERIGGIONI	0+673	88	Costruzione nuovo impianto
8p	SIENA	0+000	1038	Costruzione nuovo impianto e attr. T. Tressa
8p	SIENA	0+141	245	Costruzione nuovo punto terminale
8q	SIENA	0+182	637	Attr. T. Tressa
8q	SIENA	0+228	383	Costruzione nuovo impianto
8r	SIENA	0+027	70	Costruzione nuovo impianto

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 143 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Intervento	Comune	Progressiva Km	mq	Motivazione
8r	SIENA	0+061	456	Attr. T. Tressa
8s	SIENA	0+132	6589	Area lavoro TOC Loc. Molino S. Cristoforo
14b-c	BUONCONVENTO	0+005	1413	Costruzione nuovo impianto e collegamento nuovo/esistente
19b	MONTALCINO	0+051	112	Collegamento nuovo/esistente

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

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

Oltre alle arterie statali e provinciali, l'accessibilità al tracciato è assicurata dalla esistente viabilità secondaria costituita da strade comunali, vicinali e forestali, talvolta in terra battuta, che trova origine dalla citata rete viaria (vedi Tab. 6.15, Tab. 6.16 e Dis. PG-TP-09101 "Tracciato di progetto").

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

**Tab. 6.15 – metanodotto principale: ubicazione dei tratti di adeguamento della viabilità esistente**

Int.	Comune	Progr. (km)	L (m)	Ubicazione / Motivazione	Note
2	EMPOLI	0+000	116	Accesso pista	
6a	CERTALDO	0+015	457	Accesso pista e area TOC C.da Il Bosco	L=144m + 313 m di strada di accesso provvisorio
6a	CERTALDO	1+978	614	Accesso pista e attr. torrente	
6a	CERTALDO	2+787	385	Accesso pista e area TOC San Donnino	
6a	CERTALDO	4+279	882	Accesso pista e area TOC Loc. La Zufola	
8a	CERTALDO	0+152	493	Accesso pista	
8a	BARBERINO TAVARNELLE	1+669	282	Accesso pista e area TOC F. Elsa 1°	L=255m + 27 m di strada di accesso provvisorio
8a	SAN GIMIGNANO	2+592	155	Accesso pista e area TOC F. Elsa 1°	
8a	POGGIBONSI	9+004	817	Accesso area MT Loc. La Canonica e TOC Torrente FOci 1°	
8a	POGGIBONSI	12+591	1263	Accesso pista e area MT Loc. Orneto	L=102m + 1161 m di strada di accesso provvisorio
8a	POGGIBONSI	15+189	5	Accesso pista	
8a	POGGIBONSI	16+121	67	Accesso pista e area TOC Loc. Lisoia	
8a	POGGIBONSI	18+048	301	Accesso pista	

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 144 di 292	Rev.:	REL-FTE-09001
--	----------------------	-------	---------------

Int.	Comune	Progr. (km)	L (m)	Ubicazione / Motivazione	Note
8a	MONTERIGGIONI	25+413	77	Accesso pista	L=42m + 33 m di strada di accesso provvisorio
8a	SIENA	33+842	453	Accesso pista e area MT Loc. P. La Selva	L=231m + 222 m di strada di accesso provvisorio
8a	SIENA	34+503	169	Accesso pista	
8a	SIENA	35+160	360	Accesso pista e area TOC T. Fulino	
8a	SIENA	37+917	417	Accesso pista e area MT Loc. P. Colombaio	
8a	SIENA	40+299	512	Accesso pista e area MT Villa Poggio al Vento	
8a	SIENA	41+765	197 (1)	Accesso pista e area MT T. Tressa 9° 10° 11°	
8a	SIENA	41+765	181 (1)	Accesso pista e area MT T. Tressa 9° 10° 11°	
9a	SIENA	0+006	48	Accesso pista	
15	BUONCONVENTO	0+005	1431 (2)	Accesso pista	L=1155m + 76 m di strada di accesso provvisorio
20	SAN QUIRICO D'ORCIA	0+045	243	Accesso pista e area impianto	

(1): di cui circa 66 m in comune

(2): di cui circa 1155 m in comune con strada definitiva di accesso area impianto di intervento 14 a (rif. Tab. 6.19)

**Tab. 6.16 – opera connesse: ubicazione dei tratti di adeguamento della viabilità esistente**

Int.	Comune	Progr. (km)	L (m)	Ubicazione / Motivazione	Note
8s	SIENA	0+150	265	Accesso pista e area TOC Molino S. Cristoforo	L=175m + 86 m di strada di accesso provvisorio

Per permettere l'accesso all'area di passaggio o la continuità lungo la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari si prevede, inoltre, l'apertura di piste temporanee di passaggio di ridotte dimensioni (vedi Tab. 6.17, Tab. 6.18 e e Dis. PG-TP-09101 "Tracciato di progetto"). Le piste sono tracciate in modo da sfruttare il più possibile l'esistente rete di viabilità campestre e le aree utilizzate saranno, al termine dei lavori di costruzione dell'opera, ripristinate nelle condizioni preesistenti.

**Tab. 6.17 – metanodotto principale: ubicazione delle strade provvisorie di accesso all'area di passaggio e alle aree di cantiere**

Int.	Comune	Progr. (km)	L (m)	Ubicazione / Motivazione	Note
1	EMPOLI	0+024	86	Accesso pista e area trappola	
1	EMPOLI	0+089	59	Accesso pista	
5	CERTALDO	0+034	50	Accesso pista	
6a	CERTALDO	0+015	457	Accesso pista e area TOC C.da Il Bosco	L=313m + 144 m di strada di adeguamento
6a	CERTALDO	0+816	263	Accesso pista e area TOC C.da Il Bosco	
6a	CERTALDO	0+816	283	Accesso pista e area TOC C.da Il Bosco	

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 145 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

Int.	Comune	Progr. (km)	L (m)	Ubicazione / Motivazione	Note
6a	CERTALDO	2+337	162	Accesso pista e piazzola di stoccaggio	
6a	CERTALDO	3+201	151	Accesso pista e area TOC San Donnino	
6a	CERTALDO	3+263	418 (1)	Accesso pista e area TOC San Donnino	
6a	CERTALDO	3+526	509 (1)	Accesso pista e area TOC Loc. La Zufola	
6a	CERTALDO	3+560	573	Accesso pista e area TOC Loc. La Zufola	
8a	BARBERINO TAVARNELLE	1+255	206	Accesso pista	
8a	BARBERINO TAVARNELLE	1+669	282	Accesso pista e area TOC F. Elsa 1°	L=27m + 255 m di strada di adeguamento
8a	POGGIBONSI	7+101	605	Accesso pista e area TOC F. Elsa 2° e 3°	
8a	POGGIBONSI	7+975	125	Accesso pista e area MT Loc. La Canonica	
8a	POGGIBONSI	9+516	193	Accesso pista, piazzola di stoccaggio tubazioni e area TOC T. Foci 1°, TOC T. Foci 2° e 3°	
8a	POGGIBONSI	10+517	247	Accesso pista e area TOC Loc. Casa Nuova dei Foci	
8a	POGGIBONSI	10+883	216	Accesso pista e area TOC Loc. Casa Nuova dei Foci	
8a	POGGIBONSI	11+121	408	Accesso pista e area MT Loc. Terenzano e MT Orneto	
8a	POGGIBONSI	11+715	926	Accesso pista e area MT Loc. Terenzano	
8a	POGGIBONSI	12+591	1263	Accesso pista e area MT Loc. Orneto	L=1161m + 102 m di strada di adeguamento
8a	POGGIBONSI	13+401	257	Accesso pista e area DP F. Elsa 4°	
8a	POGGIBONSI	14+244	299	Accesso pista	
8a	POGGIBONSI	18+748	30	Accesso pista	
8a	MONTERIGGIONI	23+846	164	Accesso pista	
8a	MONTERIGGIONI	23+890	200	Accesso pista	
8a	CASTELLINA IN CHIANTI	24+243	858 (2)	Accesso pista	
8a	MONTERIGGIONI	24+393	333	Accesso pista	
8a	MONTERIGGIONI	24+700	589 (2)	Accesso pista	
8a	MONTERIGGIONI	25+413	77	Accesso pista	L=33m + 42 m di strada di adeguamento
8a	MONTERIGGIONI	27+092	410	Accesso pista e area DP II Casalino	
8a	MONTERIGGIONI	28+185	102	Accesso pista e area DP Loc. Badesse e DP Loc. Il Casalino	

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 146 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

Int.	Comune	Progr. (km)	L (m)	Ubicazione / Motivazione	Note
8a	MONTERIGGIONI	28+578	51	Accesso pista e area DP Loc. Badesse	
8a	MONTERIGGIONI	33+276	36	Accesso pista e area MT Loc. P. La Selva	
8a	SIENA	33+842	453	Accesso pista e area MT Loc. P. La Selva	L=222m + 231 m di strada di adeguamento
8a	SIENA	34+649	123	Accesso pista e area TOC Loc. Fulino	
8a	SIENA	35+586	253	Accesso pista e area TOC T. Tressa 1°	
8a	SIENA	36+539	27	Accesso pista	
8a	SIENA	36+897	145	Accesso pista	
8a	SIENA	38+819	12	Accesso pista	
8a	SIENA	41+158	33	Accesso pista e area MT T. Tressa 9° 10° 11°	
8a	SIENA	41+995	20	Accesso pista	
8a	SIENA	43+064	70	Accesso piazzola di stoccaggio	
13a	BUONCONVENTO	0+007	41	Accesso pista	
15	BUONCONVENTO	0+005	1431 <sup>(3)</sup>	Accesso pista	L=276m + 1155 m di strada di adeguamento

(1): di cui di circa 280 m in comune

(2): di cui circa 295 m in comune

(3): di cui circa 1155 m in comune con strada definitiva di accesso area impianto di intervento 14 a (rif. Tab. 6.19)

**Tab. 6.18 – opere connesse: ubicazione delle strade provvisorie di accesso all'area di passaggio e alle aree di cantiere**

Int.	Comune	Progr. (km)	L (m)	Ubicazione / Motivazione	Note
8k	POGGIBONSI	0+189	72	Accesso pista	
8s	SIENA	0+150	265	Accesso pista e area TOC Molino S. Cristoforo	L=86m + 175 m di strada di adeguamento

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 147 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Per accedere alle aree dove verranno realizzati gli impianti in progetto sono individuate le seguenti strade definitive su cui verrà imposta servitù e che resteranno in essere anche una volta terminati i lavori (vedi Tab. 6.19 - Tab. 6.20).

**Tab. 6.19 – metanodotto principale: ubicazione delle strade definitive di accesso alle aree impianto**

Int.	Comune	Progr. (km)	L (m)	Ubicazione / Motivazione
3a	CASTELFIORENTINO	0+039	38	Accesso pista e area impianto
6a	CERTALDO	1+044	31	Accesso pista e area impianto
8a	CERTALDO	0+029	94	Accesso area impianto
8a	CERTALDO	0+797	230	Accesso pista e area impianto
8a	SAN GIMIGNANO	4+379	278	Accesso pista e area impianto
8a	POGGIBONSI	5+243	574	Accesso pista e area impianto
8a	POGGIBONSI	15+147	179	Accesso pista e area impianto
8a	POGGIBONSI	19+015	10	Accesso area impianto
8a	MONTERIGGIONI	21+493	195	Accesso pista e area impianto
8a	MONTERIGGIONI	29+213	610	Accesso pista e area impianto
8a	SIENA	36+015	68	Accesso pista, area impianto e area TOC T. Tressa 1°
8a	SIENA	38+382	526	Accesso pista, area MT Loc. P. Colombaio e area impianto
8a	SIENA	42+783	293	Accesso pista e area impianto
8a	SIENA	43+995	448	Accesso pista e area trappola
11	MONTERONI D'ARBIA	0+023	47	Accesso pista e area impianto
12	MONTERONI D'ARBIA	0+024	54	Accesso pista e area impianto
14a	BUONCONVENTO	0+015	1259 (1) (2)	Accesso pista e area impianto
16	BUONCONVENTO	0+091	1824 (1)	Accesso pista e area impianto
17	BUONCONVENTO	0+057	67	Accesso pista e area impianto
18	MONTALCINO	0+036	140	Accesso pista e area impianto
19a	MONTALCINO	0+019	400	Accesso pista e area impianto

(1): di cui circa 924 m in comune

(2): di cui circa 1215 m in comune con strada di accesso provvisoria per intervento 15 (rif. Tab. 6.17)

**Tab. 6.20 – Opere connesse al metanodotto principale: ubicazione delle strade definitive di accesso alle aree impianto**

Int.	Comune	Progr. (km)	L (m)	Ubicazione / Motivazione
8e	POGGIBONSI	0+000	91	Accesso area impianto e area TOC F. Elsa 2° e 3°
8k	POGGIBONSI	0+000	19	Accesso pista e area impianto
8n	MONTERIGGIONI	0+691	125	Accesso pista e area impianto
8r	SIENA	0+009	20	Accesso pista e area impianto

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 148 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

6.2.7 Realizzazione degli attraversamenti

L'elenco degli attraversamenti dei corsi d'acqua e delle infrastrutture principali, integrato con anche la metodologia realizzativa individuata, previsti per il metanodotto principale e le relative opere connesse, è riportato nelle seguenti tabelle Tab. 6.21 e Tab. 6.22 (rif. dis. PG-TP-09101 "Tracciato di progetto").

**Tab. 6.21 – metanodotto principale: ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative**

Int.	Provincia	Comune	Progr. (km)	Corsi d'acqua	Rete viaria	metodologia	
1	Firenze	Empoli	0+057	Torrente Ormicello		SCAVO A CIELO APERTO	
6a	Firenze	Certaldo	0+141	Borro del Vicariato		TOC C.da Il Bosco	
6a		Certaldo	1+056		S.C.	SCAVO A CIELO APERTO	
6a		Certaldo	1+518	Borro di Cignano		SCAVO A CIELO APERTO	
6a		Certaldo	2+056	Torrente Agliena		SCAVO A CIELO APERTO	
6a		Certaldo	2+371		S.P. n.79	TRIVELLA SPINGITUBO	
6a		Certaldo	2+377	Fosso		TRIVELLA SPINGITUBO	
6a		Certaldo	2+781	Fosso		TOC San Donnino	
6a		Certaldo	2+961	Fosso		TOC San Donnino	
6a		Certaldo	3+067		S.P. n.50	TOC San Donnino	
6a		Certaldo	3+850	Borro dell'Inferno		TOC Loc. La Zufola	
6a		Certaldo	4+067	Borro dell'Inferno		TOC Loc. La Zufola	
8a		Firenze	Certaldo	0+086		F.S. Empoli-Siena	TRIVELLA SPINGITUBO
8a			Certaldo	0+112		S.R. n.429 Var.	TRIVELLA SPINGITUBO
8a			Certaldo	0+280	Borro dell'Avanella		SCAVO A CIELO APERTO
8a	Certaldo		1+275		S.R. n.429 Var.	TRIVELLA SPINGITUBO	
8a	Barberino Tavarnelle		1+584	Fosso delle Avane		SCAVO A CIELO APERTO	
8a	Barberino Tavarnelle		1+641		S.C.	SCAVO A CIELO APERTO	
8a	Siena	San Gimignano	1+965	Fiume Elsa		TOC Fiume Elsa 1°	

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 149 di 292	Rev.:	REL-FTE-09001
--	----------------------	-------	---------------

Int.	Provincia	Comune	Progr. (km)	Corsi d'acqua	Rete viaria	metodologia
8a		San Gimignano	4+618		S.C.	SCAVO A CIELO APERTO
8a		Poggibonsi	5+254	Botro del Bacchereto		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Poggibonsi	6+206		S.R. n.429 Var.	TRIVELLA SPINGITUBO
8a		barberino tavarnelle	7+316	Fiume Elsa		TOC Fiume Elsa 2°-3°
8a		Poggibonsi	7+469	Fiume Elsa		TOC Fiume Elsa 2°-3°
8a		Poggibonsi	7+884		S.P. n.95 Piano di Val D'Elsa	TRIVELLA SPINGITUBO
8a		Poggibonsi	9+105	Torrente Foci		TOC Torrente Foci 1°
8a		Poggibonsi	9+881	Torrente Foci		TOC Torrente Foci 2° - 3°
8a		San Gimignano	9+938		S.P. n.1 di San Gimignano	TOC Torrente Foci 2° - 3°
8a		San Gimignano	10+141	Torrente Foci		TOC Torrente Foci 2° - 3°
8a		Poggibonsi	10+965	Fosso di Vallina		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Poggibonsi	11+739	Fosso di Orneto		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Poggibonsi	13+531	Fiume Elsa		Direct Pipe Fiume Elsa 4°
8a		Poggibonsi	13+652		Pista ciclo-pedonale M.Torre e N.R.	Direct Pipe Fiume Elsa 4°
8a		Poggibonsi	14+263		Pista ciclo-pedonale M.Torre e N.R.	TRIVELLA SPINGITUBO
8a		Poggibonsi	14+804		Pista ciclo-pedonale M.Torre e N.R.	TRIVELLA SPINGITUBO
8a		Poggibonsi	15+189		S.R. n.68 di Val di Cecina	TRIVELLA SPINGITUBO
8a		Poggibonsi	15+271		Racc. autostradale n.3 Siena-Firenze	TRIVELLA SPINGITUBO
8a		Poggibonsi	18+735		S.P. n.70 del Castello di Staggia	TRIVELLA SPINGITUBO
8a		Poggibonsi	18+834	Fosso s.n.		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Monteriggioni	22+330		S.C.	SCAVO A CIELO APERTO

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 150 di 292	Rev.:	REL-FTE-09001
--	----------------------	-------	---------------

Int.	Provincia	Comune	Progr. (km)	Corsi d'acqua	Rete viaria	metodologia
8a		Monteriggioni	23+622	Fosso della Gora		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Monteriggioni	23+889		S.R. n.2 Cassia	TRIVELLA SPINGITUBO
8a		Castellina in Chianti	24+110	Torrente Staggia		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Castellina in Chianti	24+267	Torrente Staggia		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Monteriggioni	24+488	Torrente Staggia		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Castellina in Chianti	24+704	Torrente Staggia		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Monteriggioni	24+849	Torrente Staggia		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Monteriggioni	25+438	Torrente Staggia		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Monteriggioni	26+192		Racc. autostradale n.3 Siena-Firenze	SCAVO A CIELO APERTO (strada su pile)
8a		Monteriggioni	26+544	Torrente Staggia		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Castellina in Chianti	26+662	Torrente Staggia		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Monteriggioni	26+739	Fosso di Val di Merse		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Monteriggioni	28+226		S.C.	Direct Pipe Loc. Badesse
8a		Monteriggioni	29+749		S.C.	SCAVO A CIELO APERTO
8a		Monteriggioni	30+757	Fosso Ruota		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Monteriggioni	31+359	Fosso Ruota		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Siena	32+937		S.R. n.2 Cassia	TRIVELLA SPINGITUBO
8a		Siena	33+399		S.C.	Microtunnel Loc. P. La Selva
8a		Siena	33+943	Fosso di San Martino		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Siena	34+803		S.C.	TOC Loc. Fulino

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 151 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Int.	Provincia	Comune	Progr. (km)	Corsi d'acqua	Rete viaria	metodologia
8a		Siena	35+462	Fosso della Casa Nuova		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Siena	35+741	Torrente Tressa		TOC Torrente Tressa 1°
8a		Siena	35+991		S.C.	TOC Torrente Tressa 1°
8a		Siena	36+64	Fosso Fontebecci		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Siena	36+387	Torrente Tressa		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Siena	36+421	Torrente Tressa		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Siena	36+581	Torrente Tressa		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Siena	36+661		S.C.	SCAVO A CIELO APERTO
8a		Siena	36+748	Torrente Tressa		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Siena	36+812	Torrente Tressa		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Siena	36+932	Torrente Tressa		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Siena	37+457		S.S. n.674 Tang. Siena Ovest	TRIVELLA SPINGITUBO
8a		Siena	38+078	Fosso della Voltina		Microtunnel Loc. P. Colombaio
8a		Siena	38+595		S.S. n.674 Tang. Siena Ovest	TRIVELLA SPINGITUBO
8a		Siena	38+692	Torrente Tressa		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Siena	38+718		S.C.	SCAVO A CIELO APERTO
8a		Siena	39+937		S.P. n.73 Ponente	Microtunnel Villa Poggio al Vento
8a		Siena	41+147		S.S. n.674 Tang. Siena Ovest (svincolo)	TRIVELLA SPINGITUBO
8a		Siena	41+151		S.C.	TRIVELLA SPINGITUBO
8a		Siena	41+246	Torrente Tressa		Microtunnel Torrente Tressa 9°-10°-11°
8a		Siena	41+363	Torrente Tressa		Microtunnel Torrente Tressa 9°-10°-11°

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 152 di 292	Rev.:	REL-FTE-09001
--	----------------------	-------	---------------

Int.	Provincia	Comune	Progr. (km)	Corsi d'acqua	Rete viaria	metodologia
8a		Siena	41+604	Torrente Tressa		Microtunnel Torrente Tressa 9°-10°-11°
8a		Siena	41+809		S.S. n.674 Tang. Siena Ovest	SCAVO A CIELO APERTO (strada su pile)
8a		Siena	41+989	Torrente Tressa		SCAVO A CIELO APERTO
8a		Siena	42+007		S.S. n.674 Tang. Siena Ovest	SCAVO A CIELO APERTO (strada su pile)
8a		Siena	42+856		S.S. n.223 di Paganico	TRIVELLA SPINGITUBO
8a		Siena	43+009	Torrente Tressa		SCAVO A CIELO APERTO
11	Siena	Monteroni d'Arbia	0+050	Fosso Felicaio		SCAVO A CIELO APERTO

**Tab. 6.22 – opera connesse: ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative**

Int.	Provincia	Comune	Progr. (km)	Corsi d'acqua	Rete viaria	metodologia
8g		Colle Val d'Elsa	0+156	Botro di Lisoia		SCAVO A CIELO APERTO
8j		Colle Val d'Elsa	0+010		S.C.	SCAVO A CIELO APERTO
8k		Poggibonsi	0+179	Fosso s.n.		SCAVO A CIELO APERTO
8n		Monteriggioni	0+325	Fosso Ruota		SCAVO A CIELO APERTO
8n	Siena	Monteriggioni	0+344		S.C.	SCAVO A CIELO APERTO
8n		Monteriggioni	0+488	Torrente Staggia		SCAVO A CIELO APERTO ((con triv. Spingitubo sotto argini)
8p		Siena	0+074	Torrente Tressa		SCAVO A CIELO APERTO
8p		Siena	0+127		S.C.	SCAVO A CIELO APERTO
8q		Siena	0+185	Torrente Tressa		SCAVO A CIELO APERTO

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 153 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

Int.	Provincia	Comune	Progr. (km)	Corsi d'acqua	Rete viaria	metodologia
8r		Siena	0+042		S.S. n.674 Tang. Siena Ovest	SCAVO A CIELO APERTO (strada su pile)
8r		Siena	0+056	Torrente Tressa		SCAVO A CIELO APERTO
8s		Siena	0+064		S.S. n.223 di Paganico	TRIVELLA SPINGITUBO

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 154 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

**6.2.8 Opere trenchless**

Per superare particolari elementi morfologici e/o in corrispondenza di particolari situazioni di origine antropica o di corsi d'acqua di particolare rilevanza/estensione, è possibile l'adozione di soluzioni in sotterraneo, denominate convenzionalmente "trenchless", che prevedono la posa della condotta senza scavo a cielo aperto.

Nel caso del progetto in esame, oltre alle trivellazioni spingitubo (anch'esse metodologie trenchless ma di minore impegno tecnologico – dimensionale, concepite essenzialmente per gli attraversamenti delle strade asfaltate principali), le opere trenchless impiegate rientrano tra le seguenti tipologie:

- Trivellazioni Orizzontali Controllate (T.O.C.);
- Microtunnel;
- Direct Pipe.

Nelle seguenti Tab. 6.23, Tab. 6.24, Tab. 6.25, Tab. 6.26 sono riassunte le ubicazioni delle varie metodologie trenchless impiegate, sia per il metanodotto principale che per le opere connesse. Le ubicazioni delle trenchless "principali" lungo il tracciato sono inoltre desumibili dal dis. PG-TP-09101 "Tracciato di progetto".

**Tab. 6.23 - metanodotto principale - Elenco T.O.C.**

Int.	Denominazione	Comune	da km	a km	Lunghezza (*)	Disegno di riferimento
6	TOC C.da Il Bosco	Certaldo	0+104	0+798	694	DIS-AT-09102
6	TOC San Donnino	Certaldo	2+766	3+213	437	DIS-AT-09104
6	TOC Loc. La Zufola	Certaldo	3+657	4+112	455	DIS-AT-09105
8	TOC Fiume Elsa - 1°	Barberino Tavernelle / San Gimignano	1+874	2+230	357	DIS-AT-09108
8	TOC Fiume Elsa - 2° e 3°	Barberino Tavernelle / Poggibonsi	7+177	7+619	442	DIS-AT-09110
8	TOC Torrente Foci - 1°	Poggibonsi	8+971	9+264	292	DIS-AT-09112
8	TOC Torrente Foci - 2° e 3°	Poggibonsi / San Gimignano	9+760	10+217	458	DIS-AT-09113
8	TOC Loc. Casa Nova dei Foci	Poggibonsi	10+520	10+680	159	DIS-AT-09114
8	TOC Loc. P. Valle	Poggibonsi	12+673	13+047	374	DIS-AT-09117
8	TOC Loc. Li Soia	Poggibonsi	16+203	16+877	674	DIS-AT-09121
8	TOC Loc. Fulino	Siena	34+659	35+067	408	DIS-AT-09136
8	TOC Torrente Tressa - 1°	Siena	35+605	35+985	380	DIS-AT-09137

(\*): lunghezza planimetrica

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

**Tab. 6.24 - opere connesse al metanodotto principale - Elenco T.O.C.**

Int.	Denominazione	Comune	da km	a km	Lunghezza (*)	Disegno di riferimento
8s	TOC Loc. Molino S. Cristoforo	Siena	0+139	0+264	126	DIS-AT-09160

(\*): lunghezza planimetrica

**Tab. 6.25 – metanodotto principale - Elenco Microtunnel**

Int.	Denominazione	Comune	da km	a km	Lunghezza (*)	Disegno di riferimento
8	Microtunnel Loc. Canonica	Poggibonsi	7+981	8+949	968	DIS-AT-09111
8	Microtunnel Loc. Terenzano	Poggibonsi	11+257	11+699	442	DIS-AT-09115
8	Microtunnel Loc. Orneto	Poggibonsi	11+840	12+577	738	DIS-AT-09116
8	Microtunnel Loc. P. La Selva	Siena	33+353	33+817	464	DIS-AT-09135
8	Microtunnel Loc. P. Colombaio	Siena	38+002	38+363	361	DIS-AT-09144
8	Microtunnel Villa Poggio al Vento	Siena	39+312	40+227	915	DIS-AT-09147
8	Microtunnel Torrente Tressa - 9° 10° e 11°	Siena	41+168	41+668	500	DIS-AT-09149

(\*): lunghezza planimetrica

**Tab. 6.26 – metanodotto principale - Elenco Direct Pipe**

Int.	Denominazione	Comune	da km	a km	Lunghezza (*)	Disegno di riferimento
8a	Fiume Elsa - 4°	Poggibonsi	13+318	13+718	400	DIS-AT-09118
8a	Loc. Il Casalino	Monteriggioni	27+394	27+812	418	DIS-AT-09132
8a	Loc. Badesse	Monteriggioni	28+197	28+585	388	DIS-AT-09133

(\*): lunghezza planimetrica

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

### 6.3 Opere in dismissione

#### 6.3.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Per le attività di dismissione delle linee esistenti non è necessario realizzare infrastrutture provvisorie (piazze) in quanto si utilizzeranno le fasce di lavoro e i relativi allargamenti individuati da progetto.

#### 6.3.2 Apertura della fascia di lavoro

Le operazioni di scavo della trincea e di rimozione della condotta richiederanno l'apertura di una fascia di lavoro denominata "area di passaggio" ridotta rispetto a quella prevista per la messa in opera di una nuova condotta in quanto prevedono la movimentazione di un minor quantitativo di materiale e l'esecuzione di attività differenti.

Questa fascia dovrà essere il 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.

Ove la tubazione esistente è posta in stretto parallelismo alla nuova condotta, le attività di rimozione della tubazione saranno effettuate nell'ambito delle fasce di lavoro previste per la messa in opera della stessa nuova condotta.

Nei tratti di divergenza significativa tra le due tubazioni sarà necessario realizzare l'area di passaggio anche lungo la condotta in rimozione (vedi Tab. 6.27).

**Tab. 6.27 – Area di passaggio per condotte in dismissione**

DN	Area di passaggio normale		
	A (m)	B (m)	L (m)
400 (16")	6	8	14
250 (10")	4	6	10
200 (8")	4	6	10
150 (6")	4	6	10
100 (4")	4	6	10
80 (3")	4	6	10

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (impianti di linea), l'ampiezza della fascia di lavoro sarà superiore ai valori sopra riportati in tab. Tab. 6.27 per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo, legate al maggiore volume di terreno da movimentare.

L'ubicazione dei tratti in cui si renderà necessario l'ampliamento della fascia di lavoro e la stima delle relative superfici interessate è riportata nelle tabelle seguenti.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 157 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

**Tab. 6.28 – Dismissione metanodotto principale: ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio.**

Int.	Progressiva [km]	Comune	Motivazione	Area [mq]
1	0+095	EMPOLI	Attr. T. Ormicello	199
1	0+201	EMPOLI	Collegamento nuovo/esistente	370
2	0+009	CASTELFIORENTINO	Collegamento nuovo/esistente	674
3 a	0+000	CASTELFIORENTINO	Collegamento nuovo/esistente	169
3 a	0+100	CASTELFIORENTINO	Collegamento nuovo/esistente	168
4	0+000	CERTALDO	Collegamento nuovo/esistente	59
4	0+021	CERTALDO	Collegamento nuovo/esistente	253
5	0+000	CERTALDO	Collegamento nuovo/esistente	50
5	0+041	CERTALDO	Collegamento nuovo/esistente	30
6a	0+245	CERTALDO	Intasamento tubo di linea	39
6a	0+853	CERTALDO	Intasamento tubo di linea	41
6a	1+526	CERTALDO	Attr. Borro di Cignano	354
6a	2+278	CERTALDO	Attr. T. Agliena	1093
6a	2+461	CERTALDO	Attr. SP 79	128
6a	3+135	CERTALDO	Attr. SP 50	134
6a	3+683	CERTALDO	Intasamento tubo di linea	47
6a	4+162	CERTALDO	Intasamento tubo di linea	40
8a	0+000	CERTALDO	Rim. impianto esistente	178
8a	0+132	CERTALDO	Sfilamento FS e SR 249var	224
8a	0+267	CERTALDO	Borro dell'Avanella	108
8a	0+512	CERTALDO	Fosso s.n.	88
8a	1+229	CERTALDO	Sfilamento SR 249var	52
8a	1+272	CERTALDO	Sfilamento SR 249var	68
8a	1+603	BARBERINO TAVARNELLE	Rim. impianto esistente	155
8a	1+744	BARBERINO TAVARNELLE	Allargamento	47
8a	1+995	BARBERINO TAVARNELLE	Intasamento tubo di linea	20
8a	2+296	SAN GIMIGNANO	Intasamento tubo di linea	96
8a	4+450	SAN GIMIGNANO	Rim. impianto esistente	455
8a	5+325	SAN GIMIGNANO	Attr. Botro del Bacchereto	288
8a	6+231	POGGIBONSI	Sfilamento SR 429var	125
8a	6+297	POGGIBONSI	Sfilamento SR 429var	142
8a	6+916	POGGIBONSI	Intasamento tubo di linea	40
8a	7+286	POGGIBONSI	Intasamento tubo di linea	40
8a	7+367	POGGIBONSI	Intasamento tubo di linea	40
8a	7+601	POGGIBONSI	Intasamento tubo di linea	40
8a	7+857	POGGIBONSI	Attr. T. Foci	539
8a	8+144	POGGIBONSI	Allargamento	237
8a	8+817	POGGIBONSI	Allargamento	525
8a	9+205	POGGIBONSI	Sfilamento SP 1	233
8a	9+245	POGGIBONSI	Sfilamento SP 1	159
8a	10+120	POGGIBONSI	Intasamento tubo di linea	40

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 158 di 292	Rev.:	REL-FTE-09001
--	----------------------	-------	---------------

Int.	Progressiva [km]	Comune	Motivazione	Area [mq]
8a	10+346	POGGIBONSI	Intasamento tubo di linea	40
8a	10+690	POGGIBONSI	Insamento Fiume Elsa	38
8a	10+738	POGGIBONSI	Insamento Fiume Elsa	37
8a	12+662	POGGIBONSI	Sfilamento opera di protezione	81
8a	12+717	POGGIBONSI	Sfilamento canale c.a.	87
8a	12+982	POGGIBONSI	Sfilamento opera di protezione	40
8a	13+91	POGGIBONSI	Sfilamento SP 68	30
8a	13+153	POGGIBONSI	Sfilamento SP 68	40
8a	14+251	POGGIBONSI	Sfilamento Racc. Aut. 3	40
8a	14+635	POGGIBONSI	Sfilamento Racc. Aut. 3	34
8a	16+333	POGGIBONSI	Sfilamento SP 70	21
8a	16+356	POGGIBONSI	Sfilamento SP 70	21
8a	17+566	POGGIBONSI	All. filare pini	52
8a	19+279	MONTERIGGIONI	Sfilamento Racc. Aut. 3	107
8a	19+318	MONTERIGGIONI	Sfilamento Racc. Aut. 3	94
8a	19+337	MONTERIGGIONI	Sfilamento Strada Comunale	15
8a	19+359	MONTERIGGIONI	Sfilamento Strada Comunale	15
8a	20+190	MONTERIGGIONI	Sfilamento SP 5	266
8a	20+269	MONTERIGGIONI	Attr. Fosso dei Pratini	937
8a	23+069	MONTERIGGIONI	Intasamento area boscata	41
8a	23+704	MONTERIGGIONI	Intasamento area boscata	73
8a	24+577	MONTERIGGIONI	Intasamento tubo di linea	40
8a	24+662	MONTERIGGIONI	Intasamento tubo di linea	55
8a	26+230	MONTERIGGIONI	Intasamento area boscata	40
8a	26+545	MONTERIGGIONI	Intasamento area boscata	41
8a	27+99	MONTERIGGIONI	Sfilamento Strada Comunale	18
8a	27+108	MONTERIGGIONI	Sfilamento Strada Comunale	32
8a	27+559	MONTERIGGIONI	Sfilamento Sp101/B	192
8a	27+574	SIENA	Sfilamento Sp101/B	84
8a	28+88	SIENA	Sfilamento Strada Comunale	14
8a	28+107	SIENA	Sfilamento Strada Comunale	15
8a	29+325	SIENA	Sfilamento Strada Comunale	462
8a	29+330	SIENA	Sfilamento Strada Comunale	194
8t	0+001	SIENA	Rim. impianto esistente	37
8t	0+016	SIENA	Sfilamento Strada Comunale	23
8t	0+243	SIENA	Attr. T. Tressa	238
8t	0+296	SIENA	Attr. Fosso Fontebecci	96
8t	0+324	SIENA	Attr. Fosso Fontebecci	87
8t	0+653	SIENA	Attr. T. Tressa	198
8t	0+814	SIENA	Attr. T. Tressa	750
8t	0+974	SIENA	Attr. T. Tressa	108
8t	1+057	SIENA	Attr. T. Tressa	207
8t	1+170	SIENA	Attr. T. Tressa	114
8t	1+747	SIENA	Attr. SS 674	158
8t	2+314	SIENA	Intasamento tubo di linea	40
8t	2+420	SIENA	Rim. impianto esistente	212

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 159 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Int.	Progressiva [km]	Comune	Motivazione	Area [mq]
8t	2+473	SIENA	Attr. T. Tressa	132
8t	2+836	SIENA	Sfilamento SS 674	327
8t	2+883	SIENA	Sfilamento Strada Comunale	35
8t	3+111	SIENA	Sfilamento Strada Comunale	15
8t	3+131	SIENA	Sfilamento Strada Comunale	15
8t	3+717	SIENA	Sfilamento SS 674 racc	190
8t	3+758	SIENA	Sfilamento SS 674 racc	36
8t	3+936	SIENA	Intasamento SP 73	43
8t	4+023	SIENA	Rim. in prop. priv.	201
8t	4+114	SIENA	Intasamento	20
8t	4+972	SIENA	Attr. T. Tressa	223
8t	4+993	SIENA	Sfilamento SS674 racc	29
8t	5+040	SIENA	Sfilamento SS674 racc	38
8t	5+144	SIENA	Intasamento T. Tressa e SS 674	20
8t	5+181	SIENA	Intasamento T. Tressa e SS 674	20
8t	5+235	SIENA	Allargamento	98
8t	5+246	SIENA	Sfilamento Strada Comunale	6
8t	5+252	SIENA	Sfilamento Strada Comunale	9
8t	5+981	SIENA	Rim. impianto esistente	68
8t	6+078	SIENA	All. passaggio sotto viadotto	75
8t	6+728	SIENA	All. ripristino guado	9
8t	7+990	SIENA	Collegamento nuovo/esistente	80
9a	0+000	SIENA	Collegamento nuovo/esistente	77
9a	0+006	SIENA	Collegamento nuovo/esistente	54
10a	0+000	MONTERONI D'ARBIA	Collegamento nuovo/esistente	114
11	0+000	MONTERONI D'ARBIA	Collegamento nuovo/esistente	101
11	0+067	MONTERONI D'ARBIA	Collegamento nuovo/esistente	136
12	0+000	MONTERONI D'ARBIA	Collegamento nuovo/esistente	217
13a	0+000	BUONCONVENTO	Collegamento nuovo/esistente	57
13a	0+007	BUONCONVENTO	Collegamento nuovo/esistente	60
15	0+012	BUONCONVENTO	Collegamento nuovo/esistente	575
16	0+000	BUONCONVENTO	Collegamento nuovo/esistente	60
16	0+077	BUONCONVENTO	Rim. impianto esistente	62
16	0+155	BUONCONVENTO	Collegamento nuovo/esistente	61
17	0+000	BUONCONVENTO	Collegamento nuovo/esistente	60
17	0+039	BUONCONVENTO	Collegamento nuovo/esistente	90
18	0+000	MONTALCINO	Collegamento nuovo/esistente	60
18	0+052	MONTALCINO	Costruzione opere di sostegno	410
19a	0+041	MONTALCINO	Collegamento nuovo/esistente	60
20	0+000	SAN QUIRICO D'ORCIA	Collegamento nuovo/esistente	60
20	0+063	SAN QUIRICO D'ORCIA	Collegamento nuovo/esistente	53

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 160 di 292	Rev.:	REL-FTE-09001
--	----------------------	-------	---------------

**Tab. 6.29 – Dismissione opere connesse: ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio.**

Int.	Progressiva [km]	Comune	Motivazione	Area [mq]
3b	0+030	CASTELFIORENTINO	Collegamento nuovo/esistente	364
6b	0+033	CERTALDO	Rim. impianto esistente	334
6b	0+093	CERTALDO	Collegamento nuovo/esistente	131
8b	0+000	CERTALDO	Fosso s.n.	321
8d	0+019	SAN GIMIGNANO	Rim. impianto esistente	166
8f	0+029	POGGIBONSI	Sfilamento SP 95	102
8f	0+065	POGGIBONSI	Allargamento	622
8j	0+007	COLLE VAL D'ELSA	Collegamento nuovo/esistente	26
8n	0+340	MONTERIGGIONI	Sfilamento SR 2	183
8n	3+312	MONTERIGGIONI	Attr. Fosso Ruota	369
8n	3+331	MONTERIGGIONI	Attr. Strada Comunale	93
8n	3+428	MONTERIGGIONI	Intasamento T. Staggia	78
8n	3+537	MONTERIGGIONI	Intasamento T. Staggia	61
8n	3+668	MONTERIGGIONI	Rim. impianto esistente	21
8p	0+008	SIENA	Rim. impianto esistente	9
8s	0+110	SIENA	All. ripristino guado	253
14b	0+000	BUONCONVENTO	Collegamento nuovo/esistente	501
19c	0+000	MONTALCINO	Collegamento nuovo/esistente	445
19c	0+009	MONTALCINO	Allargamento	132

L'accessibilità all'area di passaggio prevista per la rimozione delle tubazioni esistenti è, analogamente a quanto illustrato per la messa in opera delle nuove condotte, normalmente assicurata dalla viabilità ordinaria e dalla rete secondaria costituita da strade comunali, vicinali e forestali.

L'accesso dei mezzi all'area di passaggio richiederà la realizzazione di opere di adeguamento di alcune infrastrutture facenti parte della rete secondaria, consistenti principalmente nella ripulitura ed adeguamento del sedime carrabile e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche (vedi Tab. 6.30, Tab. 6.31 e Dis. RIM-TP-90201 "Tracciato di progetto – dismissione opere esistenti").

**Tab. 6.30 – dismissione metanodotto principale: ubicazione dei tratti di adeguamento della viabilità esistente**

Int.	Comune	Progr. (km)	L (m)	Ubicazione / Motivazione	Note
1	EMPOLI	0+065	13	accesso pista di lavoro	
2	CASTELFIORENTINO \ EMPOLI	0+000	116	accesso pista di lavoro	
6a	CERTALDO	0+033	448	accesso pista di lavoro	L=143m + Strada di accesso provvisorio L=305m
6a	CERTALDO	2+023	614	accesso pista di lavoro	
6a	CERTALDO	2+858	355	accesso pista di lavoro	
6a	CERTALDO	4+364	882	accesso pista di lavoro	
8a	CERTALDO	0+014	81	accesso pista di lavoro	
8a	CERTALDO	0+152	507	accesso pista di lavoro	

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 161 di 292	Rev.:	REL-FTE-09001
--	----------------------	-------	---------------

Int.	Comune	Progr. (km)	L (m)	Ubicazione / Motivazione	Note
8a	BARBERINO TAVARNELLE	1+741	278	accesso pista di lavoro	L=255m + Strada di accesso provvisorio L=23m
8a	SAN GIMIGNANO	2+667	196	accesso pista di lavoro	
8a	POGGIBONSI \ SAN GIMIGNANO	5+316	572	accesso pista di lavoro	
8a	POGGIBONSI	8+824	402	accesso pista di lavoro	
8a	POGGIBONSI	9+277	206	accesso pista di lavoro	
8a	POGGIBONSI	10+115	101	accesso pista di lavoro	
8a	POGGIBONSI	10+588	176	accesso pista di lavoro	
8a	POGGIBONSI	12+970	110	accesso pista di lavoro	
8a	POGGIBONSI	12+999	4	accesso pista di lavoro	
8a	POGGIBONSI	13+032	168	accesso pista di lavoro	
8a	POGGIBONSI	14+179	303	accesso pista di lavoro	
8a	POGGIBONSI	15+777	381	accesso pista di lavoro	
8a	POGGIBONSI	16+287	71	accesso pista di lavoro	
8a	MONTERIGGIONI	19+870	339	accesso pista di lavoro	
8a	MONTERIGGIONI	22+507	224	accesso pista di lavoro	
8a	MONTERIGGIONI	23+701	1165	accesso pista di lavoro	
8a	MONTERIGGIONI	24+435	1296	accesso pista di lavoro	
8a	SIENA	28+485	284	accesso pista di lavoro	L=230 m + Strada di accesso provvisorio L=54m
8a	SIENA	29+604	212	accesso pista di lavoro	
8t	SIENA	0+218	52	accesso pista di lavoro	
8t	SIENA	0+248	26	accesso pista di lavoro	
8t	SIENA	2+171	432	accesso pista di lavoro	
8t	SIENA	2+644	535	accesso pista di lavoro	
8t	SIENA	3+715	207	accesso pista di lavoro	
8t	SIENA	4+847	125	accesso pista di lavoro	
8t	SIENA	5+237	179	accesso pista di lavoro	
8t	SIENA	5+894	141	accesso pista di lavoro	
8t	SIENA	6+417	89	accesso pista di lavoro	
8t	SIENA	6+749	123	accesso pista di lavoro	
8t	SIENA	7+990	514	accesso pista di lavoro	
9a	SIENA	0+003	49	accesso pista di lavoro	
11	MONTERONI D'ARBIA	0+026	6	accesso pista di lavoro	
12	MONTERONI D'ARBIA	0+000	22	accesso pista di lavoro	
14a	BUONCONVENTO	0+009	1264	accesso pista di lavoro	(in comune con int. 15 - 16)
15	BUONCONVENTO	0+005	1439	accesso pista di lavoro	L=1165m (di cui 1155m in comune con int.14) + Strada di accesso provvisorio L=274m
16	BUONCONVENTO	0+099	1823	accesso pista di lavoro	(di cui L=924m in comune con int.14)
17	BUONCONVENTO	0+045	77	accesso pista di lavoro	
18	MONTALCINO	0+019	149	accesso pista di lavoro	
19a	MONTALCINO	0+006	406	accesso pista di lavoro	
20	SAN QUIRICO D'ORCIA	0+013	387	accesso pista di lavoro	L=243m + Strada di accesso provvisorio L=113m

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 162 di 292	Rev.:	REL-FTE-09001
--	----------------------	-------	---------------

**Tab. 6.31 – dismissione opere connesse: ubicazione dei tratti di adeguamento della viabilità esistente**

Int.	Comune	Progr. (km)	L (m)	Ubicazione / Motivazione	Note
8b	CERTALDO	0+014	195	accesso pista di lavoro	
8c	SAN GIMIGNANO	0+021	267	accesso pista di lavoro	
8e	POGGIBONSI	0+175	27	accesso pista di lavoro	
8k	POGGIBONSI	0+138	71	accesso pista di lavoro	
8m	MONTERIGGIONI	0+422	71	accesso pista di lavoro	
8n	MONTERIGGIONI	1+542	149	accesso pista di lavoro	
8n	MONTERIGGIONI	3+668	157	accesso pista di lavoro	
8s	SIENA	0+043	95	accesso pista di lavoro	

Per permettere l'accesso all'area di passaggio o la continuità la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari si prevede, analogamente alle attività di posa della condotta principale, l'apertura di piste temporanee di passaggio di ridotte dimensioni (vedi Tab. 6.32 , Tab. 6.33, Dis. RIM-TP-90201 "Tracciato di progetto – dismissione opere esistenti").

**Tab. 6.32 – dismissione metanodotto principale: ubicazione delle piste temporanee di passaggio**

Int.	Comune	Progr. (km)	L (m)	Ubicazione / Motivazione	Note
1	EMPOLI	0+201	59	accesso pista di lavoro	
3a	CASTELFIORENTINO	0+050	37	accesso pista di lavoro	
5	CERTALDO	0+000	33	accesso pista di lavoro	
6a	CERTALDO	0+033	448		L=305m + Adeguamento strada esistente L=143m
6a	CERTALDO	0+960	183	accesso pista di lavoro	
6a	CERTALDO	2+413	208	accesso pista di lavoro	
6a	CERTALDO	3+267	155	accesso pista di lavoro	
6a	CERTALDO	3+580	573	accesso pista di lavoro	
8a	CERTALDO \ BARBERINO TAVARNELLE	1+231	229	accesso pista di lavoro	
8a	BARBERINO TAVARNELLE	1+741	278	accesso pista di lavoro	L=23m + Adeguamento strada esistente L=255m
8a	POGGIBONSI	7+280	605	accesso pista di lavoro	
8a	POGGIBONSI	8+421	71	accesso pista di lavoro	
8a	POGGIBONSI	11+155	36	accesso pista di lavoro	
8a	POGGIBONSI	12+399	161	accesso pista di lavoro	
8a	POGGIBONSI	13+194	144	accesso pista di lavoro	
8a	MONTERIGGIONI	19+267	174	accesso pista di lavoro	
8a	MONTERIGGIONI	19+329	184	accesso pista di lavoro	
8a	MONTERIGGIONI	20+465	323	accesso pista di lavoro	
8a	SIENA / MONTERIGGIONI	27+985	36	accesso pista di lavoro	
8a	SIENA	28+485	284	accesso pista di lavoro	L=54m + Adeguamento strade esistenti L=230m

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di	163	di	292	Rev.:					REL-FTE-09001
					00					

Int.	Comune	Progr. (km)	L (m)	Ubicazione / Motivazione	Note
8a	SIENA	30+502	62	accesso pista di lavoro	
8t	SIENA	0+806	27	accesso pista di lavoro	
8t	SIENA	1+149	159	accesso pista di lavoro	
8t	SIENA	3+144	82	accesso pista di lavoro	
8t	SIENA	4+014	128	accesso pista di lavoro	
8t	SIENA	5+133	136	accesso pista di lavoro	
13a	BUONCONVENTO	0+007	47	accesso pista di lavoro	
15	BUONCONVENTO	0+005	1439	accesso pista di lavoro	L=274m + Adeguamento strada esistente L=1165m (di cui 1155m in comune con int.14)
20	SAN QUIRICO D'ORCIA	0+013	387	accesso pista di lavoro	L=113m + Adeguamento strada esistente L=243m

Tab. 6.33 – dismissione opere connesse: ubicazione delle piste temporanee di passaggio

Int.	Comune	Progr. (km)	L (m)	Ubicazione / Motivazione	Note
8n	MONTERIGGIONI	2+988	602	accesso pista di lavoro	

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 164 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

**6.3.3 Smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua**

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

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

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

Le modalità di smantellamento degli attraversamenti delle principali infrastrutture e dei canali ad esse adiacenti sono riportate nella tabella seguente (vedi Tab. 6.34, Tab. 6.35, Dis. RIM-TP-90201 "Tracciato di progetto – dismissione opere esistenti").

**Tab. 6.34 – Dismissione metanodotto principale: attraversamenti infrastrutture principali.**

Intervento	Attraversamento	km	Comune	Tipologia Dismissione
6a	Strada Comunale	1+118	CERTALDO	Rimozione con scavo a cielo aperto
6a	S.P. n.79	2+421	CERTALDO	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
6a	S.P. n.50	3+122	CERTALDO	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	F.S. Empoli-Siena	0+93	CERTALDO	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	S.R. n.429 Var.	0+118	CERTALDO	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	S.R. n.429 Var.	1+252	CERTALDO	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	Strada Comunale	1+667	BARBERINO TAVARNELLE	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	Strada Comunale	4+674	SAN GIMIGNANO	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	S.R. n.429 Var.	6+254	POGGIBONSI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	S.P. n.95 Piano di Val D'Elsa	7+471	POGGIBONSI	Intasamento tubo di linea

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 165 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

Intervento	Attraversamento	km	Comune	Tipologia Dismissione
8a	S.P. n.95 Piano di Val D'Elsa	7+785	POGGIBONSI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	S.P. n.95 Piano di Val D'Elsa	7+809	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
8a	Strada Comunale	9+11	POGGIBONSI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	Strada Comunale	9+140	POGGIBONSI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	Strada Comunale	9+183	POGGIBONSI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	Strada Comunale	9+217	POGGIBONSI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	S.P. n.1 di San Gimignano	9+231	POGGIBONSI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	Strada Comunale	10+182	POGGIBONSI	Intasamento tubo di linea
8a	Pista ciclo-pedonale M.Torre e N.R.	10+337	POGGIBONSI	Intasamento tubo di linea
8a	S.R. n.68 di Val di Cecina	12+995	POGGIBONSI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	Racc. autostradale n.3 Siena-Firenze	13+116	POGGIBONSI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	S.P. n.70 del Castello di Staggia	16+343	POGGIBONSI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	Racc. autostradale n.3 Siena-Firenze	19+297	MONTERIGGIONI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	Strada Comunale	19+351	MONTERIGGIONI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	S.P. n.5 Colligiana	20+179	MONTERIGGIONI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	Strada Comunale	27+104	MONTERIGGIONI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	S.P. n.101/B di Montemaggio	27+567	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8a	Strada Comunale	28+101	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 166 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

Intervento	Attraversamento	km	Comune	Tipologia Dismissione
8a	Strada Comunale	29+327	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8t	Strada Comunale	0+9	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8t	Strada Comunale	0+884	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	S.S. n.674 Tang. Siena Ovest	1+723	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8t	S.S. n.674 Tang. Siena Ovest	2+816	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8t	Strada Comunale	3+121	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8t	S.P. n.73 Ponente	3+619	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	S.S. n. 674 Raccordo	3+738	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8t	S.S. n. 674 Tang. Siena Ovest	5+174	SIENA	Intasamento tubo di linea
8t	Strada Comunale	5+250	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8t	S.S. n. 674 Tang. Siena Ovest	6+61	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	S.S. n. 674 Tang. Siena Ovest	6+105	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	S.S. n. 674 Tang. Siena Ovest	6+121	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	S.S. n. 674 Tang. Siena Ovest	6+136	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto

**Tab. 6.35** – Dismissione opere connesse: attraversamenti infrastrutture principali.

Intervento	Attraversamento	km	Comune	Tipologia Dismissione
8j	Strada Comunale	0+007	COLLE VAL D'ELSA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8n	S.R. n.2 Via Cassia	0+365	MONTERIGGIONI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
8n	Strada Comunale	0+372	MONTERIGGIONI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 167 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Intervento	Attraversamento	km	Comune	Tipologia Dismissione
8n	Strada Comunale	1+462	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto

**Tab. 6.36** – Dismissione metanodotto principale: attraversamenti corsi d'acqua principali.

Intervento	Attraversamento	km	Comune	Tipologia Dismissione
1	Torrente Ormicello	0+081	EMPOLI	Rimozione con scavo a cielo aperto
6a	Borro del Vicariato	0+260	CERTALDO	Intasamento tubo di linea
6a	Borro di Cignano	1+541	CERTALDO	Rimozione con scavo a cielo aperto
6a	Torrente Agliena	2+291	CERTALDO	Rimozione con scavo a cielo aperto
6a	Borro dell'Inferno	3+881	CERTALDO	Intasamento tubo di linea
8a	Borro dell'Avanella	0+269	CERTALDO	Rimozione con scavo a cielo aperto
8a	Fosso delle Avane	1+602	BARBERINO TAVARNELLE	Rimozione con scavo a cielo aperto
8a	Fiume Elsa	2+035	SAN GIMIGNANO	Intasamento tubo di linea
8a	Botro del Bacchereto	5+319	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
8a	Torrente Foci	7+859	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
8a	Fiume Elsa	10+718	POGGIBONSI	Intasamento tubo di linea
8a	Fosso s.n.	16+597	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
8a	Fosso dei Pratini	20+273	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
8a	Fosso del Borraccio	21+145	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
8a	Fosso del Borraccio	21+243	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
8a	Fosso del Ponterosso	23+246	MONTERIGGIONI	Intasamento tubo di linea
8a	Fosso Maestro del Pian del Lago	25+840	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
8a	Fosso Maestro del Pian del Lago	27+143	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
8a	Fosso di San Martino	28+814	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8a	Fosso della Casanuova	30+160	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	Torrente Tressa	0+235	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 168 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

Intervento	Attraversamento	km	Comune	Tipologia Dismissione
8t	Fosso Fontebecci	0+312	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	Torrente Tressa	0+629	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	Torrente Tressa	0+687	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	Torrente Tressa	0+834	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	Torrente Tressa	0+973	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	Torrente Tressa	1+057	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	Torrente Tressa	1+165	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	Torrente Tressa	2+328	SIENA	Intasamento tubo di linea
8t	Torrente Tressa	2+465	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	Torrente Tressa	2+852	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	Fosso di Tongori	2+919	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	Torrente Tressa	3+518	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	Torrente Tressa	3+596	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	Torrente Tressa	3+637	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	Torrente Tressa	4+966	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8t	Torrente Tressa	5+154	SIENA	Intasamento tubo di linea
8t	Torrente Tressa	6+744	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
11	Fosso Felicaio	0+036	MONTERONI D'ARBIA	Rimozione con scavo a cielo aperto

**Tab. 6.37** – Dismissione opere connesse: attraversamenti corsi d'acqua principali.

Intervento	Attraversamento	km	Comune	Tipologia Dismissione
8g	Botro di Lisoia	0+352	COLLE VAL D'ELSA	Rimozione con scavo a cielo aperto
8n	Fosso Ruota	3+295	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
8n	Torrente Staggia	3+464	MONTERIGGIONI	intasamento tubo di linea
8s	Torrente Tressa	0+115	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 169 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

6.3.4 Smantellamento degli impianti e punti di linea

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

Nelle seguenti Tab. 6.38 e Tab. 6.39, sono elencati gli impianti da dismettere e smantellare (vedi anche Dis. RIM-TP-90201 "Tracciato di progetto – dismissione opere esistenti").

**Tab. 6.38 – Met. principale - dismissione impianti di linea ed impianti concentrati.**

Int.	Impianto	Km	Comune	Località	Superficie (mq)	Superficie da smantellare (mq)
1	L/R - 4101549/1	0+000	Empoli	Scorzano	(*)	(*)
2	Segnapig 4101549/PSP1.1	0+010	Castelfiorentino	La Vigna	4	4
3 a	PIDI 4101549/2 - 4105741/1	0+055	Castelfiorentino	Il Poggio	35	35
4	Segnapig 4101549/PSP2.1	0+015	Certaldo	Belvedere	4	4
5	L/R - 4101549/3	0+030	Certaldo	Benintendi	(**)	(**)
6 a	PIL 4101549/3.1 + PIDS 4101748/1	1+110	Certaldo	Il Torrione	15	15
7	PIL - 4101549/4	0+012	Certaldo	P. Mezzapiaggia	15	15
8 a	PIL - 4101549/5	0+503	Certaldo	P. Elsa	12	12
8 a	PIDI - 4101549/5.1	4+450	San Gimignano	Cusona	15	15
8 a	PIL - 4101549/7	10+100	Poggibonsi	Coccola	10	10
8 a	PIL - 4101549/8	10+582	Poggibonsi	Le Cantine	10	10
8 a	PIDI 4101549/9.01 - 64101738/1	12+718	Poggibonsi	Mal Traverso di Sotto	26	26
8a	PIL - 4101549/11	21+237	Monteriggioni	Valmaggiore	10	10
8a	PIDI 4103653/1.1 - 4101943/2	30+566	Siena	P. Poggiarine	34	34
8t	PIDI 4160085/1 - 4103653/2	6+859	Siena	Molino S. Cristoforo	12	12
11	PIL - 4103653/3	0+018	Monteroni D'Arbia	Cuna	11	11
12	PIL - 4103653/5	0+004	Monteroni D'Arbia	P. Sorra	11	12
16	PIL - 4103653/7	0+078	Buonconvento	P. Filistrucchio	11	11

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Int.	Impianto	Km	Comune	Località	Superficie (mq)	Superficie da smantellare (mq)
17	PIL - 4103653/8	0+039	Buonconvento	S. Cristina	12	12
18	PIL - 4103653/9	0+052	Montalcino	P. Casa Nuova	11	11
19d	PIL 4103653/10 + PIDS/C 4103850/1 + PIDA/C 4103851/1	0+000	Montalcino	P. Asso	17	17

(\*) lo smantellamento avverrà all'interno di un'area impiantistica che resterà in essere ed in esercizio.

(\*\*) lo smantellamento avverrà all'interno di un'area impiantistica, che resterà in essere

**Tab. 6.39 – Opere connesse - dismissione impianti di linea ed impianti concentrati.**

Int.	Impianto	Km	Comune	Località	Superficie (mq)	Superficie da smantellare (mq)
8b	PIDS/C - 20013/1	0+008	Certaldo	Casetta	15	15
8u	PIDA/C - 12889/1	0+000	Barberino Tivarnelle	Le Stallacce	4	4
8d	PIDS - 4160687/1	0+020	San Gimignano	P. Casa Nuova	6	6
8e – 8f	PIDS/C 4160661/1 PIDA/C 4101746/1	0+000	Poggibonsi	P. San Luigi ai Foci	15	15
8h	PIDA/C 4102752/1	0+000	Colle val d'Elsa	Castiglioni Alto	4	4
8j	PIDA/C 4160056/1	0+000	Colle val d'Elsa	Castiglioni Alto	4	4
8k	PIDA/C 4103200/1	0+002	Poggibonsi	Serbatoio	4	4
8m	PIDS/C 4160294/1	0+005	Monteriggioni	Podere Gabbricce	6	6
8n	PIDS/C 4102433/1	0+002	Monteriggioni	Comennano	5	5
8n	PIDA/C 4102433/2	3+668	Monteriggioni	Badesse	4	4
8p	PIDA/C 4101943/2	0+018	Siena	P. Poggiarine	5	5
8q	PIDA/C 15963/1	0+000	Siena	P. Colombaio	14	14
8r	PIDA/C 4160055/1	0+000	Siena	P. La Fornace	7	7
14b + 14c	PIDS/C 4103849/1 + PIDA/C 4104814/1	0+000	Buonconvento	P.Pina di Sotto	8	8

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 171 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

### 7. FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

#### 7.1 Cantierizzazione

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.

##### 7.1.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni, della raccorderia, ecc. (vedi Fig. 7-1).



**Fig. 7-1: Piazzole di accatastamento tubazioni.**

Le piazzole saranno, generalmente, realizzate a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico ed accantonamento dell'humus superficiale riutilizzato per i ripristini delle aree, consiste essenzialmente nel livellamento del terreno. Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 292		Rev.:	
		172		00	
					REL-FTE-09001

### 7.1.2 Apertura della fascia di lavoro

Lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche relative alla costruzione del metanodotto richiede l'apertura di una pista, denominata "area di passaggio" (vedi Fig. 7-2), che deve essere per quanto possibile continua e di larghezza tale da garantire la massima sicurezza nei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

L'apertura della pista è realizzata con mezzi cingolati, quali ruspe, escavatori e pale cariatrici, ecc. 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.

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



**Fig. 7-2: Apertura dell'area di passaggio**

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 173 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

L'area di passaggio per la messa in opera delle nuove condotte avrà una larghezza  $L$  (vedi Fig. 7-3 e Dis. ST-000-300 incluso nel doc ST-09099 "Disegni standard di progetto"), che sarà generalmente ripartita in due fasce funzionali distinte:

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

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

Per le larghezze dell'area di passaggio relativamente alle linee in progetto si veda il par. 6.2.6.

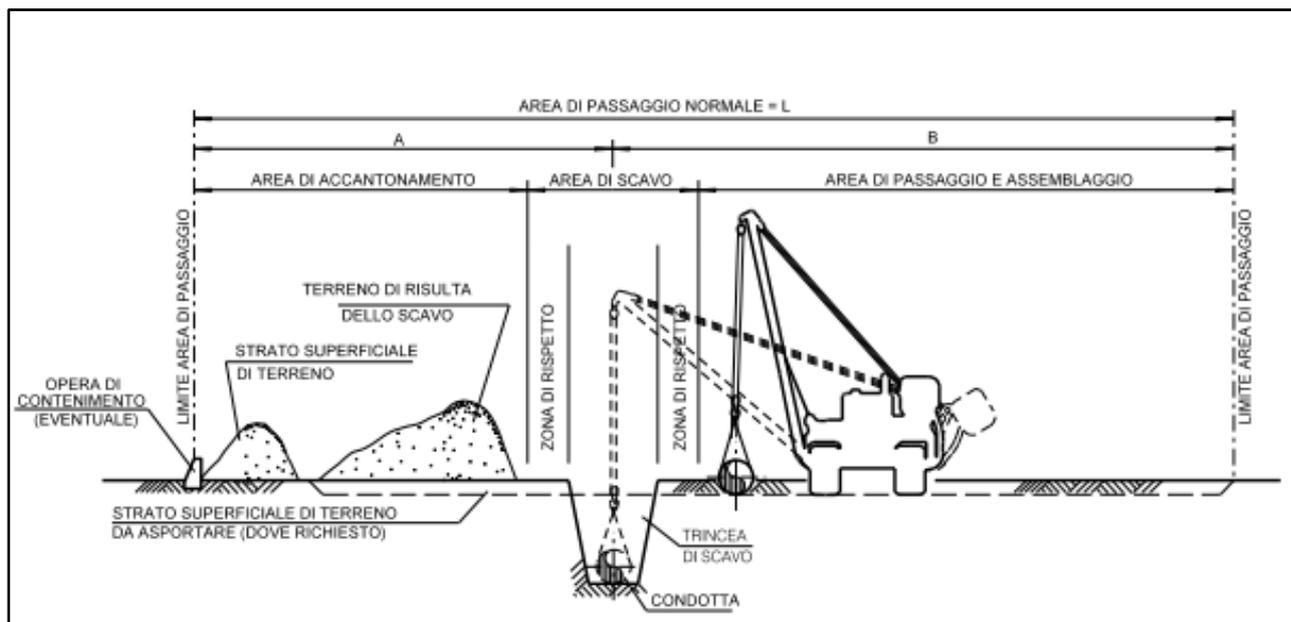


Fig. 7-3: Apertura dell'area di passaggio

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 174 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

7.1.3 Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro

In seguito all'apertura della pista di lavoro, le tubazioni vengono trasportate dalle piazzole di stoccaggio e posizionate lungo l'area di passaggio, predisponendole testa a testa per la successiva fase di saldatura (vedi Fig. 7-4). Per queste operazioni, saranno utilizzati trattori posatubi (sideboom) e mezzi cingolati adatti al trasporto ed alla movimentazione delle tubazioni.



**Fig. 7-4: sfilamento dei tubi lungo la linea**

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

### 7.1.4 Saldatura di linea

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continui o in alternativa manuali, in accordo alla norma UNI EN 1594 (Fig. 7-5, Fig. 7-6). Queste attività vengono generalmente messe in atto prima dello scavo della linea così da non dover operare in prossimità di scavi aperti.

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

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

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



Fig. 7-5: saldatura manuale

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

Foglio

176 di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001



**Fig. 7-6: saldatura automatica**

#### 7.1.5 Controlli non distruttivi delle saldature

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli non distruttivi mediante l'utilizzo di tecniche radiografiche o ad ultrasuoni prima del loro rivestimento e quindi della posa della condotta all'interno dello scavo (vedi Fig. 7-7).

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



**Fig. 7-7: controlli non distruttivi sulla saldatura**

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 177 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

### 7.1.6 Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto successivamente alla saldatura della condotta con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia). Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta (vedi Fig. 7-8 e dis. ST-000-300 incluso nel doc ST-09099). 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.



Fig. 7-8: scavo della trincea

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 178 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

### 7.1.7 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 una 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.

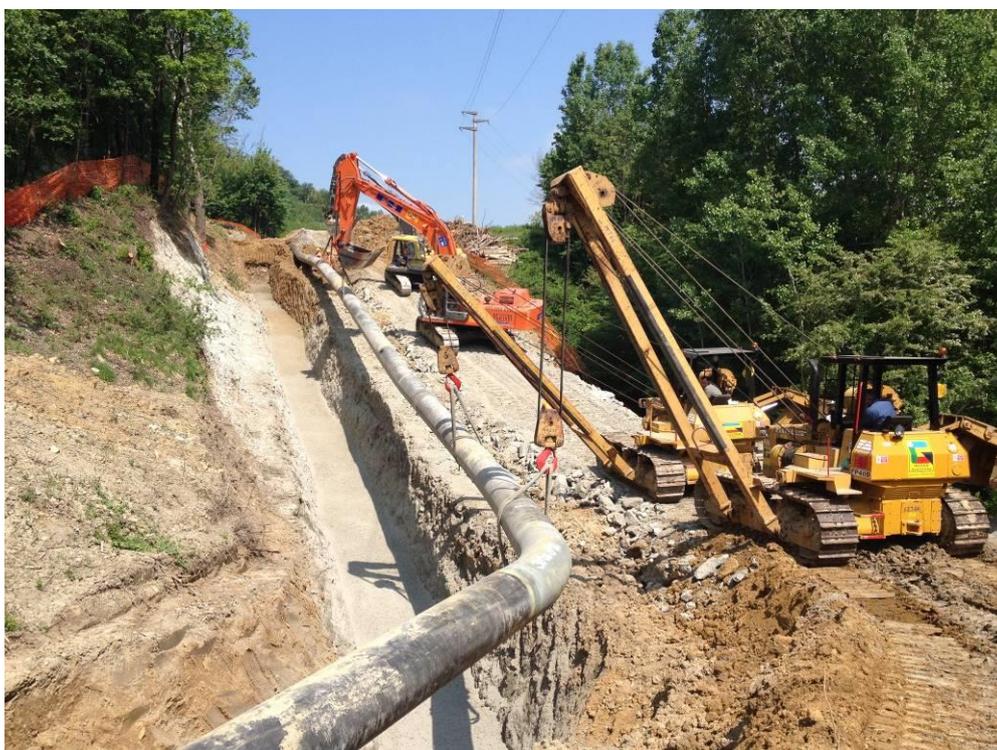


Fig. 7-9: applicazione manuale di una fascia termorestringente sul giunto di saldatura

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 179 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

### 7.1.8 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) (Fig. 7-10). 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.). Le colonne posate saranno successivamente saldate una con l'altra.



**Fig. 7-10: sollevamento e posa della colonna**

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

### 7.1.9 Rinterro della condotta

La condotta posata sarà ricoperta con il materiale di risulta di buona qualità (Fig. 7-11) accantonato lungo l'area di passaggio all'atto dello scavo della trincea, rispettando la configurazione stratigrafica preesistente (in accordo alla vigente normativa in materia di terre e rocce da scavo).

Le operazioni saranno condotte in due fasi:

- Pre-rinterro con materiale di buona qualità per consentire, a rinterro parziale, la posa di una polifora costituita da tre tubi in PEAD e successivamente della rete di segnalazione (o lastra in HDPE ove previsto), utile per segnalare la presenza della condotta in gas. Al di sopra dello strato di 20 cm di ricoprimento della condotta, verrà posato il tritubo contenente il cavo a fibra ottica che sarà a sua volta ricoperto da uno strato di materiale fino ad un'altezza di 10 cm, sul quale verrà posato il nastro di segnalazione (o la piastra in HDPE, ove prevista);
- Ultimazione del rinterro fino a completo riempimento della trincea di scavo.

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato (Fig. 7-12).



**Fig. 7-11: operazioni di rinterro della condotta**

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 181 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					



**Fig. 7-12: redistribuzione dello strato humico superficiale**

### 7.1.10 Realizzazione degli attraversamenti

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

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

- attraversamenti realizzate tramite scavo a cielo aperto;
- attraversamenti realizzati tramite tecnologie trenchless.

A loro volta, le metodologie trenchless, si differenziano per l'impiego di procedimenti senza controllo direzionale:

- trivella spingitubo

o con controllo direzionale:

- microtunnelling;
- trivellazione orizzontale controllata (TOC);

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 182 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

- Direct Pipe.

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

### Attraversamenti privi di tubo di protezione

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

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

### Attraversamenti dei corsi d'acqua

I fossi e i piccoli corsi d'acqua sono di norma attraversati tramite scavo a cielo aperto. Questa tecnica prevede lo scavo in alveo mediante escavatori o drag-line per la formazione della trincea in cui vengono varate le condotte e, a posa ultimata, il rinterro e il ripristino dell'area, analogamente a quanto avviene per il resto della linea.

Negli attraversamenti di corsi d'acqua più importanti, invece, si procede normalmente alla preparazione fuori terra del cosiddetto "cavalotto", che consiste nel piegare e quindi saldare fra loro le barre della tubazione secondo la geometria di progetto. Contemporaneamente a questa preparazione, si procede all'esecuzione dello scavo dell'attraversamento. Inoltre, in caso di presenza d'acqua in alveo, durante le fasi operative si provvederà all'esecuzione di bypass provvisori del flusso idrico (Fig. 7-13 e Fig. 7-14). Questi verranno realizzati tramite la posa di alcune tubazioni nell'alveo del corso d'acqua, con diametro e lunghezza adeguati a garantire il regolare deflusso dell'intera portata. Successivamente, realizzato il by-pass, si procederà all'esecuzione dello scavo per la posa del cavalotto preassemblato tramite l'impiego di trattori posatubi.

Gli attraversamenti con scavo a cielo aperto dei corsi d'acqua con sezioni idrauliche di rilievo vengono sempre programmati nei periodi di magra per facilitare le operazioni di posa della tubazione.

Non sono comunque mai previsti deviazioni dell'alveo o interruzioni del flusso durante l'esecuzione dei lavori.

In nessun caso la realizzazione dell'opera comporterà una diminuzione della sezione idraulica non determinando quindi variazioni sulle caratteristiche di deflusso delle acque al verificarsi dei fenomeni di piena.

La tubazione inoltre, in corrispondenza della sezione dell'attraversamento, al fine di garantire la sicurezza della condotta, sarà opportunamente collocata ad una maggiore profondità, garantendo una copertura minima pari a circa 2,0 – 2,5 m dal punto più depresso dell'alveo di magra.

RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

Foglio

183 di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001

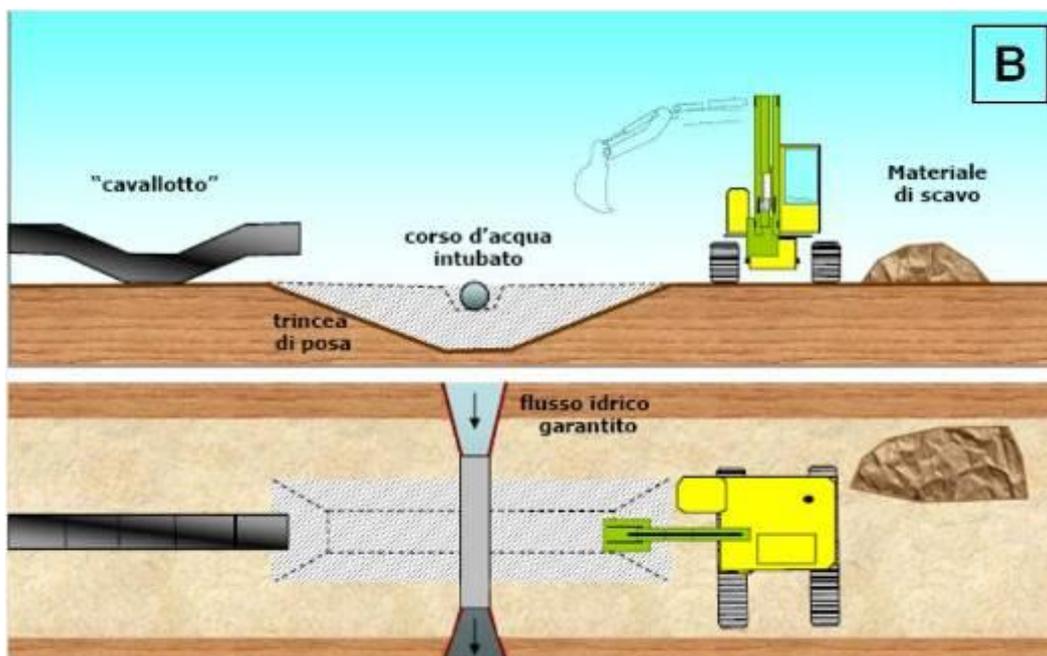
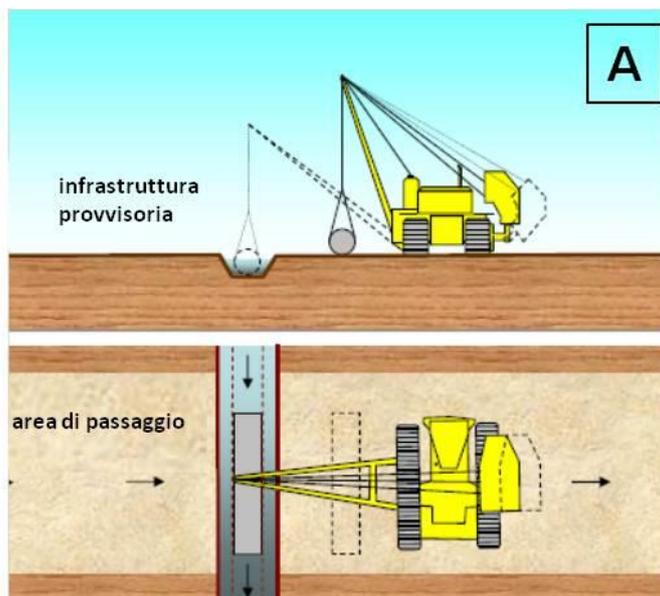


Fig. 7-13: Sezione tipo di un by-pass provvisorio del flusso idrico:

- A. Posa del by-pass per l'incanalamento del corso d'acqua;  
(La tubazione provvisoria consente di mantenere il flusso idrico).
- B. Scavo della trincea di posa a cavallo del tratto canalizzato;

RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

Foglio

184 di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001

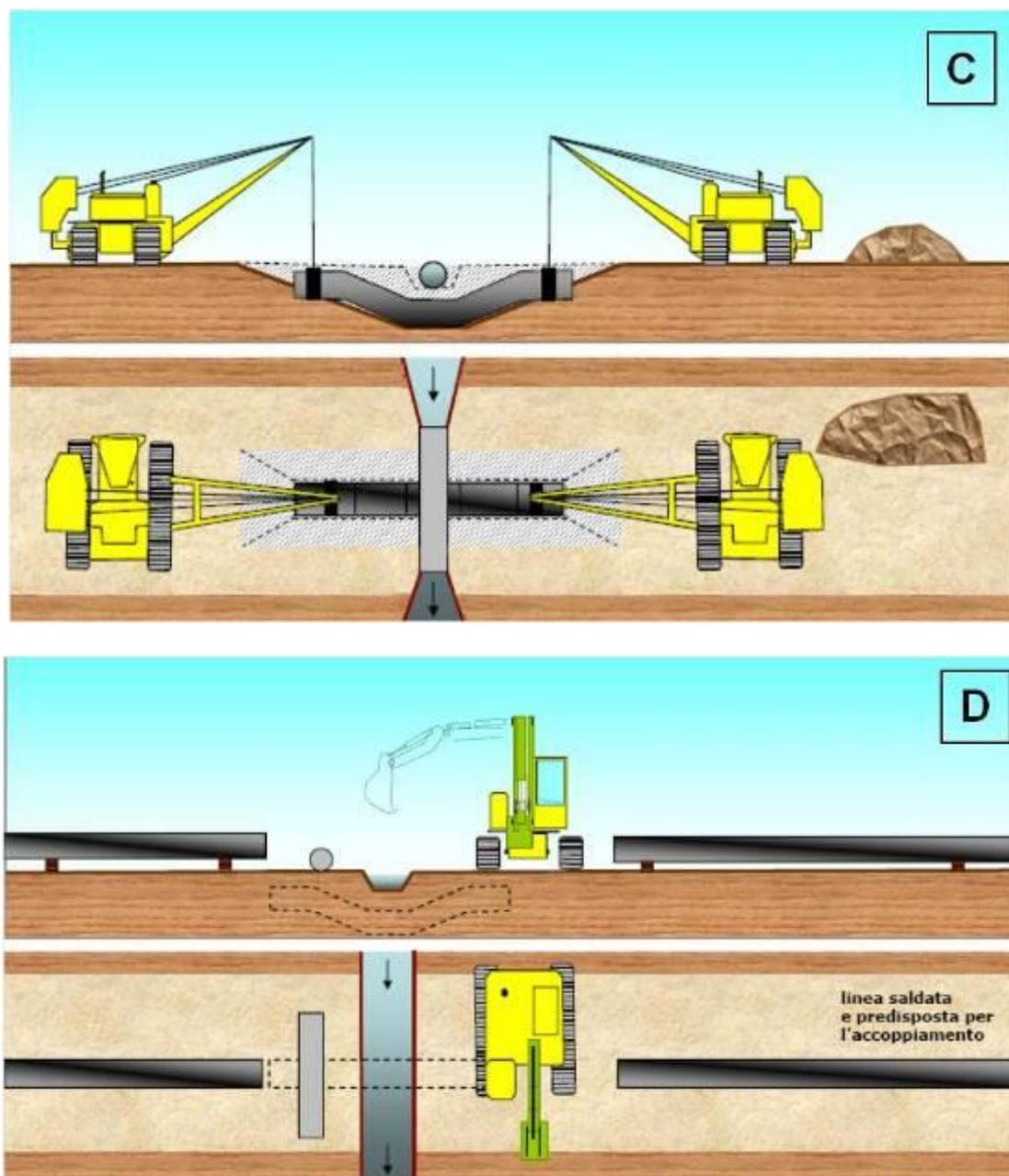


Fig. 7-14: Sezione tipo di un by-pass provvisorio del flusso idrico:

C. Posa del "cavallotto" preformato all'interno della trincea di posa;

D. Tombamento dello scavo, rimozione del by-pass e ripristino dell'alveo

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 185 di 292	Rev.:			REL-FTE-09001
		00			

Laddove sussistano particolari situazioni, legate alla notevole ampiezza dell'alveo, alla portata, alla presenza di habitat particolarmente sensibili o nel caso di grandi canali rivestiti in cemento, generalmente si opta per l'adozione di metodologie trenchless.

### **Attraversamenti con tubo di protezione**

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

Gli attraversamenti di ferrovie, autostrade, superstrade, strade statali, strade regionali, 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 descritti nei paragrafi precedenti.

Qualora si operi con trivella spingitubo, la messa in opera del tubo di protezione comporta le operazioni, maggiormente dettagliate e successivamente descritte.

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 (Fig. 7-15).

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

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 186 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					



Fig. 7-15: sfiato

### **Trivella spingitubo con unità di perforazione**

Questa metodologia consiste nell'ingfiere orizzontalmente nel terreno il tubo di protezione in acciaio mediante spinta con martinetti idraulici.

Prima di effettuare l'attraversamento, individuata la profondità di posa della condotta, si predispongono due pozzi, uno di partenza ed uno di arrivo. Il pozzo di partenza funge da postazione di spinta. Tale postazione di norma ha dimensioni in pianta di circa 18 x 6 m ed una profondità variabile in funzione della quota dell'attraversamento (è buona norma mantenere una copertura minima della perforazione pari a 2,5 volte il diametro del foro da realizzare).

Realizzata la postazione di spinta, in essa si posiziona l'attrezzatura di perforazione e spinta del tubo camicia costituita da:

- un telaio di guida;
- una stazione di spinta.

L'esecuzione della trivellazione avviene mediante l'avanzamento del tubo di protezione, posizionato sul telaio, spinto da martinetti idraulici, al cui interno agisce solidale la trivella di perforazione (con testata diversa a seconda della tipologia di terreno) dotata di coclee per lo smarino del materiale di scavo (Fig. 7-16).

Un motore diesel installato sul telaio di spinta fornisce la forza necessaria alla rotazione dell'asta di perforazione e della testata. Con tale metodologia è possibile effettuare perforazioni di lunghezza non superiore a 100 m circa.

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

Foglio

187 di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001



Fig. 7-16: trivella spingitubo

### 7.1.11 Opere trenchless

Tipologie di attraversamento più complesse quali Microtunnel, TOC e Direct Pipe possono essere impiegate per la posa di condotte e cavi in particolari situazioni, quali:

- attraversamento di corpi idrici importanti (fiumi, torrenti, canali, laghi, paludi, lagune, ecc.);
- attraversamento di ostacoli naturali come salti morfologici (dossi rocciosi, colline, pendii in frana, ecc.);
- attraversamento di ostacoli artificiali (autostrade e strade, ferrovie, argini piazzali, ecc.);
- realizzazione di approdi costieri;
- sottopasso di aree di particolare pregio ambientale e/o archeologico.

L'applicazione di tali tecnologie elimina le interferenze dirette sull'area che si intende preservare, anche se richiede la predisposizione di più ampie aree di cantiere agli estremi dell'attraversamento e una più prolungata presenza dello stesso.

Di seguito si descrivono in maniera sintetica le diverse modalità di attraversamento utilizzate nel progetto.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio 188 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

### **Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)**

L'attraversamento tramite TOC (acronimo di Trivellazione Orizzontale Controllata), tecnica nota anche con il nome di HDD (Horizontal Directional Drilling), si basa sul metodo sviluppato per la perforazione direzionale dei pozzi petroliferi. La differenza principale consiste nel fatto che, al posto dell'albero verticale e del blocco di fine corsa, l'impianto è costituito da una rampa inclinata sulla quale trasla un carrello mobile, che provvede alla rotazione, alla spinta, alla tensione e all'immissione dei fanghi necessari alla perforazione. Questi ultimi sono dati essenzialmente da una miscela di acqua e bentonite. Tale miscela è atta a conferire al fango la densità necessaria a mantenere in sospensione i materiali di risulta della trivellazione; inoltre, penetrando nel terreno circostante il foro, specialmente nei terreni sciolti, ne migliora la struttura comportandosi come un'argilla artificiale e conferendo una maggiore stabilità.

Il procedimento seguito con questa tecnica consta di tre fasi (Fig. 7-17):

- **Realizzazione del foro pilota:**  
Consiste nella realizzazione di un foro di piccolo diametro lungo un profilo prestabilito. La capacità direzionale è garantita da un'asta di perforazione tubolare dotata, in prossimità della testa, di un piano asimmetrico noto come "scarpa direzionale" e contenente al suo interno una sonda in grado di determinare in ogni momento la posizione della testa di perforazione.
- **Alesatura del foro:**  
il foro pilota è allargato fino a un diametro tale da permettere l'alloggiamento della tubazione. L'alesatore viene fatto ruotare e contemporaneamente tirare dal rig di perforazione.
- **Tiro – posa della condotta:**  
la tubazione viene varata all'interno del foro, mediante tiro della stessa attraverso le apposite aste, fino al rig.

Al termine dei lavori di cantiere, le postazioni vengono demolite e tutte le aree di lavoro vengono ripristinate allo stato originale.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

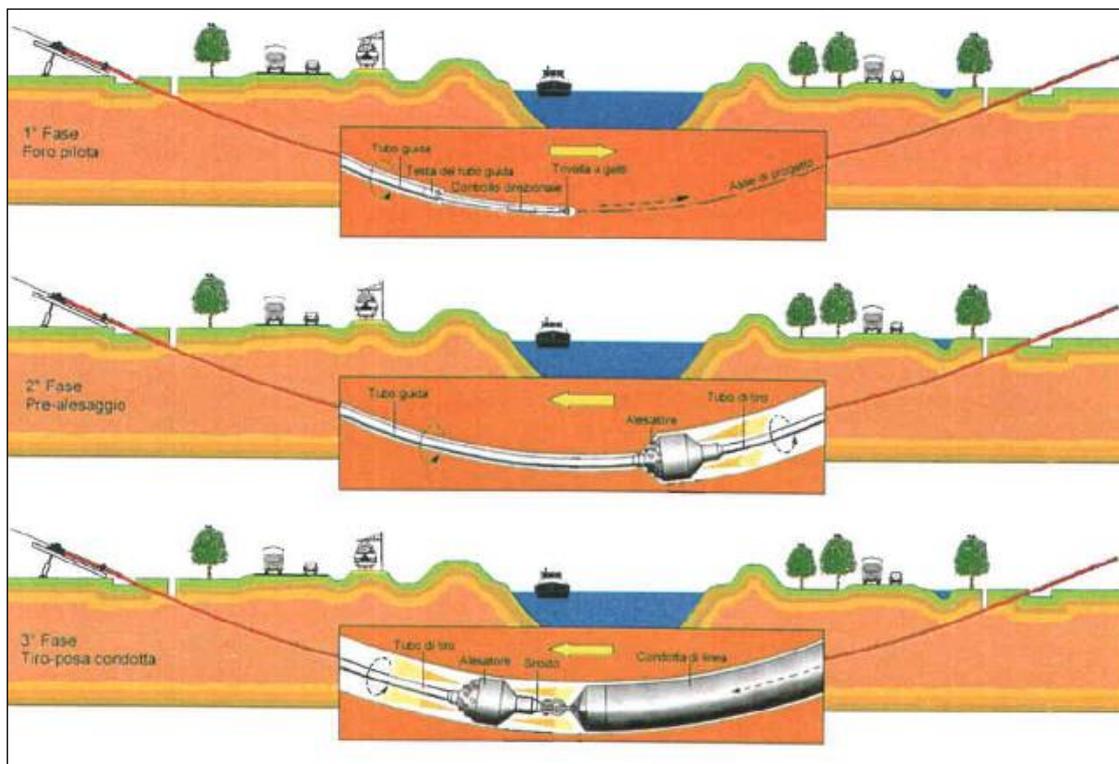
Foglio

189 di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001



**Fig. 7-17: le tre fasi operative per una TOC / HDD**

**Esecuzione del foro pilota e controllo direzionale**

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

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

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

Questi accorgimenti consentiranno la saturazione di eventuali microfessurazioni che dovessero formarsi nell'intorno dell'asse di trivellazione, garantendo che durante l'esecuzione dell'attraversamento non si verifichi la formazione di vie preferenziali di filtrazione lungo l'asse di trivellazione.

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

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

Periodicamente durante la trivellazione del foro pilota, un tubo guida verrà fatto ruotare ed avanzare in modo concentrico sopra l'asta di perforazione pilota. Il tubo guida eviterà il bloccaggio dell'asta pilota, ridurrà gli attriti permettendo di orientare senza difficoltà l'asta di

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 190 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

perforazione, e faciliterà il trasposto verso la superficie dei materiali di scavo. Esso, inoltre, manterrà aperto il foro, nel caso di necessità di ritiro dell'asta pilota.

Il foro pilota sarà completato quando sia l'asta pilota che il tubo guida fuoriusciranno alla superficie sul lato opposto al Rig (vedi Fig. 7-18). L'asta pilota è quindi ritirata, lasciando il tubo guida lungo il profilo di progetto.



Fig. 7-18: Rig e area di cantiere

### **Alesaggio del foro e tiro-posa della condotta**

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

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

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

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

### **Montaggio della condotta**

Dal lato opposto a quello dove sarà posizionato il Rig verrà eseguito la prefabbricazione della colonna di varo (vedi Fig. 7-19).

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio 191 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

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

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

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

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

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

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

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



**Fig. 7-19: Operazione di varo della TOC**

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

### Microtunnelling

La tecnologia di attraversamento tramite microtunnel si basa sull'avanzamento di uno scudo cilindrico, cui è applicato frontalmente un sistema di perforazione puntuale o a sezione piena; l'azione di avanzamento, coadiuvata dall'utilizzo di fanghi bentonitici, è esercitata da martinetti idraulici ubicati nella posizione di spinta, che agiscono sul tubo di rivestimento del tunnel.

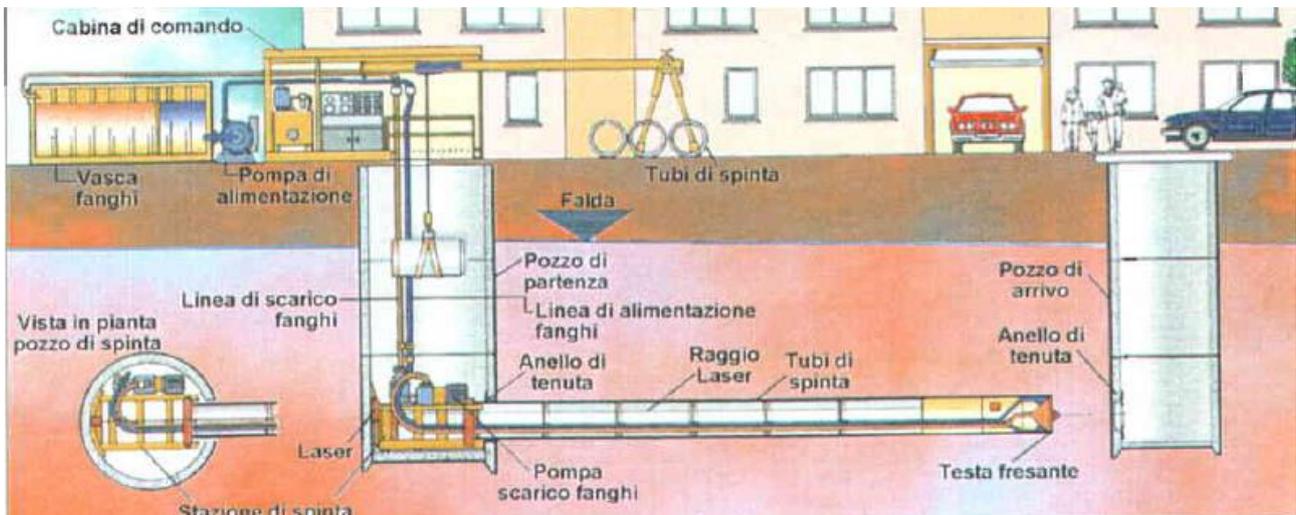


Fig. 7-20: schema di perforazione

I martinetti sono montati su di un telaio meccanico che viene posizionato contro un muro in c.a. costruito all'uopo all'interno del pozzo di spinta (Fig. 7-20).

Le fasi operative per l'esecuzione di un microtunnel sono essenzialmente tre:

#### Realizzazione e predisposizione delle postazioni.

Alle due estremità del microtunnel sono realizzate due postazioni, l'una di spinta o di partenza, l'altra di arrivo o di ricevimento.

#### Scavo del microtunnel

L'avanzamento della testa fresante è reso possibile tramite l'aggiunta progressiva di nuovi elementi tubolari in c.a. alla catenaria di spinta. Lo scavo è guidato da un sistema laser che consente di evidenziare tempestivamente gli eventuali errori di traiettoria.

#### Posa della condotta

Questa fase prevede l'inserimento del tubo di linea nel microtunnel. Il varo della condotta potrà essere eseguito tirando o spingendo la tubazione.

L'ultima operazione riguarda il ripristino delle aree di lavoro allo stato originale.

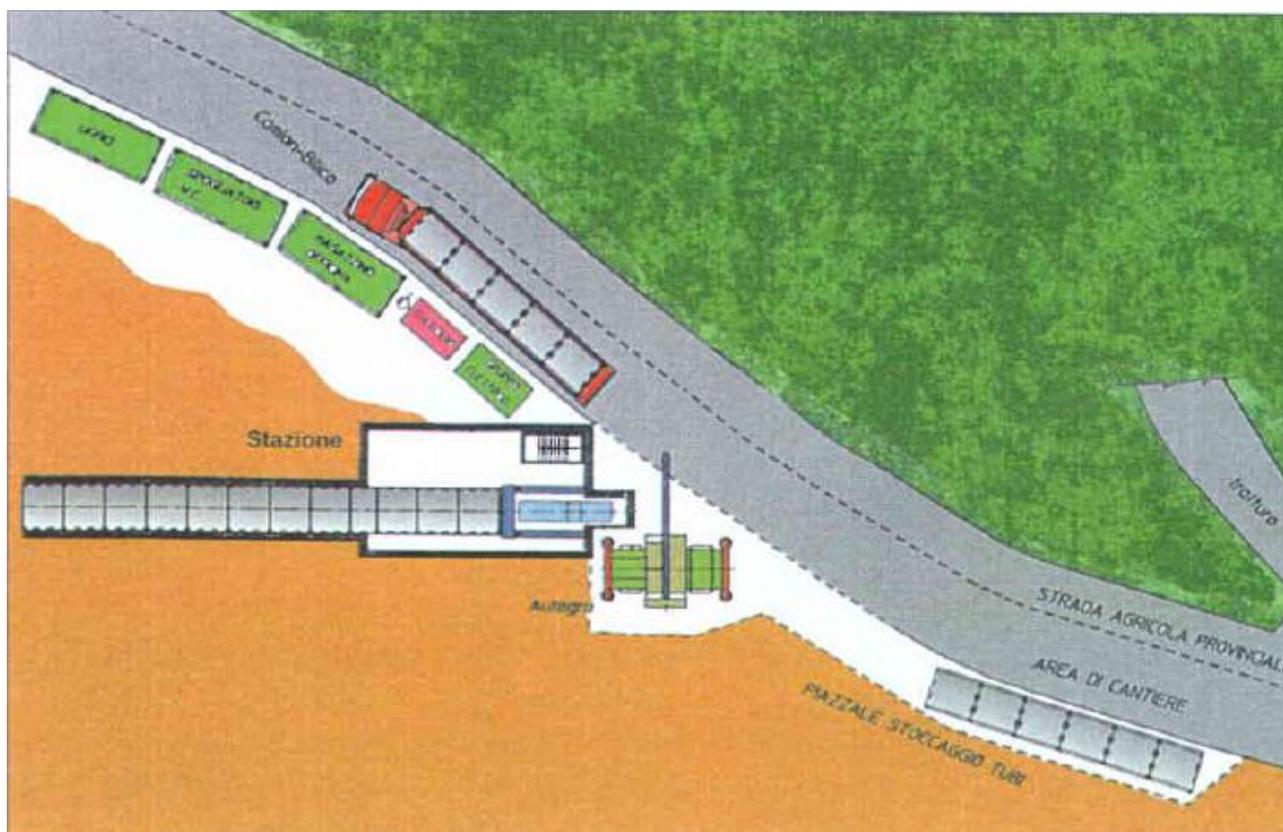
In Fig. 7-21 è rappresentato il tipico schema di cantiere per l'installazione di un microtunnel. In esso trovano collocazione le attrezzature di perforazione costituite da:

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 193 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

- Macchina perforatrice a testa scudata a controllo remoto. La macchina sarà dotata di testa ispezionabile in modo da provvedere al cambio di utensili e alla disgregazione di eventuali ostacoli impreveduti (trovanti, strati di conglomerati, manufatti, ecc.).
- Sistema di controllo laser della direzione in continuo, con sistema idoneo per la realizzazione dei tratti curvilinei.
- Sistema di smarino idraulico del terreno scavato.
- Stazione di spinta/arrivo (Fig. 7-22)
- Sistema di disidratazione costituito in generale da un elemento dissabbiatore seguito da un ulteriore elemento che in base alla curva granulometrica dei terreni, dei volumi complessivi di fanghi prodotti e della disponibilità delle aree, consente di perfezionare la disidratazione del fango alimentato. In genere si tratta di uno dei seguenti elementi: bacini di sedimentazione, centrifughe, filtropresse (Fig. 7-23)
- Impianto di riciclaggio per il filtraggio e la dissabbiatura dei fanghi operativo per tutto il tempo della perforazione.
- Aree dedicate allo stoccaggio dei materiali (tubazioni, conci in c.a. –Fig. 7-24)

L'esatta organizzazione interna del cantiere sarà predisposta in fase di progetto di dettaglio dei microtunnel.



**Fig. 7-21: schema tipo di un cantiere per l'installazione di un microtunnel**

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

Foglio

194 di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001



**Fig. 7-22: postazione di spinta**



**Fig. 7-23: sistema di disidratazione**

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

Foglio

195 di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001



Fig. 7-24: stoccaggio tubi in c.a.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 196 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

**Direct Pipe**

Il sistema Direct Pipe, prevede, in generale, lo scavo a sezione piena mediante una testa fresante applicata sul fronte di uno scudo cilindrico. L'azione di avanzamento della macchina, esercitata da una postazione di spinta ubicata ad una estremità della trivellazione, viene trasmessa direttamente sulla condotta mediante un sistema a clampaggio che "afferra" la tubazione e la spinge.

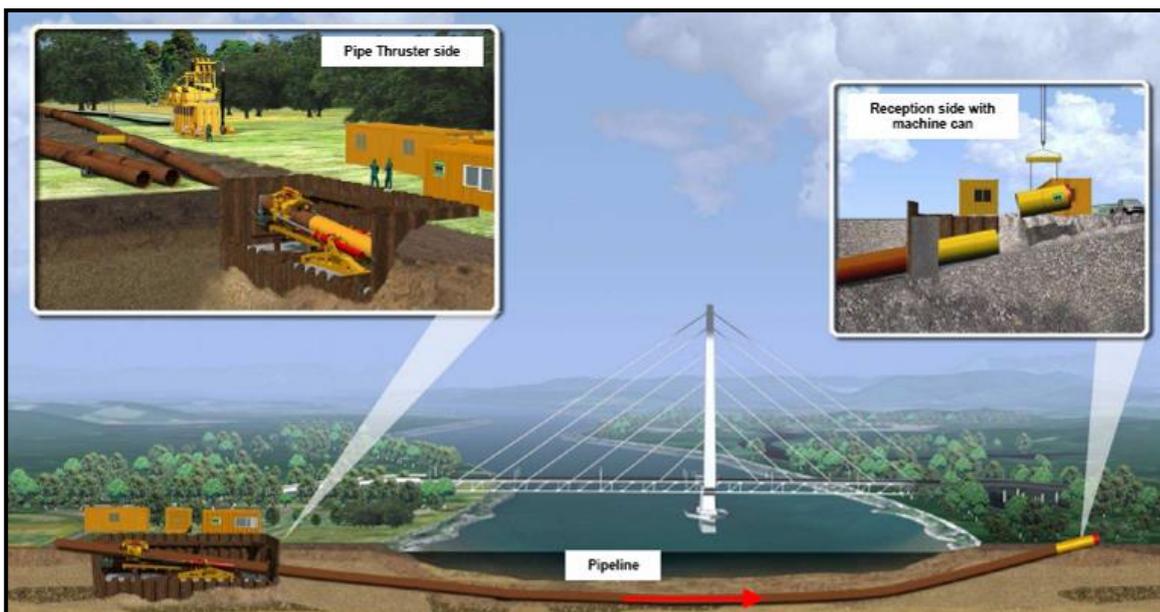
Tale metodologia prevede l'esecuzione dello scavo mediante trivellazione realizzata da uno scudo cilindrico per microtunneling, cui è applicato, frontalmente, un sistema di perforazione puntuale o a sezione piena e a tergo del quale viene inserita la condotta da varare preassemblata. Lo scudo è collocato nella parte frontale della macchina di perforazione "Direct Pipe Machine" (DPM).

All'interno della DPM sono installate le apparecchiature necessarie al funzionamento del sistema, quali: le tubazioni per il trasporto del fluido di lubrificazione (miscela bentonitica) sul fronte scavo e nella parte posteriore della macchina per ridurre al minimo l'attrito tra tubazione e terreno, i macchinari per lo smaltimento dei detriti di perforazione (slurry) e il sistema di guida della testa di trivellazione. Nella parte posteriore della DPM viene saldata la condotta preassemblata fuori opera, di lunghezza pari, se gli spazi lo consentono, a quella dell'attraversamento da realizzare.

Le fasi operative per l'esecuzione del Direct Pipe sono essenzialmente due:

- realizzazione e predisposizione della postazione di spinta e di arrivo;
- scavo e posa della condotta.

Esse sono schematizzate nell'immagine seguente.



**Fig. 7-25: Schema di installazione mediante Direct Pipe**

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 197 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Prima fase: realizzazione e predisposizione delle postazioni di spinta e di arrivo

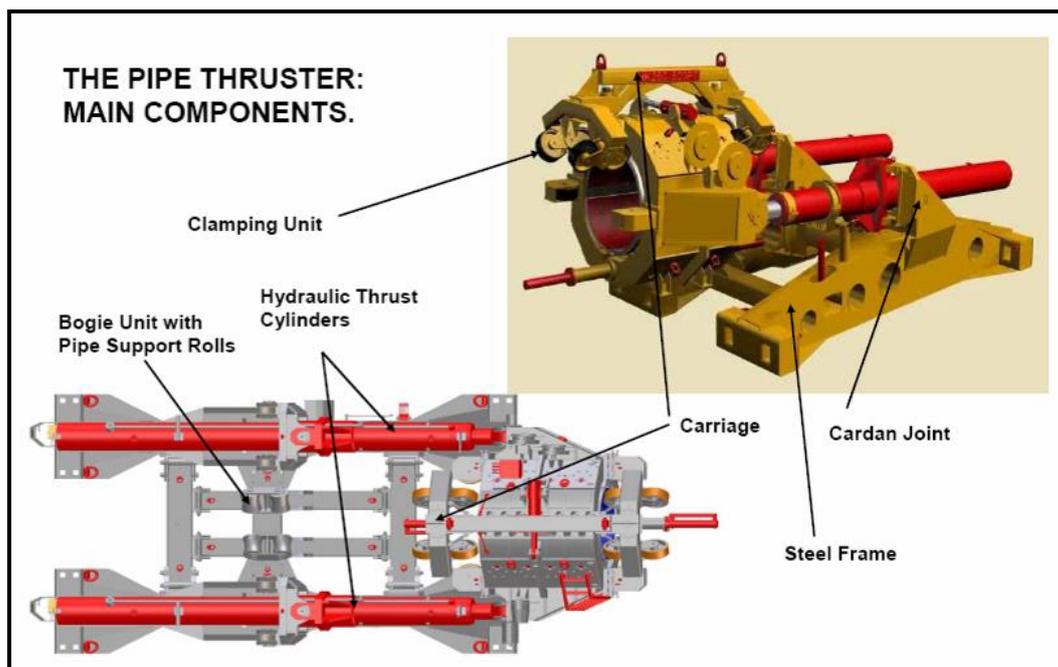
La prima fase consiste nella costruzione della postazione di spinta o di partenza, l'altra di arrivo o di ricevimento per il recupero della Direct Pipe Machine. Le postazioni sono ubicate alle due estremità dell'attraversamento; le pareti delle postazioni, se necessario, vanno armate con palancole o con muri in cemento armato.

Nella postazione di partenza sul fronte di scavo verrà realizzata una parete di intestazione con un anello di contenimento. A valle dell'anello di contenimento verrà aperto un foro nella parete frontale del pozzo per consentire il passaggio della Direct Pipe Machine. Sul fondo della postazione dove viene installata la Direct Pipe Machine, di norma viene realizzata una soletta in c.a. sagomata secondo la pendenza di progetto della perforazione e dimensionata per contrastare anche l'eventuale spinta idrostatica.

Seconda fase: scavo e posa della condotta

Lo scavo è eseguito mediante un tipico scudo di perforazione per microtunneling a smarino idraulico e il detrito viene allontanato dalla testa mediante circolazione di fanghi (slurry circuit); la direzionalità è controllata mediante dispositivi analoghi a quelli laser tipici del microtunneling. La forza necessaria a garantire l'avanzamento della tubazione è fornita da un nuovo meccanismo di spinta chiamato Pipe Thruster. La forza di spinta necessaria al corretto funzionamento della fresa posta in testa viene così trasmessa dal Pipe Thruster alla testa stessa mediante la tubazione interposta.

Il Pipe Thruster è un dispositivo meccanico posto nel pozzo di spinta dove è vincolato sia sul piano orizzontale che su quello verticale; presenta un sistema a clampaggio con inclinazione variabile da 0° a 15° sull'orizzontale che "afferra" la tubazione e la spinge. Il sistema di clampaggio corre lungo due pistoni idraulici in grado di fornire la necessaria forza di spinta.



**Fig. 7-26: Schema di funzionamento e componenti principali del Pipe Thruster**

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio 198 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

Lo smarino del materiale di scavo avviene tramite un sistema idraulico o meccanico che riporta il materiale all'esterno del pozzo di partenza.

La trivellazione viene eseguita con verifica continua della traiettoria di infissione attraverso il sistema di guida direzionale a controllo laser e monitoraggio continuo delle fasi di avanzamento. Il controllo delle operazioni di scavo avviene dalla sala comando posta fuori del pozzo di spinta, da cui gli operatori possono avere in continuo informazioni operative e geometriche sull'avanzamento dello scudo ed apportare le opportune correzioni agendo sui comandi elettroidraulici della fresa.

All'arrivo della macchina al pozzo di uscita essa viene estratta dal pozzo stesso.

L'ultima operazione è la demolizione delle postazioni e il ripristino delle aree di lavoro allo stato originale.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 199 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

7.1.12 Realizzazione degli impianti e punti di linea

La realizzazione dei punti e 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 interrato, ad esclusione dello stelo di manovra (apertura e chiusura della valvola).

L'area dell'impianto viene delimitata da una recinzione realizzata mediante pannelli in grigliato di ferro zincato alti 2 m dal piano impianto e fissati, tramite piantana in acciaio, su cordolo di calcestruzzo armato dell'altezza dal piano campagna di circa 30 cm.

L'ingresso all'impianto viene garantito da una strada di accesso predisposta a partire dalla viabilità esistente e completata in maniera definitiva al termine dei lavori di sistemazione della linea (vedi Fig. 7-27).

Gli impianti ed i punti di linea saranno realizzati con cantieri autonomi rispetto a quella della linea principale. La loro ubicazione lungo il tracciato è stata prevista in accordo alle normative vigenti come indicato nei tracciati di progetto. Al termine dei lavori si procederà al collaudo ed al collegamento degli impianti alla linea.



**Fig. 7-27: Esempio di impianto al termine dei lavori.**

Di seguito si descrivono gli impianti e i punti di linea progettati a corredo di un metanodotto:

➤ Punti di intercettazione:

In accordo alla normativa vigente (D.M. 17.04.08), la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature di intercettazione (valvole) denominate:

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

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

I punti di intercettazione sono costituiti da tubazioni interrato, ad esclusione della tubazione di scarico del gas in atmosfera (attivata, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria e durante le operazioni di allacciamento delle condotte derivate) e della relativa struttura di sostegno. Gli impianti comprendono, inoltre, valvole di intercettazione interrato, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta e, in corrispondenza dei punti di intercettazione di linea (PIL) e dei punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI), anche un eventuale fabbricato in muratura di tipo B5.

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

In ottemperanza a quanto prescritto dal D.M. 17.04.08, la distanza massima fra i punti di intercettazione sarà di 15 km. In corrispondenza degli attraversamenti di linee ferroviarie, le valvole di intercettazione, in conformità alle vigenti norme, devono comunque essere poste a cavallo di ogni attraversamento ad una distanza fra loro non superiore a 2.000 m.

La collocazione di tutti gli impianti è prevista, per quanto possibile, in vicinanza di strade esistenti dalle quali verrà derivato un breve accesso carrabile. Ove non è possibile soddisfare questo criterio, si cerca, per quanto possibile, di utilizzare l'esistente rete di viabilità minore, realizzando, ove necessario, opere di adeguamento di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura e miglioramento del sedime carrabile, attraverso il ricarico con materiale inerte, e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

➤ **Punti di lancio e ricevimento pig (PLRP)**

Sono impianti atti al lancio ed al ricevimento degli scovoli, comunemente denominati "pig". Detti dispositivi, utilizzati per il controllo e la pulizia interna della condotta, consentono

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio 201 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

l'esplorazione diretta e periodica, dall'interno, delle caratteristiche geometriche e meccaniche della tubazione, così da garantire l'esercizio in sicurezza del metanodotto. Il punto di lancio e ricevimento è costituito essenzialmente da un corpo cilindrico denominato "trappola", di diametro superiore a quello della linea per agevolare il recupero del pig. La "trappola", gli accessori per il carico e lo scarico del pig e la tubazione di scarico della linea sono installati fuori terra, mentre le tubazioni di collegamento e di by-pass all'impianto saranno interrate, come i relativi basamenti in c.a. di sostegno (vedi Fig. 7-28 e Fig. 7-29).



**Fig. 7-28: Punto di lancio e ricevimento pig**

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					



**Fig. 7-29: Allestimento area trappola**

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.

#### 7.1.13 Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta

A condotta completamente posata e collegata si procede al collaudo idraulico che è eseguito riempiendo la tubazione di acqua e pressurizzandola ad almeno 1,3 volte la pressione massima di esercizio, per una durata di 48 ore. Le fasi di riempimento e svuotamento dell'acqua del collaudo idraulico sono eseguite utilizzando idonei dispositivi, comunemente denominati "pig", che vengono impiegati anche per operazioni di pulizia e messa in esercizio della condotta.

Queste attività sono svolte suddividendo la condotta in tronchi di collaudo di lunghezza variabile, sulla base principalmente del profilo altimetrico della condotta, della localizzazione dei possibili punti di prelievo e di smaltimento dell'acqua da utilizzare per lo stesso collaudo. La lunghezza massima dei singoli tronchi non può superare 15 km.

Generalmente la lunghezza dei tronchi di collaudo è compresa tra 1 km e 5 km.

L'approvvigionamento avviene in modo diretto sulla linea da collaudare o attraverso linee di adduzione provvisorie appositamente predisposte e di seguito smantellate.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 292		Rev.:	
		203		00	REL-FTE-09001

Si deve provvedere alla individuazione del punto di prelievo dell'acqua, utilizzando sorgenti naturali, quali corsi d'acqua superficiali, bacini e pozzi, serbatoi artificiali o reti idriche disponibili in zona, nel rispetto della legislazione vigente in materia. L'appaltatore dovrà ottenere tutti i permessi necessari per l'utilizzo dell'acqua osservando tutte le eventuali prescrizioni. Non è consentito l'utilizzo di acque reflue o derivanti da processi industriali.

Al fine di evitare squilibri nel flusso minimo vitale, particolare attenzione sarà, comunque, prestata nell'evitare prelievi in concomitanza con periodi particolarmente siccitosi del corso d'acqua e, al contrario, concentrando l'attività nei periodi invernali primaverili o tardo autunnali.

L'acqua necessaria per i collaudi potrà essere trasferita tra un tronco di collaudo e il successivo nell'ottica del contenimento degli sprechi di tale risorsa. L'acqua utilizzata non deve essere aggressiva, essere pulita e di qualità tali da minimizzare i rischi di fenomeni corrosivi all'interno della condotta; l'idoneità delle acque è documentata da analisi di laboratorio attestanti la conformità delle stesse acque alla normativa ambientale vigente. Al fine di evitare il possibile ingresso di corpi estranei nell'impianto in prova e nel caso di presenza di corpi solidi in sospensione (sabbia, limo ecc.), l'acqua sarà opportunamente filtrata, oppure in caso di acque torbide, si procede ad utilizzare apparati di decantazione e filtraggio (50 micron) per evitare fenomeni di sedimentazione.

Il collaudo è preceduto da operazioni di pulizia e riempimento della condotta; le fasi successive sono lo svuotamento, il controllo, l'essiccamento, la depressurizzazione e l'inertizzazione:

#### Pulizia

La pulizia della condotta è eseguita preliminarmente alle operazioni di collaudo idraulico ed è eseguita per mezzo della saldatura alle estremità del tronco di opportuni apparati che consentono l'immissione nella condotta stessa di scovoli di pulizia (pig) azionati mediante aria compressa. Il materiale raccolto (eventuali residui di saldatura, detriti e altri materiali estranei) sono recuperati alla estremità opposta a quella di lancio dei pig e smaltiti come rifiuti in ottemperanza alla normativa vigente.

#### Riempimento

Il riempimento della condotta con acqua è effettuato per mezzo della saldatura alle estremità del tronco di appositi fondelli denominati "piatti di prova", costituiti da un segmento di tubazione chiuso da un lato e munito in corrispondenza della generatrice superiore dei dispositivi e delle valvole necessarie all'esecuzione dell'operazione (vedi Fig. 7-30).

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				



**Fig. 7-30: Piatti di prova**

La fase di riempimento è effettuata mediante l'impiego di n. 2 pig del tipo bidirezionale a sei dischi (n. 2 di guida e n. 4 di tenuta) pre-inseriti in uno dei piatti di collaudo (vedi Fig. 7-31).

Le operazioni di riempimento sono eseguite spingendo il treno, costituito dai due pig inseriti, con acqua da un'estremità della tubazione all'altra in modo da spostare l'aria nella condotta. I pig devono essere separati da una distanza pari a circa 1/10 della lunghezza del tronco in prova (vedi Fig. 7-32).

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

Foglio

205 di 292

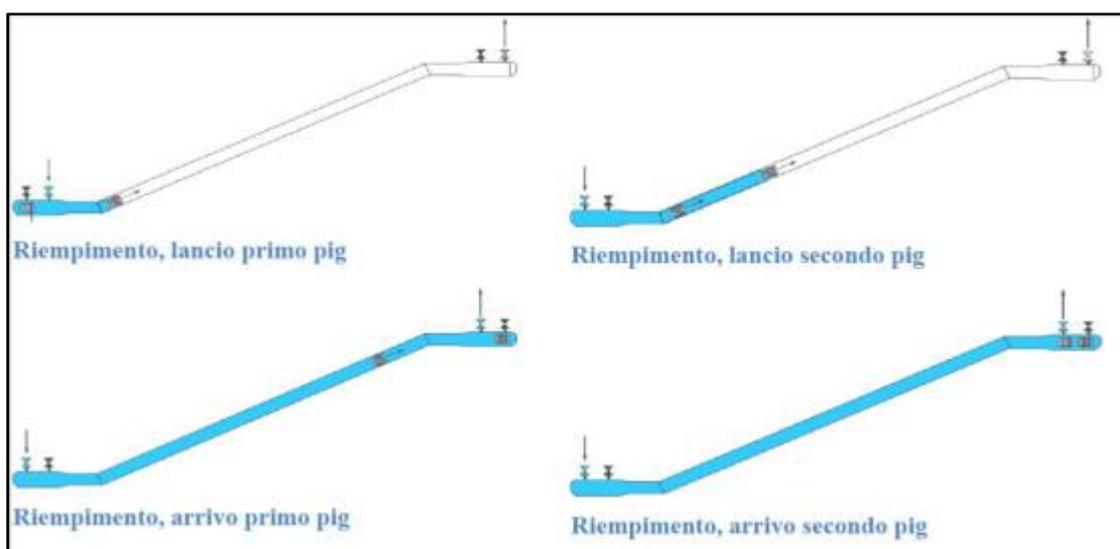
Rev.:

00

REL-FTE-09001



**Fig. 7-31: Pig per il collaudo idraulico**



**Fig. 7-32: Fase di riempimento del tronco**

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

La pompa utilizzata per la fase di riempimento è alimentata con un battente di almeno due metri di colonna d'acqua e deve garantire una portata costante tale da consentire un avanzamento del pig con una velocità compresa tra 0,2 km/h e 2 km/h. Lo scarico dell'aria al piatto di prova terminale è regolato in modo da mantenere una contropressione costante pari ad almeno l'equivalente del massimo battente idraulico relativo al tratto con maggior dislivello in discesa presente nel tronco in prova.

In tutti i casi, tale contro pressione di scarico non dovrà essere comunque inferiore a 2 bar.

Durante il riempimento saranno adottate tutte le precauzioni atte a garantire che non venga immessa aria nel tronco di prova.

Al termine della fase di riempimento, dopo aver registrato che nella sezione a quota più elevata del tronco sottoposto a prova la pressione abbia il valore minimo di 1 bar, inizia la fase di regimazione termica per una durata minima di 24 ore.

Collaudo idraulico:

Le operazioni di collaudo idraulico includono:

- pressurizzazione fino alla pressione di prova;
- controllo del contenuto d'aria residua;
- prova di tenuta;
- valutazione del collaudo idraulico.

La pressurizzazione del tronco è effettuata per mezzo di pompe con portata tale da consentire di non avere un innalzamento della pressione superiore a 3 bar/min.

Prima dell'inizio delle prove si procede a tracciare il diagramma teorico di pressurizzazione, avente in ordinate le pressioni in bar, ed in ascisse i volumi teorici calcolati. Durante la fase di pressurizzazione viene costruito per punti il diagramma effettivo di pressurizzazione, sul medesimo foglio di quello teorico, utilizzando per la pressione i valori letti alla bilancia idrostatica e per i volumi quelli misurati dal contatore volumetrico.

Nel corso dell'intera fase di collaudo si prevede, inoltre, il rilevamento della temperatura ambiente e della temperatura registrata per mezzo di idonee sonde termometriche installate opportunamente sulla generatrice superiore della tubazione.

Due sonde sono normalmente ubicate a 200 ÷ 300 m da ciascun piatto di prova ed almeno una in posizione intermedia. Si assume come temperatura dell'acqua del tronco in prova la media delle temperature rilevate dalle sonde installate sul tubo lungo il tronco stesso.

La quantità d'acqua immessa nel tronco in prova, durante le fasi di pressurizzazione, è misurata mediante contatore volumetrico alimentato con un battente di almeno due metri di colonna di acqua.

La verifica della quantità di aria rimasta nel tronco è effettuata partendo con una pressione di almeno 5 bar nel punto più alto della condotta fino ad una pressione pari al 70% della pressione di collaudo idraulico di riferimento.

Il diagramma pressione-volume viene costruito per punti aventi intervalli massimi di 5 bar. È tollerata una presenza d'aria del 2%, se tale ipotesi è verificata si procede alla

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 292		Rev.:	
		207		00	
REL-FTE-09001					

pressurizzazione fino al valore stabilito di pressione di collaudo idraulico di riferimento. Qualora il quantitativo di aria risultasse maggiore al massimo ammesso, il tronco in prova sarà depressurizzato fino a 5 bar e la fase dovrà essere ripetuta. Se al termine della seconda verifica la presenza d'aria risultasse ancora superiore ai limiti stabiliti si procederà ad un nuovo riempimento e relativa regimazione termica per poter ripetere la prova.

Raggiunta la pressione di collaudo idraulico di riferimento, la pressione nel tronco in prova è controllata per almeno un'ora al fine di stabilizzare la pressione stessa. Dopo avere stabilizzato la pressione al valore di riferimento, ha inizio la fase di collaudo idraulico che deve avere una durata minima di 48 ore. Durante tale periodo saranno registrate la pressione e la temperatura ambiente.

Il collaudo idraulico è considerato favorevole se la pressione si è mantenuta costante tenuto conto dell'effetto delle variazioni di temperatura.

Per fare tale verifica si deve procedere al calcolo della variazione di volume per effetto della variazione di pressione e temperatura intercorrenti tra l'inizio e la fine del collaudo utilizzando le letture di pressione istantanee ottenute dalla bilancia idrostatica e le letture di temperatura istantanee ottenute dalla centralina di lettura delle sonde a termoresistenza. In caso di esito dubbio, la prova deve essere prolungata di 24 ore.

La stazione di prova, composta dagli strumenti per la misura e la registrazione della pressione e della temperatura e dalle apparecchiature utilizzate per la pressurizzazione, è posta in prossimità di una estremità del tronco, in luogo adatto, ad adeguata distanza dal tronco in prova stesso.

### Svuotamento

Al termine del collaudo idraulico il tronco in prova deve essere depressurizzato scaricando acqua nella quantità necessaria ad ottenere la pressione di svuotamento al piatto di prova allo scarico.

L'acqua è convogliata lungo percorsi preventivamente predisposti per il rilascio in accordo alla normativa vigente ed alle autorizzazioni ottenute ovvero per il trasferimento al successivo tronco di collaudo.

La pressione di svuotamento è pari al battente idraulico insistente sul piatto di prova allo scarico aumentata di 2 bar ed è mantenuta costante per tutta la durata della fase di spiazzamento dell'acqua di collaudo.

Lo spiazzamento dell'acqua è effettuato per ciascun tronco in prova in senso opposto al riempimento, dopo aver completamente aperto le valvole di linea eventualmente presenti nel tronco, e chiuse quelle di by-pass, spingendo ad aria uno dei due pig impiegati per il riempimento (vedi Fig. 7-33).

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

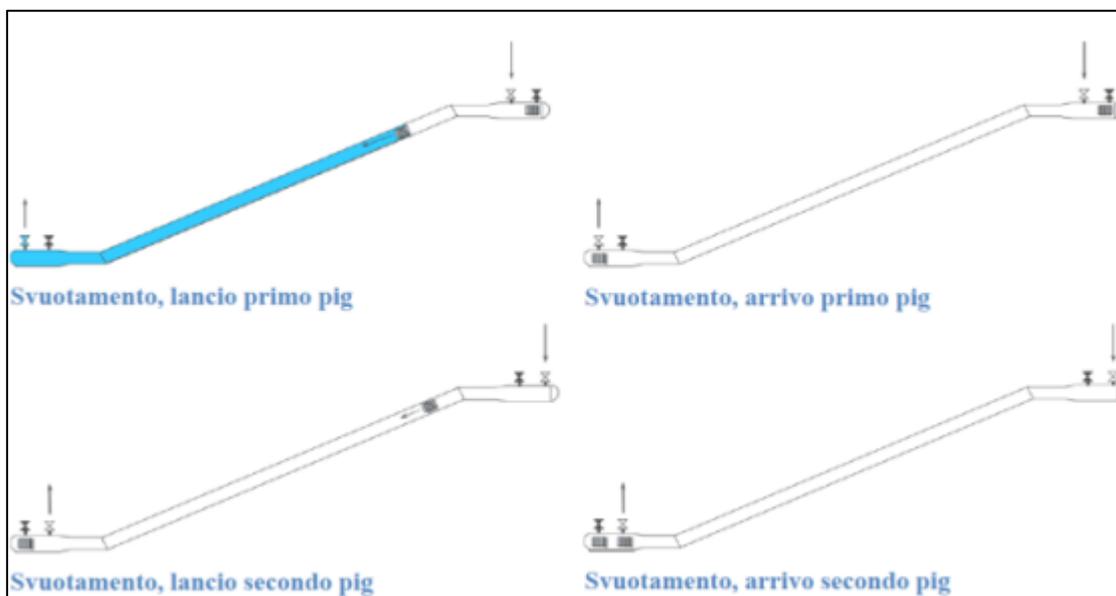
Foglio

208 di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001



**Fig. 7-33: Fase di svuotamento del tronco**

Quando il primo pig è giunto nel piatto di prova allo scarico, la condotta è depressurizzata, scaricando aria alla stazione di prova, fino a una pressione non inferiore a 2 bar. Si procede quindi alla spinta, sempre ad aria, del secondo pig fino al piatto di prova allo scarico mantenendo costante la contro pressione non inferiore a 2 bar.

Il tronco è quindi completamente depressurizzato ed i piatti di prova sono sostituiti con le testate apribili. Qualora le testate apribili non dovessero essere saldate subito dopo il taglio dei piatti di prova, le estremità del tronco saranno sigillate in modo da impedire l'ingresso nella condotta di acqua e di corpi estranei.

Al fine di asportare l'acqua residua, si fanno passare, spinti ad aria e nella direzione dei precedenti, almeno altri appositi due pig in materiale spugnoso, spinti opportunamente da una pressione di mandata idonea ad assicurare una velocità costante, compresa tra 0,3 m/s e 0,8 m/s.

Ulteriori passaggi di pig saranno effettuati, sempre nella medesima direzione, sino a che l'ultimo pig spugnoso sarà estratto asciutto dalla testata terminale.

Quando le condizioni operative lo suggeriscono è possibile assieme più tronchi in prova.

#### Controllo della condotta

Al termine delle attività di svuotamento dei tronchi di collaudo ed al loro completo collegamento si procede al controllo interno della tubazione per garantire che il diametro interno della tubazione sia privo di deformazioni (ammaccature, bugne, ecc.) e di eccessiva ovalizzazione. Detta operazione è effettuata per mezzo di un pig di misurazione (caliper pig) dotato di un dispositivo in grado di individuare e misurare qualsiasi deformazione geometrica, registrandone la sua ubicazione e consentendo l'esatta localizzazione della

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 292		Rev.:	
		00		REL-FTE-09001	

posizione della stessa. Ogni eventuale difetto della tubazione sarà quindi eliminato e si procederà alla ripetizione dell'operazione di controllo.

### Essiccamento

L'essiccamento, consiste nella operazione di rimozione dell'acqua residua nella condotta, e si basa sulla legge fisica che l'aria asciutta assorbe vapore acqueo sino alla saturazione (punto di rugiada); anche a bassa temperatura tale aria asciutta non satura assorbe l'acqua residua presente nella condotta e dopo un corrispondente flusso d'aria crea un grado d'essiccazione sufficiente.

L'aria umida che fuoriesce all'estremità della tubazione è inizialmente satura di vapore acqueo ed il punto di rugiada corrisponde alla temperatura ambiente o a quella del terreno. Solamente quando il fronte d'essiccazione raggiunge l'estremità della tubazione il punto di rugiada, comincia ad abbassarsi. Quando si raggiunge il punto di rugiada definito (-20°C) e dopo l'esito della prova di essiccamento l'essiccazione del gasdotto è considerata conclusa.

L'essiccamento potrà essere effettuato per tratti di condotta fino ad una lunghezza massima di 50km, compatibilmente con la capacità del complesso di essiccamento di eseguire l'essiccamento in tempi accettabili.

L'operazione è effettuata per mezzo dell'applicazione su una estremità della condotta, se non già disponibile, di una testata per il collegamento delle tubazioni di insufflaggio dell'aria e, in corrispondenza dell'opposta estremità terminale, di una presa per il controllo del punto di rugiada. Allo scopo normalmente si utilizzano punti di scarico o trappole esistenti posti nella parte terminale ed ove questi non siano disponibili si provvede ad installare un'apposita testata apribile provvisoria.

La procedura di essiccamento prevede:

- l'immissione di aria compressa essiccata ed esente da olii che a regime dovrà avere un punto di rugiada inferiore a -30°C, ottenuta dall'ambiente circostante tramite raffreddamento ed estrazione dell'umidità per mezzo di del passaggio attraverso un mezzo assorbente;
- controllo della temperatura del punto di rugiada in corrispondenza degli impianti e sulla stazione terminale.

Quando su tutti i punti di scarico sarà rilevata una temperatura del punto di rugiada inferiore a -20°C, la testata terminale e tutte le valvole di scarico saranno chiuse, i dispositivi di soffiaggio saranno fermati, lasciando la condotta con pressione di almeno 0,5 bar.

A questo punto si procede alla prova di essiccamento che consiste in una fermata dialmeno 8 ore durante la quale sarà misurato, ad intervalli regolari di 1 ora, il punto di rugiada al terminale e saranno eseguite almeno tre misurazioni (all'inizio, a metà ed alla fine) su altri punti, individuati in relazione alla configurazione impiantistica.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 292		Rev.:	
		210		00	REL-FTE-09001

La prova ha esito positivo se il punto di rugiada si sarà mantenuto ad un valore non superiore a -20°C per tutti i rilievi eseguiti; se tale valore non dovesse essere raggiunto si proseguirà con la fase di essiccazione ed il test dovrà essere ripetuto.

#### Depressurizzazione e inertizzazione

Al fine di prevenire la formazione di miscele gas-aria all'interno delle condotte e permettere l'immediata messa in gas, si procede alla depressurizzazione delle stesse. L'operazione è effettuata per mezzo dell'installazione di adeguati dispositivi di aspirazione dell'aria collocati in corrispondenza di uno o più punti, usufruendo normalmente delle prese disponibili sugli impianti (es. prese predisposte, scarichi, ecc.) facenti parte della condotta.

L'operazione, utilizzando pompe a vuoto, inizierà con la depressurizzazione della condotta per raggiungere la pressione di vaporizzazione dell'acqua alla temperatura operativa di 200÷100 mbar.

Al raggiungimento di questa soglia, si provvede, al fine di verificare la perfetta tenuta del tratto di condotta da depressurizzare da infiltrazioni di aria dall'esterno, ad effettuare una prova di tenuta interrompendo lo svuotamento della condotta per almeno 2 ore.

Le pompe saranno, quindi, riattivate fino al raggiungimento di una pressione  $\leq 20$  mbar.

Ove da tutti i controlli eseguiti su punti prestabiliti, la pressione risulti  $\leq 20$  mbar la depressurizzazione è da considerare terminata.

Dopo l'accettazione dell'essiccamento, per le condotte riempite con aria secca, si procederà alla inertizzazione immettendo azoto dal lato opposto a quello delle pompe a vuoto e riattivando le pompe a vuoto stesse per ripristinare e mantenere la pressione a valori non superiori a 20 mbar. La quantità di azoto immessa sarà pari ad almeno 1,5 volte il volume della condotta riferito alla pressione di vuoto di 20 mbar.

Nel caso di presenza di derivazioni, o di ubicazione delle pompe in posizione intermedia della condotta, l'immissione di azoto dovrà essere prevista da tutte le parti terminali ed eseguendo le operazioni dapprima sulle derivazioni. In tal caso il volume di immettere per ogni punto sarà pari ad almeno 1,5 il volume previsto per il tratto di condotta terminale sempre al valore di pressione di vuoto di 20 mbar.

Il raggiungimento delle condizioni di inertizzazione ovvero del completo spiazzamento dell'aria, dovrà essere verificato sul punto di aspirazione tramite misurazioni con strumenti rivelatori di ossigeno.

Al termine dell'operazione si ripeterà il controllo della pressione nei punti prestabiliti. Il raggiungimento delle condizioni di inertizzazione ovvero del completo spiazzamento dell'aria, sarà verificato sul punto di aspirazione tramite misurazioni con strumenti rivelatori di ossigeno.

Al termine dell'operazione si ripeterà il controllo della pressione sui punti prestabiliti. Se in tutti i controlli eseguiti, la pressione risulta  $\leq 20$  mbar la depressurizzazione è da considerare terminata.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio 211 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

In seguito all'esito positivo delle attività di depressurizzazione e inertizzazione, la condotta è consegnata per la successiva fase di gestione dell'opera.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 212 292		Rev.:	
				REL-FTE-09001	

## 7.2 Cantierizzazione della rimozione

La rimozione delle tubazione esistente e delle opere ad esse connesse, così come la messa in opera di una nuova condotta, prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea da rimuovere, avanzando progressivamente nel territorio.

Dopo l'interruzione del flusso del gas ottenuto attraverso la chiusura degli impianti di intercettazione di linea a monte ed a valle dei tratti in dismissione e la depressurizzazione degli stessi, le operazioni di rimozione della condotta si vanno ad articolare in una serie di attività abbastanza simili a quelle necessarie alla costruzione di una nuova tubazione e prevedono:

- Realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- Apertura della area di passaggio;
- Scavo della trincea sopra la tubazione esistente;
- Sezionamento della condotta nella trincea;
- Messa in opera di fondelli e inertizzazione dei tratti di tubazione lasciati nel sottosuolo;
- Taglio della condotta in spezzoni e rimozione della stessa secondo la normativa vigente;
- Smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua;
- Smantellamento degli impianti;
- Rinterro della trincea;
- Esecuzione dei ripristini.

Nelle seguenti Tab. 7.1 e Tab. 7.3 sono riepilogati, rispettivamente per il Metanodotto principale e per le Opere Connesse, la suddivisione tra i tratti di tubazione di linea per la quale è prevista la rimozione con scavo a cielo aperto, i tratti per i quali è prevista l'estrazione del tubo di linea e l'intasamento del tubo di protezione, e quelli per i quali è prevista l'inertizzazione e intasamento dello stesso tubo di linea.

Nello specifico:

- L'estrazione del tubo di linea con contestuale intasamento del manufatto di protezione, è generalmente praticato in tutti quei casi in cui la tubazione si trova, al di sotto di una strada asfaltata o comunque un'infrastruttura di significativa importanza; estraendo il tubo di linea ed intasando il manufatto di protezione si preserva l'integrità dell'infrastruttura.
- L'intasamento del tubo di linea, è praticato in tutti quei casi in cui si reputa che le operazioni di rimozione possano essere o eccessivamente impattanti sul territorio dal punto di vista ambientale (aree di particolare pregio naturalistico, aree protette, habitat prioritari, ecc.) o particolarmente difficoltose in presenza di condizioni morfologiche critiche (versanti acclivi e/o in frana, ecc.)

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

**Tab. 7.1 – Metanodotto principale in rimozione: Trattati e tipologie di intervento.**

Da km	A km	Lunghezza (m)	Comune	Tipologia di intervento
<b>Int.1: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), MOP 75 bar per inserimento trappola in Comune di Empoli, Loc. Scorzano</b>				
0+000	0+201	0,201	EMPOLI	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int.2: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), MOP 75 bar per rimozione segnagip in Comune di Castelfiorentino (Loc. La Vigna)</b>				
0+000	0+018	0,018	CASTELFIORENTINO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 3a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), MOP 75 bar per rif. PIDI in Comune di Castelfiorentino</b>				
0+000	0+100	0,100	CASTELFIORENTINO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int.4: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), MOP 75 bar per rimozione segnagip in Comune di Certaldo (Loc. Belvedere)</b>				
0+000	0+021	0,021	CERTALDO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int.5: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), MOP 75 bar per rimozione trappola in Comune di Certaldo (Loc. Benintendi)</b>				
0+000	0+041	0,041	CERTALDO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int.6a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN200 (8"), MOP 75 bar in Comune di Certaldo</b>				
0+000	0+242	0,242	CERTALDO	Rimozione con scavo a cielo aperto
0+242	0+855	0,612	CERTALDO	Intasamento tubo di linea
0+855	2+413	1,558	CERTALDO	Rimozione con scavo a cielo aperto
2+413	2+425	0,013	CERTALDO	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
2+425	3+116	0,691	CERTALDO	Rimozione con scavo a cielo aperto
3+116	3+129	0,013	CERTALDO	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
3+129	3+681	0,553	CERTALDO	Rimozione con scavo a cielo aperto
3+681	4+164	0,482	CERTALDO	Intasamento tubo di linea
4+164	4+364	0,201	CERTALDO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int.7: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN400 (16"), MOP 75 bar per rimozione PIL in Comune di Certaldo (Loc. Mezzapiaggia)</b>				
0+000	0+024	0,024	CERTALDO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int.8a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena DN200 (8"), MOP 75 bar tratto Certaldo-Siena</b>				
0+000	0+034	0,034	CERTALDO	Rimozione con scavo a cielo aperto

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Da km	A km	Lunghezza (m)	Comune	Tipologia di intervento
0+034	0+136	0,102	CERTALDO	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
0+136	1+235	1,099	CERTALDO	Rimozione con scavo a cielo aperto
1+235	1+269	0,034	CERTALDO	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
1+269	1+396	0,126	CERTALDO	Rimozione con scavo a cielo aperto
1+396	1+648	0,252	BARBERINO TAVARNELLE	Rimozione con scavo a cielo aperto
1+648	1+683	0,035	BARBERINO TAVARNELLE	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
1+683	1+994	0,311	BARBERINO TAVARNELLE	Rimozione con scavo a cielo aperto
1+994	2+031	0,037	BARBERINO TAVARNELLE	Intasamento tubo di linea
2+031	2+301	0,270	SAN GIMIGNANO	Intasamento tubo di linea
2+301	4+667	2,366	SAN GIMIGNANO	Rimozione con scavo a cielo aperto
4+667	4+677	0,010	SAN GIMIGNANO	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
4+677	5+315	0,638	SAN GIMIGNANO	Rimozione con scavo a cielo aperto
5+315	6+240	0,925	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
6+240	6+287	0,047	POGGIBONSI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
6+287	6+914	0,627	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
6+914	7+289	0,375	POGGIBONSI	Intasamento tubo di linea
7+289	7+365	0,076	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
7+365	7+603	0,238	POGGIBONSI	Intasamento tubo di linea
7+603	7+773	0,170	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
7+773	7+799	0,026	POGGIBONSI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
7+799	8+822	1,023	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
8+822	9+186	0,364	POGGIBONSI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
9+186	9+214	0,028	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

Da km	A km	Lunghezza (m)	Comune	Tipologia di intervento
9+214	9+246	0,032	POGGIBONSI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
9+246	10+118	0,872	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
10+118	10+348	0,230	POGGIBONSI	Intasamento tubo di linea
10+348	10+689	0,340	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
10+689	10+740	0,051	POGGIBONSI	Intasamento tubo di linea
10+740	10+809	0,069	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
10+809	10+870	0,061	POGGIBONSI	Intasamento tubo di linea
10+870	12+657	1,787	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
12+657	12+712	0,055	POGGIBONSI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
12+712	12+980	0,268	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
12+980	13+000	0,020	POGGIBONSI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
13+000	13+089	0,089	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
13+089	13+155	0,066	POGGIBONSI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
13+155	14+249	1,094	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
14+249	14+637	0,388	POGGIBONSI	Intasamento tubo di linea
14+637	16+333	1,696	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
16+333	16+357	0,024	POGGIBONSI	Intasamento tubo di linea
16+357	18+618	2,261	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
18+618	19+279	0,661	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
19+279	19+309	0,030	MONTERIGGIONI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
19+309	19+335	0,026	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
19+335	19+361	0,026	MONTERIGGIONI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
19+361	20+167	0,806	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
20+167	20+189	0,022	MONTERIGGIONI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Da km	A km	Lunghezza (m)	Comune	Tipologia di intervento
20+189	23+067	2,878	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
23+067	23+708	0,641	MONTERIGGIONI	Intasamento tubo di linea
23+708	24+575	0,867	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
24+575	24+664	0,089	MONTERIGGIONI	Intasamento tubo di linea
24+664	26+228	1,563	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
26+228	26+547	0,319	MONTERIGGIONI	Intasamento tubo di linea
26+547	27+098	0,552	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
27+098	27+108	0,010	MONTERIGGIONI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
27+108	27+559	0,450	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
27+559	27+566	0,007	MONTERIGGIONI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
27+566	27+574	0,008	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
27+574	28+088	0,513	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
28+088	28+107	0,019	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
28+107	29+322	1,215	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
29+322	29+331	0,009	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
29+331	30+566	1,235	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int.8t: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per prolungamento Der. per Siena</b>				
0+003	0+018	0,014	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
0+018	1+706	1,688	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
1+706	1+729	0,024	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
1+729	2+312	0,582	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
2+312	2+417	0,105	SIENA	Intasamento tubo di linea
2+417	2+803	0,386	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Da km	A km	Lunghezza (m)	Comune	Tipologia di intervento
2+803	2+836	0,033	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
2+836	2+872	0,036	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
2+872	2+886	0,014	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
2+886	3+111	0,224	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
3+111	3+132	0,021	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
3+132	3+716	0,584	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
3+716	3+758	0,042	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
3+758	3+936	0,178	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
3+936	4+023	0,087	SIENA	Intasamento tubo di linea
4+023	4+048	0,024	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
4+048	4+114	0,066	SIENA	Intasamento tubo di linea
4+114	4+993	0,879	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
4+993	5+040	0,047	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
5+040	5+144	0,104	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
5+144	5+181	0,037	SIENA	Intasamento tubo di linea
5+181	5+246	0,065	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
5+246	5+252	0,006	SIENA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
5+252	7+990	2,738	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int.9 a: Dism. ass. a Met. Der. Per Siena - Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. stacco Tee in Comune di Siena</b>				
0+000	0+006	0,006	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 10a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. stacco Tee in Comune di Monteroni d'Arbia</b>				
0+000	0+004	0,004	MONTERONI D'ARBIA	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 11: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. PIL in Comune di Monteroni d'Arbia (Loc. Cuna)</b>				
0+000	0+067	0,067	MONTERONI D'ARBIA	Rimozione con scavo a cielo aperto

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di	218	292	Rev.:				REL-FTE-09001
				00				

Da km	A km	Lunghezza (m)	Comune	Tipologia di intervento
<b>Int.12: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. PIL in Comune di Monteroni d'Arbia (Loc. P. Sorra)</b>				
0+000	0+036	0,036	MONTERONI D'ARBIA	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 13a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. stacco Tee in Comune di Buonconvento</b>				
0+000	0+007	0,007	BUONCONVENTO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 14a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. PIDS/C e PIDA/C in Comune di Buonconvento</b>				
0+000	0+015	0,015	BUONCONVENTO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int.15: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per sostituzione curva in Comune di Buonconvento (Loc. Le Vigne)</b>				
0+000	0+027	0,027	BUONCONVENTO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int.16: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. PIL in Comune di Buonconvento (Loc. P. Filistrucchio)</b>				
0+000	0+155	0,155	BUONCONVENTO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int.17: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. PIL in Comune di Buonconvento (Loc. S. Cristina)</b>				
0+000	0+051	0,051	BUONCONVENTO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int.18: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. PIL in Comune di Montalcino (Loc. P. Casanova)</b>				
0+000	0+079	0,079	MONTALCINO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int.19a: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per rif. PIDI in Comune di Montalcino</b>				
0+000	0+041	0,041	MONTALCINO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int.19d: Dism. ass. a Var. Met. Der. per Siena-Torrenieri DN200 (8"), MOP 70 bar per eliminazione PIDI</b>				
0+000	0+005	0,005	MONTALCINO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int.20: Dism. ass. a Var. Met. Chiusi-Torrenieri DN250 (10"), MOP 70 bar per inserimento trappola in Comune di San Quirico d'Orcia, Loc. Abbadia</b>				
0+000	0+062	0,062	SAN QUIRICO D'ORCIA	Rimozione con scavo a cielo aperto

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Di seguito si riporta un riepilogo della lunghezza complessiva delle tipologie di intervento descritte nella tabella precedente:

**Tab. 7.2 – Metanodotto principale in rimozione: riepilogo tipologie di intervento.**

%	Percorrenza Totale (km)	Tipologia di intervento
88,1%	<b>38,660</b>	Tratto in rimozione con scavo a cielo aperto
2,7%	<b>1,163</b>	Tratti con estrazione del tubo di linea e intasamento del tubo di protezione
9,2%	<b>4,053</b>	Tratti con intasamento del tubo di linea
100,00%	<b>43,876</b>	

**Tab. 7.3 – Opere connesse in rimozione: Tratti e tipologie di intervento.**

Da km	A km	Lunghezza (m)	Comune	Tipologia di intervento
<b>Int.3b: Dism. ass. a Var. Met. Coll. alla Spina di Castelfiorentino DN200 (8"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+030	0,030	CASTELFIORENTINO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 6b: Dism. ass. a Rif. All. Comune di Certaldo DN80 (3"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+093	0,093	CERTALDO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 8b: Dism. ass. a Var. All. Total ERG di Certaldo DN100 (4"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+014	0,014	CERTALDO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 8c: Dism. ass. a Var. All. Com. di S. Gimignano DN100 (4"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+025	0,025	SAN GIMIGNANO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 8d: Dism. ass. a Var. All. Comune di Barberino Val d'Elsa DN100 (4"), MOP 75 bar</b>				
0+000	0+138	0,138	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 8e: Dism. ass. a Rif. All. Comune di Poggibonsi 1° presa DN100 (4"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+012	0,012	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
0+012	0+026	0,015	POGGIBONSI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
0+026	0+176	0,150	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 8f: Dism. ass. a Var. All. Colmetano snc DN100 (4"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+020	0,020	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
0+020	0+037	0,017	POGGIBONSI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
0+037	0+285	0,247	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 8g: Dism. ass. a Rif. Spina di Colle Val d'Elsa DN200 (8"), MOP 70 bar</b>				

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Da km	A km	Lunghezza (m)	Comune	Tipologia di intervento
0+000	0+352	0,352	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
0+352	0+425	0,074	COLLE VAL D'ELSA	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 8h: Dism. ass. a Var. All. Cen. Com. Colmetano Poggibonsi DN80 (3"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+003	0,003	COLLE VAL D'ELSA	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 8j: Dism. ass. a Rif. All. Comune di Colle Val d'Elsa DN80 (3"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+005	0,005	COLLE VAL D'ELSA	Rimozione con scavo a cielo aperto
0+005	0+060	0,055	COLLE VAL D'ELSA	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
<b>Int. 8k: Dism. ass. a Rif. All. Comune di Poggibonsi 2°presa DN100 (4"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+138	0,138	POGGIBONSI	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 8m: Dism. ass. a Var. All. Comune di Monteriggioni 2°presa DN100 (4"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+422	0,422	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 8n: Dism. ass. a Rif. All. Comune di Monteriggioni 1°presa DN100 (4"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+360	0,360	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
0+360	0+374	0,014	MONTERIGGIONI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
0+374	3+310	2,936	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
3+310	3+321	0,011	MONTERIGGIONI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
3+321	3+321	0,000	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
3+321	3+326	0,004	MONTERIGGIONI	Estrazione tubo di linea e intasamento manufatto di protezione
3+326	3+427	0,102	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
3+427	3+542	0,115	MONTERIGGIONI	Intasamento tubo di linea
3+542	3+668	0,126	MONTERIGGIONI	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 8p: Dism. ass. a Rif. All. Comune di Siena 1°presa DN150 (6"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+018	0,018	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 8q: Dism. ass. a Rif. All. ENI SpA Div. R&amp;M Siena DN100 (4"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+000	0	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto (tutta interna a impianto)
<b>Int. 8r: Dism. ass. a Rif. All. Cen. Com. Metano Siena DN80 (3"), MOP 70 bar</b>				

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 221 di 292	Rev.:	REL-FTE-09001
--	----------------------	-------	---------------

Da km	A km	Lunghezza (m)	Comune	Tipologia di intervento
0+000	0+000	0	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto (tutta interna a impianto)
<b>Int. 8s: Dism. ass. a Var. All. Comune di Siena 2°presa DN100 (4"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+134	0,134	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 8u: Dism. Stacco Predisposto DN80 (3"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+006	0,006	BARBERINO TAVARNELLE	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 9b: Dism. ass. a Var. All. Comune di Siena 3°presa DN100 (4"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+001	0,001	SIENA	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 10b: Dism. ass. a Var. All. Comune Castelnuovo B.-Asciano-Rapolano DN200 (8"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+002	0,002	MONTERONI D'ARBIA	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 13b: Dism. ass. a Var. All. Comune Monteroni d'Arbia 2° presa DN100 (4"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+003	0,003	BUONCONVENTO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 14b: Dism. ass. a Var. All. Comune di Buonconvento DN80 (3"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+013	0,013	BUONCONVENTO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 14c: Dism. ass. a Var. All. Ceramital Buonconvento DN100 (4"), MOP 75 bar</b>				
0+000	0+016	0,016	BUONCONVENTO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 19b: Dism. ass. a Var. All. Silston SpA DN100 (4"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+020	0,020	MONTALCINO	Rimozione con scavo a cielo aperto
<b>Int. 19c: Dism. ass. a Var. All. Ideal Standard Industrie srl DN80 (3"), MOP 70 bar</b>				
0+000	0+035	0,035	MONTALCINO	Rimozione con scavo a cielo aperto

Di seguito si riporta un riepilogo della lunghezza complessiva delle tipologie di intervento descritte nella tabella precedente:

**Tab. 7.4 – Opere connesse in rimozione: riepilogo tipologie di intervento.**

%	Percorrenza Totale (km)	Tipologia di intervento
96,1%	5,469	Tratto in rimozione con scavo a cielo aperto
1,8%	0,105	Tratti con estrazione del tubo di linea e intasamento del tubo di protezione
2,0%	0,115	Tratti con intasamento del tubo di linea
100,00%	5,689	

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 292		Rev.:	
		222		00	REL-FTE-09001

### 7.2.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Per le attività di dismissione delle linee esistenti non è necessario realizzare infrastrutture provvisorie (piazzole) in quanto si utilizzeranno le fasce di lavoro e i relativi allargamenti individuati da progetto.

### 7.2.2 Apertura dell'area di passaggio (o fascia di lavoro)

Le operazioni di scavo della trincea e di rimozione delle tubazioni poste fuori esercizio richiederanno l'apertura di un'area di passaggio analoga a quella prevista per la messa in opera delle linee in progetto.

Ove la tubazione esistente è posta in stretto parallelismo alla nuova condotta, le attività di rimozione della tubazione saranno effettuate nell'ambito delle fasce di lavoro previste per la messa in opera della stessa nuova condotta.

La pista dovrà essere il 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.

Prima dell'apertura della pista di lavoro sarà eseguito, ove necessario, l'accantonamento dello strato humico superficiale a margine dell'area di passaggio per riutilizzarlo in fase di ripristino. In questa fase saranno realizzate le opere provvisorie, come tomboni, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

I mezzi utilizzati saranno in prevalenza cingolati: ruspe, escavatori e pale cariatrici. In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (impianti di linea), l'ampiezza della fascia di lavoro sarà superiore al valore normale per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo, legate al maggiore volume di terreno da movimentare.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE						
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>						
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di	223	292	Rev.:		REL-FTE-09001
				00		

### 7.2.3 Scavo della trincea

Lo scavo destinato a portare a giorno la tubazione esistente da rimuovere sarà aperto con l'utilizzo di escavatori.

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

Durante lo scavo si provvederà a rimuovere il nastro di avvertimento (vedi Fig. 7-34).



**Fig. 7-34: Scavo della trincea e rimozione nastro di avvertimento**

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 224 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

7.2.4 Sezionamento della condotta nella trincea

Al fine di rimuovere la tubazione dalla trincea si procederà a tagliare la stessa in spezzoni di lunghezza adeguata con l'impiego di idonei dispositivi (vedi Fig. 7-35).

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



**Fig. 7-35: Sezionamento condotta**

7.2.5 Rimozione della condotta

Gli spezzoni di tubazione sezionati nella trincea saranno sollevati e momentaneamente posati lungo l'area di passaggio al fianco della trincea per consentire il taglio in misura idonea al trasporto (vedi Fig. 7-36). Nel caso si proceda allo sfilamento della tubazione di linea dismessa dal proprio tubo di protezione, si provvederà al contestuale taglio nel corso del recupero della stessa.

Relativamente alla rimozione del materiale ferroso (materiale tubolare, valvole, raccorderia, ecc.) proveniente dalla rimozione delle condotte si provvederà al trasporto e al conferimento degli stessi presso idonei impianti di trattamento, avvalendosi di un trasportatore autorizzato iscritto all'Albo dei Gestori Ambientali.

Il trasporto delle tubazioni dimesse sarà accompagnato dal formulario di identificazione dei rifiuti redatto in ottemperanza alla normativa vigente in materia.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				



**Fig. 7-36: Sollevamento tubazione sezionata da rimozione**

#### 7.2.6 Rinterro della trincea

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

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

#### 7.2.7 Smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua

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

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

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

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

### Attraversamenti privi di tubo di protezione

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

Per alcune strade asfaltate prive di tubo di protezione, laddove si ritenga preferibile la non manomissione della sede stradale con conseguente limitazione/interruzione del traffico veicolare, si effettua il taglio della condotta in prossimità dell'attraversamento e l'inertizzazione del segmento stesso che sarà lasciato in sito.

L'inertizzazione di segmenti di tubazione esistente, è altresì prevista, anche in tutti quei casi in cui si ritiene che la rimozione a cielo aperto della condotta comporti manomissioni di suolo in aree a particolare valenza o criticità ambientale / geomorfologica.

### Attraversamenti con tubo di protezione

Lo smantellamento degli attraversamenti di ferrovie, strade statali, strade provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) e, in alcuni casi, di collettori in cls realizzati con tubo di protezione, prevedono lo sfilaggio della condotta e la successiva inertizzazione del tubo di protezione che sarà lasciato in sito (vedi Fig. 7-37).



**Fig. 7-37: Inertizzazione del tubo di protezione**

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 292		Rev.:	
				REL-FTE-09001	

#### 7.2.8 Messa in opera di fondelli ed inertizzazione delle condotte

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

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

- installazione di uno sfiato in corrispondenza della generatrice superiore della tubazione ad una delle estremità del segmento da inertizzare, per consentire la fuoriuscita dell'aria ed il completo riempimento del cavo;
- saldatura, in corrispondenza di detta estremità di un fondello costituito da un piatto di acciaio di diametro pari al diametro esterno della stessa tubazione;
- saldatura dalla parte opposta di un fondello munito di apposite bocche di iniezione della miscela cementizia;
- confezionamento della miscela cementizia e pompaggio controllato in pressione con l'ausilio di idonee attrezzature sino a completo intasamento del segmento di tubazione in oggetto;
- taglio dello sfiato e delle bocche di iniezione e sigillatura delle aperture per mezzo di saldatura di appositi tappi di acciaio.

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

#### 7.2.9 Smantellamento degli impianti e punti di linea

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

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

## 8. OPERE COMPLEMENTARI E RIPRISTINI MORFOLOGICI E VEGETAZIONALI

### 8.1 Opere in progetto

#### 8.1.1 Interventi di ripristino

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

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

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

Nel caso in esame le opere previste nel progetto del metanodotto per il ripristino dei luoghi sono indicate nei dis. PG-OM-09101 e riassunte nelle tabelle che seguono, suddivise per tipologia, e possono essere raggruppate nelle seguenti categorie:

- opere di sostegno
  - palizzata in legname;
  - paratia di pali trivellati;
  - paratia di micropali;
  - muro in gabbioni;
  - muro cellulare in legname;
  - trave di contenimento in c.a.;
  - muro di contenimento in c.a.;
  - diaframmi o briglie e appoggi in sacchetti;
- opere di regimazione idraulica dei corsi d'acqua:
  - ricostruzione spondale con rivestimento in massi;
  - ricostruzione spondale con gabbioni interrati;
  - ricostruzione alveo con massi;
  - difesa trasversale in massi;
  - guado in massi;
- opere di regimazione acque superficiali:
  - canaletta in terra;
  - canaletta in legname;
- opere di drenaggio:
  - trincea drenante fuori condotta;
  - letto di posa drenante;
- inerbimenti e piantagioni.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 229 di 292		Rev.:	
				REL-FTE-09001	

Successivamente alle fasi di rinterro della condotta e prima della realizzazione delle opere di ripristino, si procederà 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 in accordo alle prescrizioni degli Enti interessati.

Nella fase di rinterro della condotta viene utilizzato dapprima il terreno con elevata percentuale di scheletro e successivamente il suolo agrario accantonato, ricco di humus. In riferimento al tracciato in esame, quest'ultima operazione sarà effettuata su terreni a seminativo e/o a colture arboree.

Tutti gli standard, con i particolari tipologici e costruttivi, relativi alle opere di ripristino previste per l'opera in esame, sono riportati nel documento n. ST-09099

Nel seguito vengono descritti gli interventi di ripristino previsti.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

**8.1.1.1 Opere di sostegno e consolidamento**

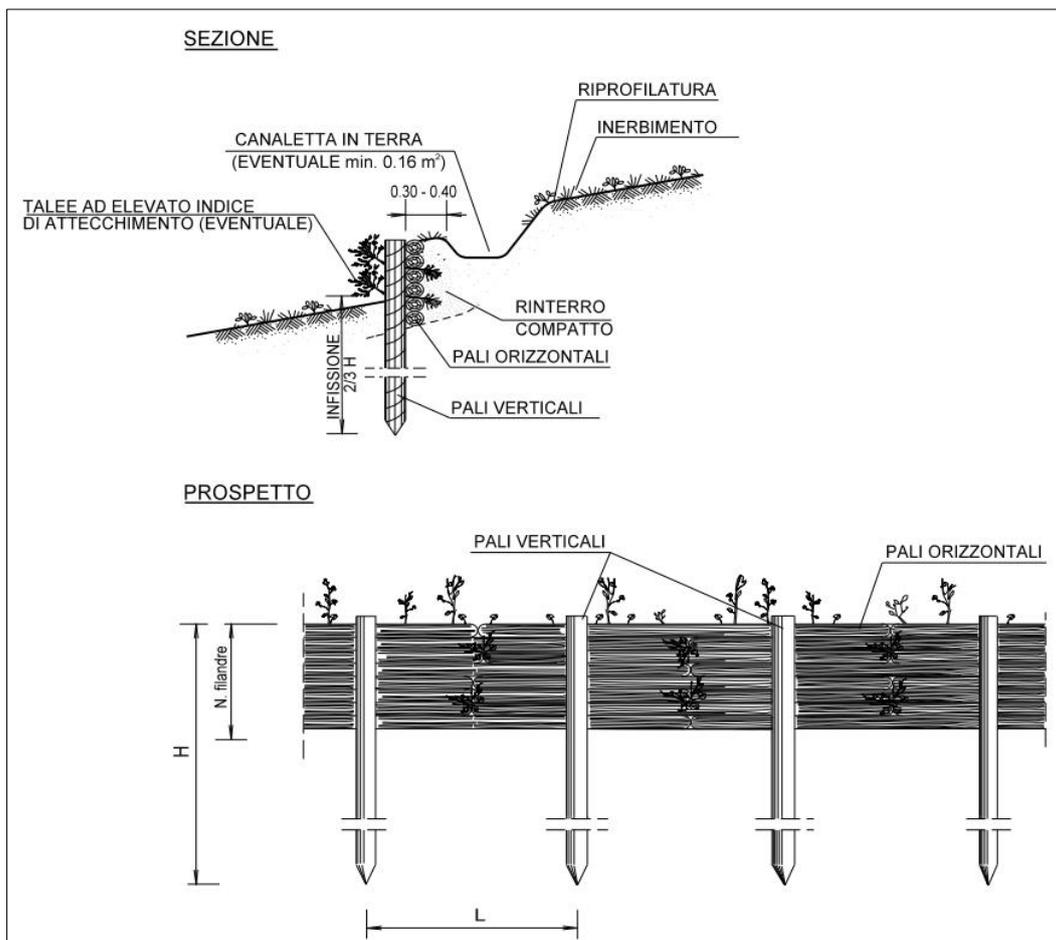
Le palizzate (Fig. 8-1) svolgono un'azione attiva, cioè aumentano la scabrezza del terreno, ed un'azione passiva, in quanto determinano il trattenimento a tergo di grossa parte del materiale eroso superficialmente.

Per la loro costruzione si utilizza tondame, da conficcarsi nel terreno, del diametro variabile tra 8 e 22 cm a seconda del tipo di palizzata, alto da 1,2 a 5,0 m. posto ad un interasse di 0,5-1,0 m. i pali fuoriescono dal terreno per una porzione variabile di circa 0,6 - 0,8 m.

I pali utilizzati avranno la parte inferiore sagomata a punta.

La parte fuori terra viene completata ponendo in opera, orizzontalmente, dei mezzi tronchi di larice o castagno del diametro di 20 cm e lunghezza 2 metri. Essi sono collegati ai pali verticali con filo di ferro zincato (DN 2,7 mm) e chiodi, a formare una parete compatta in modo da irrigidire la struttura. Dove lo si ritenga necessario, alla base della palizzata, potrà venire eseguita una canaletta di drenaggio. Anche in questo caso l'intervento può essere completato con la messa a dimora di talee o piantine radicate.

La loro dislocazione lungo il tracciato del metanodotto in progetto è sintetizzata in Tab. 8.1 per la condotta principale e Tab. 8.2 per le opere ad essa connesse.



**Fig. 8-1 - schema palizzata**

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 231 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

**Tab. 8.1 - Metanodotto principale: opere di sostegno - Palizzate**

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
6a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Borro di Cignano	1+517	Certaldo
6a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Fosso loc. P. del Ponte	2+383	Certaldo
6a	n.1 Palizzata	STD-000-392	Bruciatopi	3+357	Certaldo
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	P.Piano	0+524	Certaldo
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	P. San Paolo	0+834	Certaldo
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Fosso delle Avane	1+585	Certaldo
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Botro del Bacchereto	5+250	San Gimignano
8a	n.3 Palizzate	STD-000-392	P. San Luigi ai Foci	da 7+907 a 7+945	Poggibonsi
8a	n.3 Palizzate	STD-000-392	Canonica	da 8+954 a 8+963	Poggibonsi
8a	n.3 Palizzate	STD-000-392	Fosso di Vallina	da 11+045 a 11+071	Poggibonsi
8a	n.3 Palizzate	STD-000-392	Bocchetta	da 13+954 a 13+984	Poggibonsi
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	Maltraverso di Sotto	15+065	Poggibonsi
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	Maltraverso di Sotto	15+083	Poggibonsi
8a	n.1 Palizzata con canaletta in terra	STD-000-392	Maltraverso	15+331	Poggibonsi
8a	n.1 Palizzata con canaletta in terra	STD-000-392	Maltraverso	15+336	Poggibonsi
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	Maltraverso	15+372	Poggibonsi
8a	n.4 Palizzate	STD-000-392	Maltraverso	da 15+462 a 15+564	Poggibonsi
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	Saletta	18+133	Poggibonsi
8a	n.3 Palizzate	STD-000-392	Fosso s.n. loc. Verrucola	da 18+825 a 18+852	Poggibonsi
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	San Silvestro	19+976	Poggibonsi
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	San Silvestro	20+471	Poggibonsi
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Castellina Scalo	21+975	Monteriggioni
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	Molino Bianco	23+578	Monteriggioni
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Fosso di Val di Merse	26+738	Monteriggioni
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Fosso Ruota	30+757	Monteriggioni

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 232 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Fosso Ruota	31+357	Monteriggioni
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	Fornacelle	32+531	Monteriggioni
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	Fornacelle	32+584	Monteriggioni
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	Villa Fornacelle	33+285	Siena
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Fosso di San Martino	33+938	Siena
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Fosso della Casa Nuova	35+462	Siena
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Torrente Tressa 2°	36+384	Siena
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Torrente Tressa 3°	36+415	Siena
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	P. Casina	37+334	Siena
8a	n.4 Palizzate	STD-000-392	S.S. N.674 - 1° loc. P. Casina	37+420	Siena
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	P. La Befana	37+644	Siena
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	Il Molino	40+672	Siena
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	Il Molino	40+681	Siena
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	Il Molino	40+802	Siena
8a	n.5 Palizzate	STD-000-392	Il Molino	da 40+870 a 40+910	Siena
8a	n.3 Palizzate	STD-000-392	Sant'Apollinare	da 41+043 a 41+061	Siena
8a	n.4 Palizzate	STD-000-392	Fosso senza nome	41+840	Siena
11	n.2 Palizzate	STD-000-392	Fosso Felicaio	0+049	Monteroni D'Arbia
17	n.2 Palizzate	STD-000-392	S. Cristina	0+023	Buonconvento
18	n.1 Palizzata	STD-000-392	P. Casanova	0+043	Montalcino
19a	n.1 Palizzata	STD-000-392	P. Asso	0+045	Montalcino
20	n.1 Palizzata	STD-000-392	Centrale Gas - loc. P. S. Giuseppe	0+001	San Quirico D'Orcia

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 233 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

**Tab. 8.2 - Opere connesse al met. principale: opere di sostegno - Palizzate**

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8e	n.1 Palizzata	STD-000-392	P. San Luigi ai Foci	0+032	Poggibonsi
8g	n.2 Palizzate	STD-000-392	Maltraverso di Sotto	0+181	Poggibonsi
8k	n.2 Palizzate	STD-000-392	Verrucola	0+125	Poggibonsi
8k	n.2 Palizzate	STD-000-392	Verrucola	0+180	Poggibonsi
8n	n.4 Palizzate	STD-000-392	Fosso Ruota	0+326	Monteriggioni
8p	n.4 Palizzate	STD-000-392	Torrente Tressa	0+081	Siena
19b	n.1 Palizzata	STD-000-392	P. Asso	0+001	Montalcino
19b	n.1 Palizzata	STD-000-392	P. Asso	0+012	Montalcino

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

Foglio

234 di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001

### Opere di sostegno rigide: paratie di pali trivellati e paratie di micropali

I pali sono delle strutture indispensabili per risolvere alcuni problemi di ingegneria legati alle scadenti caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni, sono impiegati nelle opere di fondazione, di sostegno, di contenimento e drenaggio profondo per varie realizzazioni di infrastrutture civili ed industriali e per interventi di sistemazione e stabilizzazione di scarpate naturali ed artificiali e di pendii in frana mediante paratie di pali e paratie di micropali.

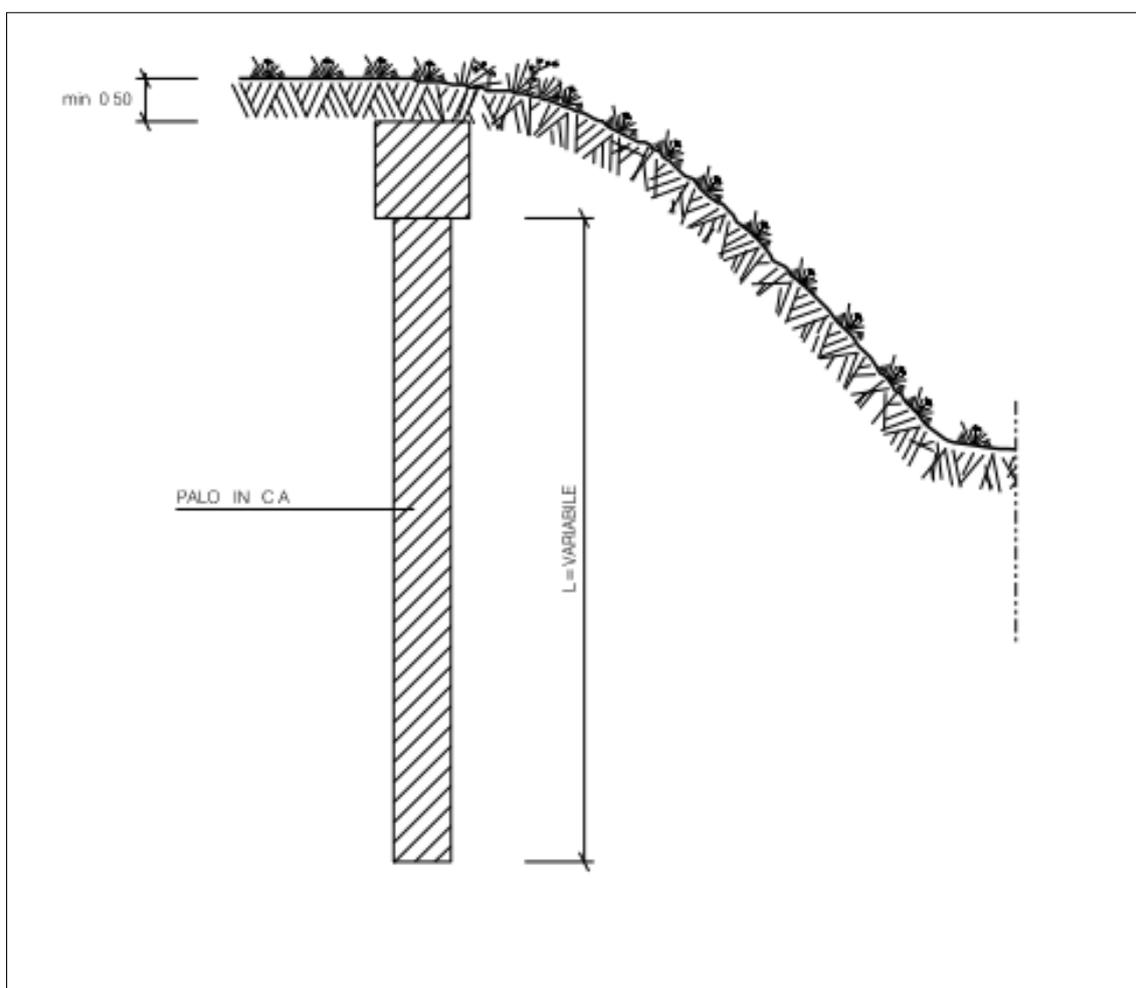


Fig. 8-2 - schema paratia di pali.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

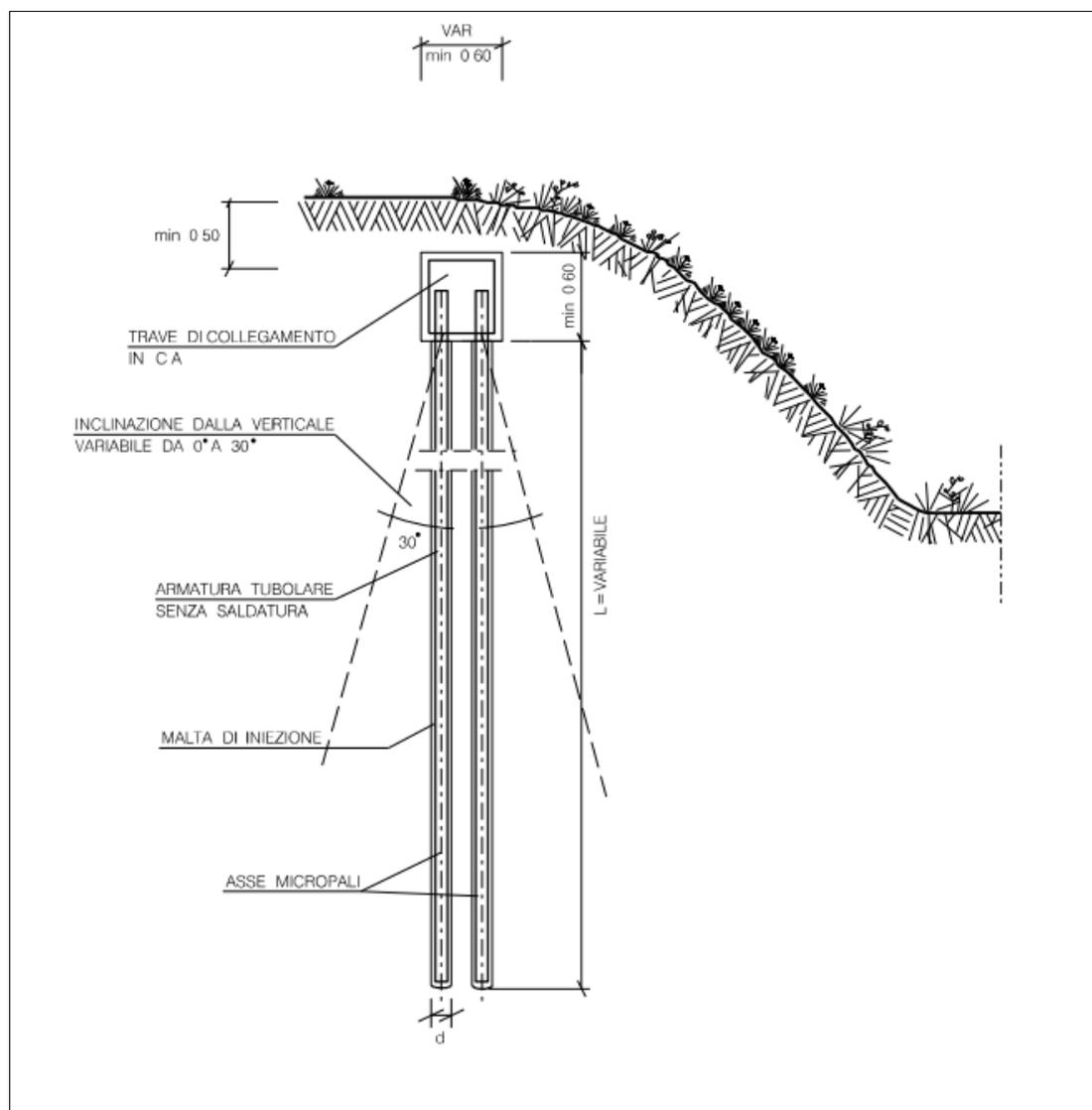
Foglio

235 di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001



**Fig. 8-3 - Paratia di Micropali**

Nella seguente tabella le ubicazioni delle opere in oggetto:

**Tab. 8.3 - Paratie di Pali e Micropali**

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
6a	Paratia di pali trivellati	STD-000-345	il Torrione	1+025	Certaldo
8a	Paratia di Micropali	STD-000-346	Torrente Tressa 6° - 7°	da 36+818 a 36+916	Siena
8a	Paratia di Micropali	STD-000-346	S.S. N.674 - 1°	da 37+484 a 37+563	Siena

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

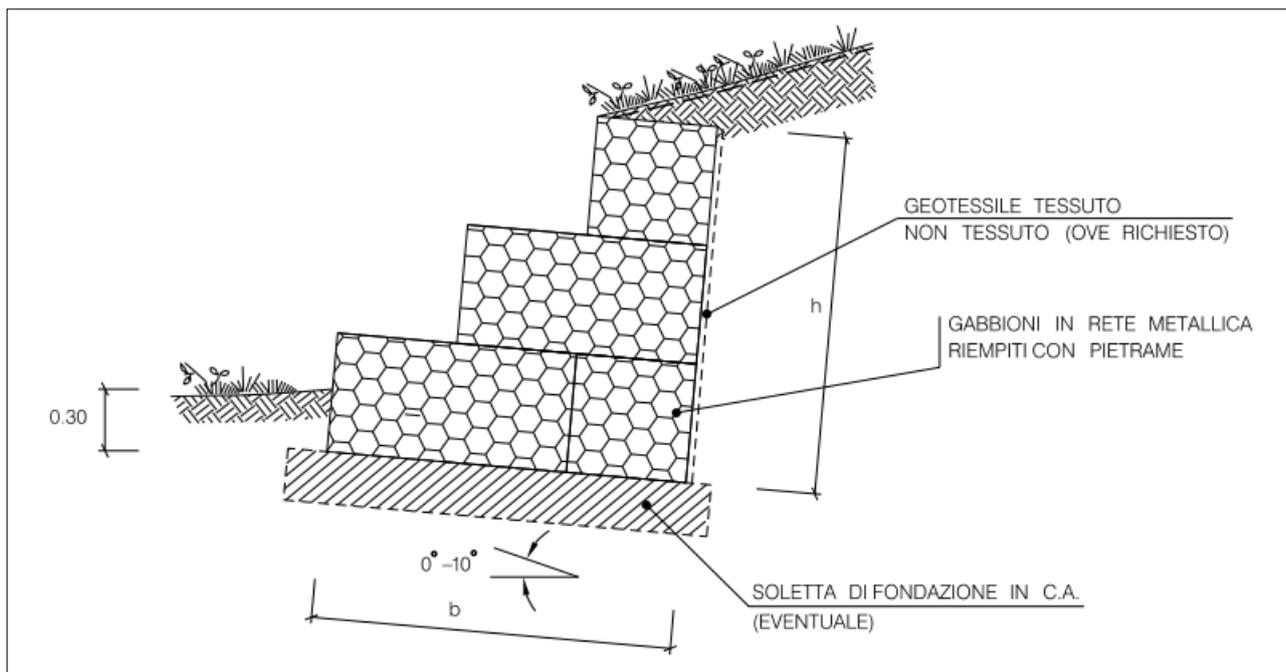
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

I muri in gabbioni metallici (Fig. 8-4) sono un'opera di sostegno a gravità permeabili, robuste ed allo stesso tempo molto flessibili, in grado di resistere senza gravi deformazioni dei singoli elementi, ad assestamenti e/o cedimenti del piano di posa o del terreno a tergo dovuti a fenomeni erosivi o a fenomeni franosi, o a scosse sismiche. La base della fondazione è variamente inclinata in funzione delle necessità. In sezione i muri possono essere a gradoni esterni o a gradoni interni.

I muri in gabbioni sono una valida soluzione per la realizzazione di opere di sostegno in diversi contesti, da quello urbano a quello fluviale e collinare montano, dove occorre tener conto sia delle esigenze tecniche per le quali l'opera è stata costruita, sia della necessità di avere un buon inserimento ambientale.

Le tecniche costruttive, i materiali, le caratteristiche tecniche e meccaniche intrinseche della struttura, la facilità di inerbimenti e di sviluppo della vegetazione erbacea ed arbustiva consentono di mitigare l'impatto ambientale e gli effetti negativi di natura estetica sul paesaggio circostante, favorendo, al tempo stesso, il ripristino naturale e/o la formazione di ecosistemi locali.

La loro dislocazione lungo il tracciato del metanodotto principale in progetto e delle opere ad esso connesse è sintetizzata in Tab. 8.4



**Fig. 8-4 - schema opera di sostegno in gabbioni**

**Tab. 8.4 - opere di sostegno in gabbioni**

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8a	Muro gradonato in gabbioni	STD-000-340	C. Vera	34+513	Siena

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 237 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8a	Muro gradonato in gabbioni	STD-000-340	P. Colombaio	da 38+500 a 38+565	Siena
8a	Muro gradonato in gabbioni	STD-000-340	Torrente Tressa 8°	38+710	Siena
8a	Muro gradonato in gabbioni	STD-000-340	Il Molino	40+808	Siena
18	n.2 Muri gradonati in gabbioni	STD-000-340	P. Casanova	da 0+047 a 0+056	Montalcino
19a	n.1 Muro gradonato in gabbioni	STD-000-340	P. Asso	0+050	Montalcino

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

Foglio

238 di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001

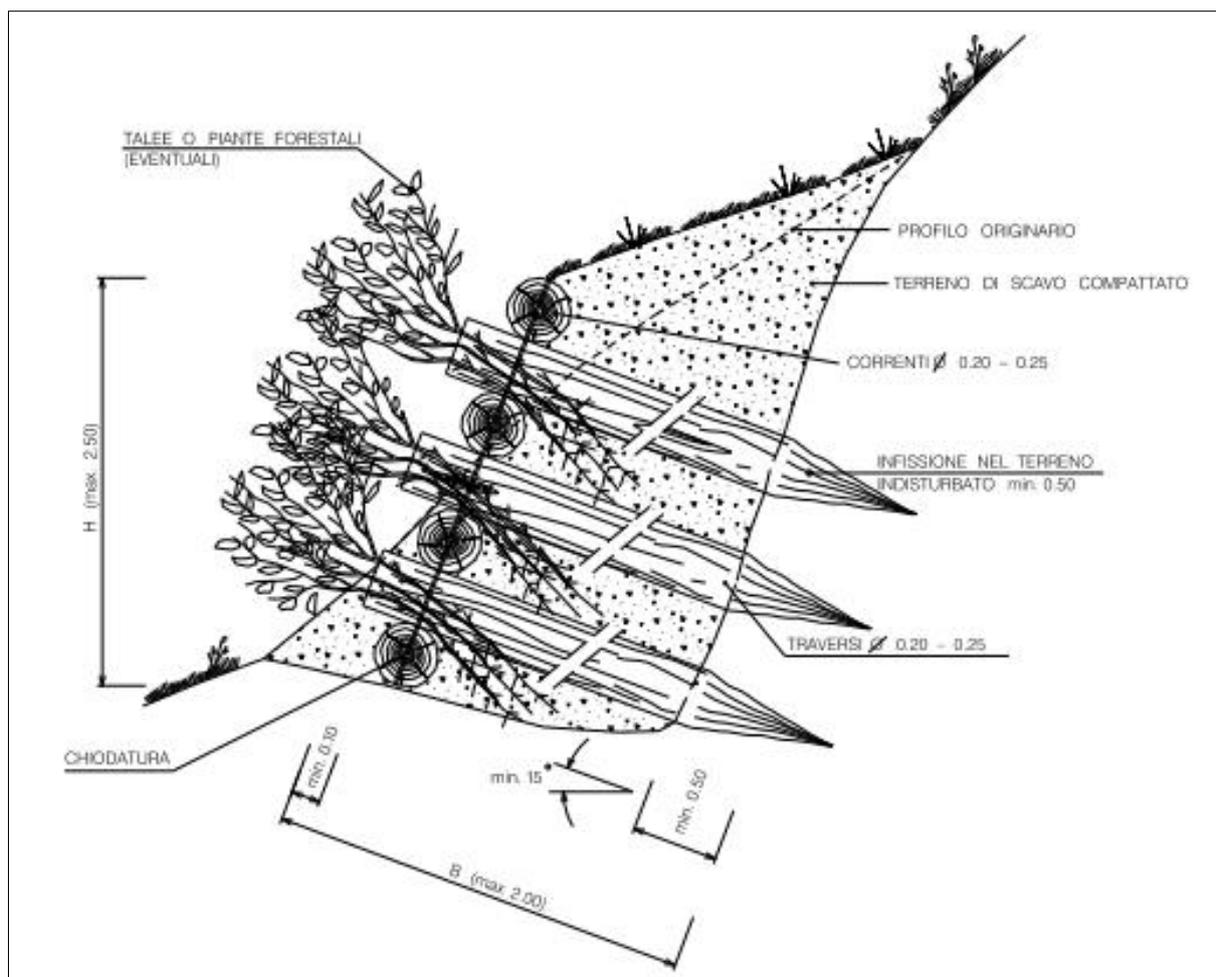
I muri cellulari in legname (Fig. 8-5, Fig. 8-6) sono impiegati negli interventi di stabilizzazione di pendii e scarpate, naturali o artificiali, in dissesto.

Questo sistema favorisce il rinverdimento di pendii attraverso la formazione di strutture fisse in legname, che hanno la funzione di formare delle piccole gradonate a monte delle quali si raccoglie il terreno. In questo modo si crea lungo le curve di livello una struttura più resistente delle viminate, in cui si interrano dei fitti "pettini" di talee e/o di piantine radicate. Lo sviluppo dell'apparato radicale garantisce il consolidamento del terreno, mentre la parte aerea contribuisce a contenere l'erosione superficiale.

In funzione delle modalità costruttive si distinguono muri cellulari in legname:

- a parete semplice

In questo sistema i tronchi longitudinali sono disposti su di unica fila orizzontale esterna, mentre i tronchi trasversali appoggiano con la parte terminale nella parete dello scavo.

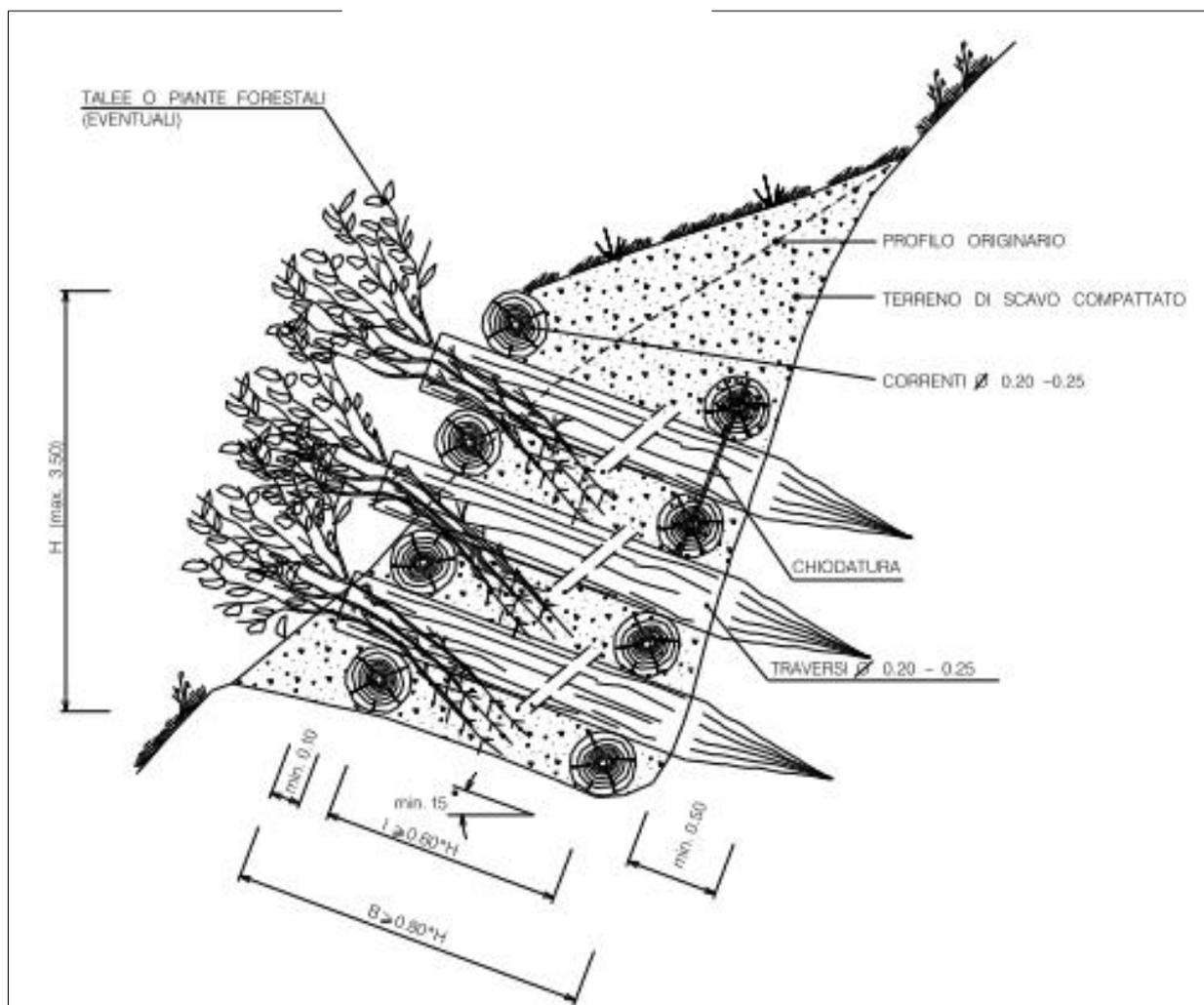


**Fig. 8-5 - Muro cellulare in legname a parete semplice**

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

- parete doppia  
Con questo sistema il muro è realizzato disponendo i tronchi longitudinali su due file orizzontali sia all'esterno che all'interno della struttura. Il muro a due pareti necessita di uno scavo di maggiori dimensioni, compensato, però, dalla capacità di resistere a spinte del terreno maggiori, e dalla possibilità di realizzare strutture aventi un'altezza superiore.



**Fig. 8-6 - Muro cellulare in legname a parete doppia.**

Nelle seguenti Tab. 8.5 e Tab. 8.6 sono elencati i muri cellulari in legname previsti

**Tab. 8.5 – Metanodotto principale: muri cellulari in legname**

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8a	n.1 Muro cellulare a doppia parete in legname	STD-000-336	P. San Luigi ai Foci	7+940	Poggibonsi
8a	n.2 Muri cellulari in legname a doppia parete	STD-000-336	Maltraverso	15+321	Poggibonsi
8a	n.3 Muri cellulari in legname a doppia parete	STD-000-336	Fosso s.n. loc. Verrucola	da 18+839 a 18+876	Poggibonsi

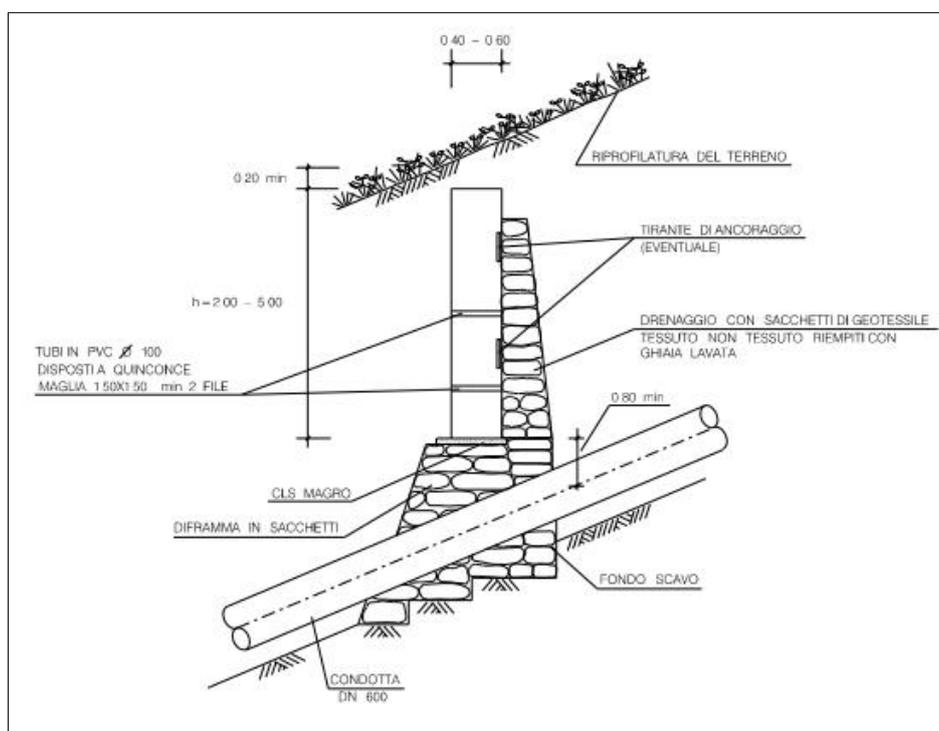
**Tab. 8.6 – Opere connesse: muri cellulari in legname**

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8k	n.2 Muri cellulari in legname a doppia parete	STD-000-336	Verrucola	0+137	Poggibonsi

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Le travi di contenimento in c.a. (Fig. 8-7) sono elementi che vengono costruiti al di sopra di un diaframma in sacchetti per aumentarne la capacità contenitiva. Le caratteristiche geometriche e dimensionali dell'opera sono piuttosto variabili e vengono definite a seconda del caso in cui questa viene utilizzata. Alle spalle dell'opera viene realizzato un sistema di drenaggio con sacchetti di geotessuto e all'interno della trave sono inserite almeno due file di tubi in PVC, disposti a quinconce, con una maglia di 1,5 m x 1,5 m. A conclusione del lavoro sopra la trave viene riportata terreno vegetale (Fig. 8-7).



**Fig. 8-7 - schema trave di Contenimento in C.A..**

Nella seguente Tab. 8.7 sono elencate le travi di contenimento in c.a. previste

**Tab. 8.7 – Metanodotto principale: travi di contenimento in c.a.**

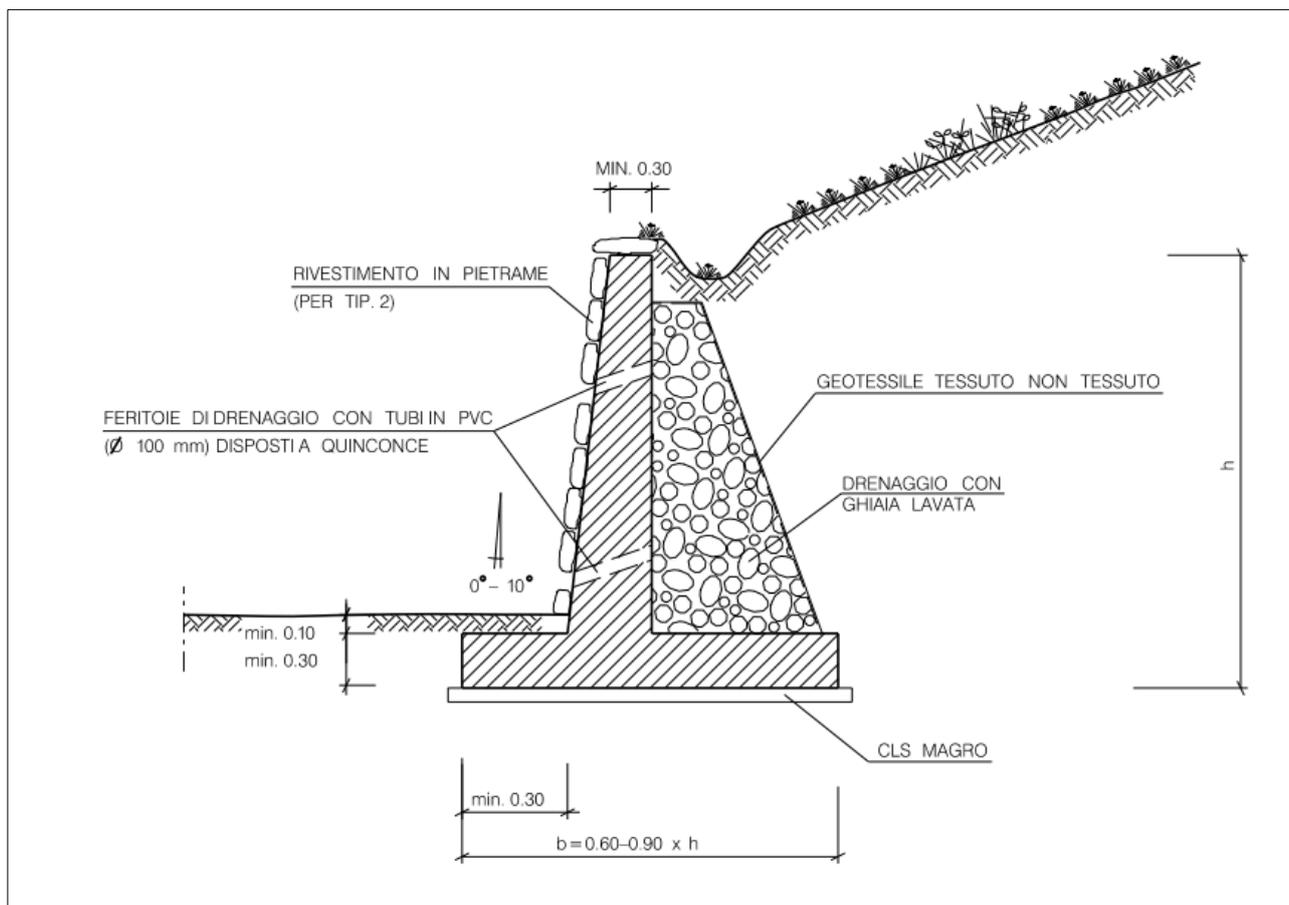
N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8a	Trave di contenimento in c.a.	STD-000-343	Maltraverso	15+327	Poggibonsi

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

I muri di contenimento in c.a. sono elementi strutturali che vengono costruiti allo scopo di sorreggere la spinta geostatica di terreni posti a tergo. Le caratteristiche dimensionali dell'opera sono piuttosto variabili e vengono definite a seconda del caso in cui questa viene utilizzata.

Alle spalle dell'opera viene realizzato un sistema di drenaggio costituito da materiale granulare con funzione drenante, geotessuti e tubazioni drenanti queste ultime gettate nel corpo del muro allo scopo di dissipare la spinta idrostatica retrostante.



**Fig. 8-8 - schema muro di contenimento in c.a.**

Nella seguente Tab. 8.8 sono elencati i muri di contenimento in c.a. previsti

**Tab. 8.8 – Metanodotto principale: muri di contenimento in c.a.**

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8a	Muro di contenimento in c.a.	STD-000-344	Maltraverso	15+303	Poggibonsi

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

Foglio

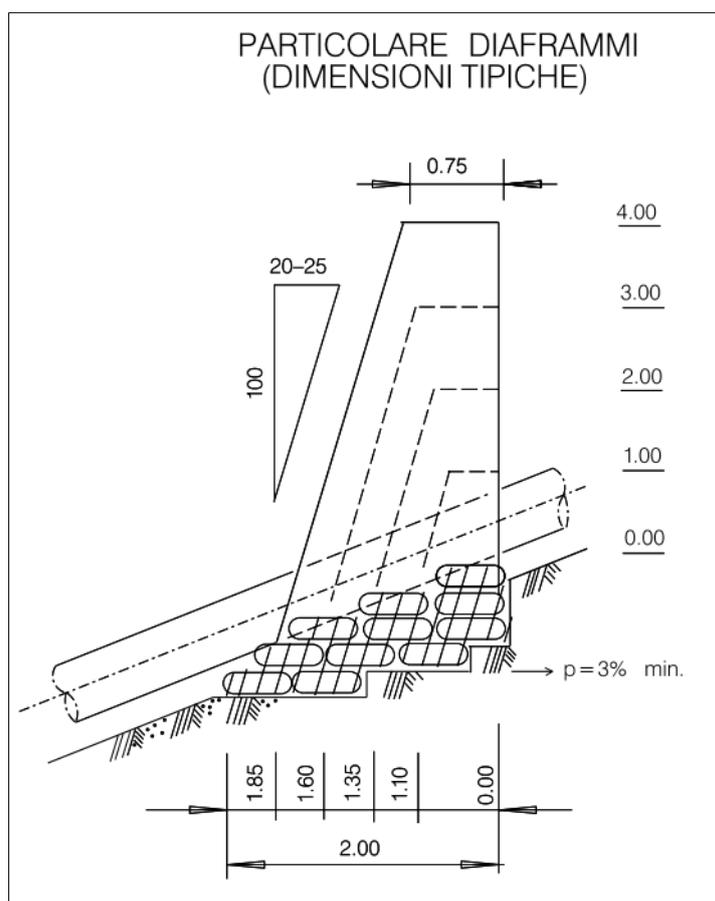
243 di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001

I diaframmi (o briglie) in sacchetti (Fig. 8-10) svolgono un'azione di sostegno passiva in quanto determinano il trattenimento del materiale di rinterro in trincea. Per la loro costruzione si utilizzano sacchetti in tessuto non tessuto con terra proveniente dagli scavi o reperibile in loco delle dimensioni di 0,50 x 0,70 m. I sacchetti sono poi messi in opera in modo da creare un diaframma ad arco con estradosso rivolto verso monte; tale diaframma dovrà essere realizzato in modo da avere il fronte di monte verticale ed il fronte di valle con pendenza come da particolare di seguito riportato.



**Fig. 8-9 – Diaframma (o briglia) in sacchetti - dimensioni tipiche**

Il piano di appoggio in fondazione dovrà essere su terreno indisturbato e dovrà essere livellato in modo da presentare una pendenza verso monte di almeno 3%. Per elevate dimensioni in fondazione il piano di appoggio dovrà essere gradonato e con contropendenza di cui sopra, le ali delle briglie dovranno essere immorsate per almeno 0,20 m in terreno roccioso e 0,50 m in terreno sciolto indisturbato.

In relazione alle specifiche caratteristiche pedologiche dell'area di intervento, potrà essere eseguita la messa a dimora di talee, e/o l'inerbimento di tutta l'area interessata dai lavori.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

Foglio

244 di 292

Rev.:

00

REL-FTE-09001



Fig. 8-10 - Diaframmi (o briglie) in sacchetti.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Nelle seguenti Tab. 8.9 e Tab. 8.10 sono elencati i diaframmi (o briglie) in sacchetti previsti

**Tab. 8.9 – Metanodotto principale: Diaframmi (o briglie) in sacchetti.**

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
6a	n.3 Briglie in sacchetti	STD-000-333	il Torrione	da 0+952 a 1+010	Certaldo
6a	n.1 Briglia in sacchetti	STD-000-333	Bruciatopi	3+387	Certaldo
6a	n.1 Briglia in sacchetti	STD-000-333	Bruciatopi	3+434	Certaldo
8a	n.1 Briglia in sacchetti	STD-000-333	P. San Luigi ai Foci	7+903	Poggibonsi
8a	n.1 Briglia in sacchetti	STD-000-333	P. San Luigi ai Foci	7+933	Poggibonsi
8a	n.4 Briglie in sacchetti	STD-000-333	Fosso di Vallina	da 11+040 a 11+068	Poggibonsi
8a	n.3 Briglie in sacchetti	STD-000-333	Bocchetta	da 13+949 a 13+985	Poggibonsi
8a	n.3 Briglie in sacchetti	STD-000-333	Maltraverso	da 15+326 a 15+326	Poggibonsi
8a	n.2 Briglie in sacchetti	STD-000-333	Maltraverso	da 15+453 a 15+493	Poggibonsi
8a	n.3 Briglie in sacchetti	STD-000-333	Fosso s.n. Verrucola loc.	da 18+844 a 18+870	Poggibonsi
8a	n.1 Briglia in sacchetti	STD-000-333	Casanovina	22+998	Monteriggioni
8a	n.1 Briglia in sacchetti	STD-000-333	Molino Bianco	23+581	Monteriggioni
8a	n.1 Briglia in sacchetti	STD-000-333	Il Molino	40+679	Siena
8a	n.1 Briglia in sacchetti	STD-000-333	Il Molino	40+804	Siena
8a	n.2 Briglie in sacchetti	STD-000-333	Il Molino	da 40+903 a 40+913	Siena
8a	n.3 Briglie in sacchetti	STD-000-333	Sant'Apollinare	da 41+046 a 41+064	Siena

**Tab. 8.10 – Opere connesse: Diaframmi (o briglie) in sacchetti.**

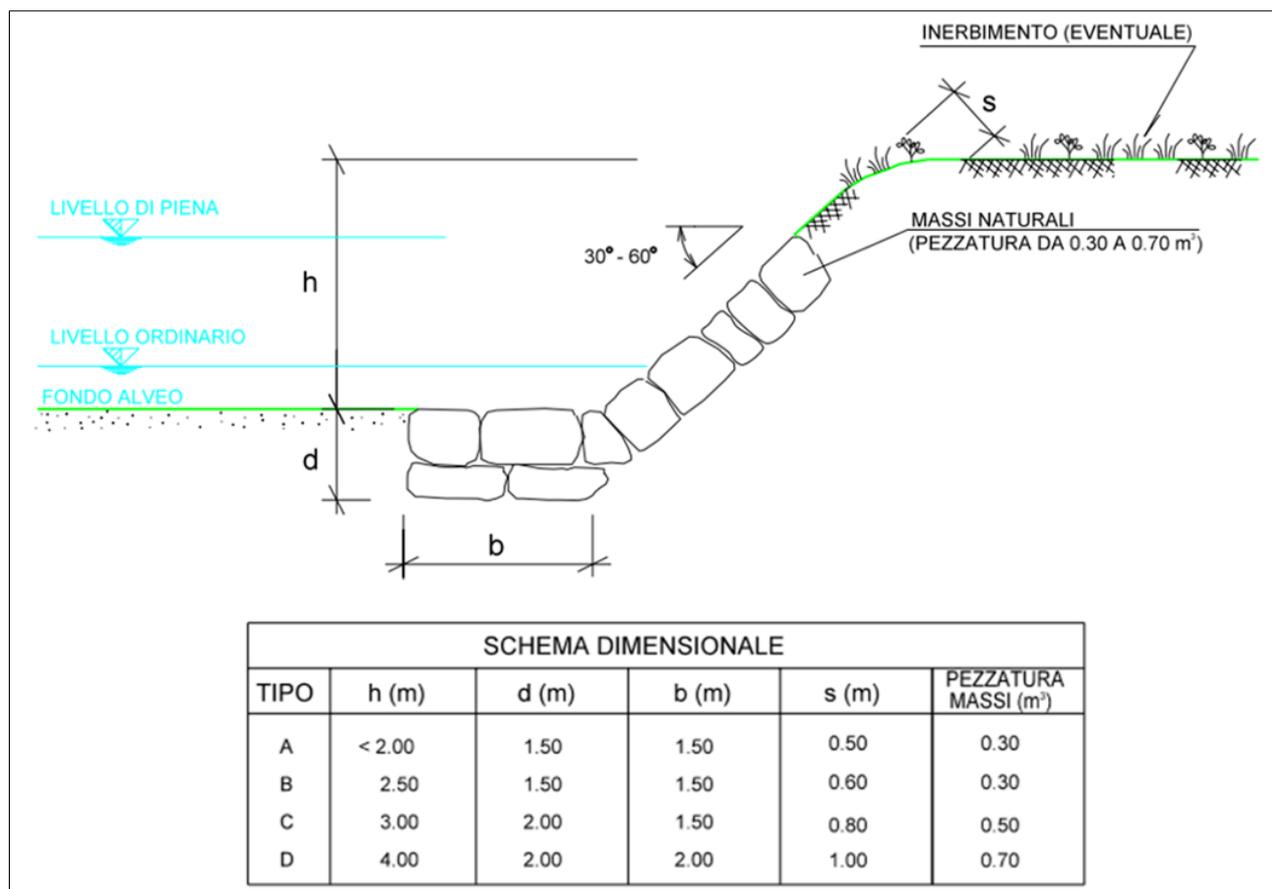
N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8k	n.2 Briglie in sacchetti	STD-000-333	Verrucola	0+126	Poggibonsi

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

8.1.1.2 Opere di regimazione idraulica

Quando l'energia della corrente fluviale é poco rilevante, con condizioni di scarsa portata idraulica e/o di sponda poco elevata, é sufficiente realizzare la ricostruzione spondale con rivestimento in massi (Fig. 8-11), 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.



**Fig. 8-11 - Ricostruzione spondale con rivestimento in massi.**

Nelle seguenti tabelle Tab. 8.11 e Tab. 8.12 vengono ricapitolati i posizionamenti dei rivestimenti in massi previsti.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 247 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

**Tab. 8.11 - Metanodotto principale: ricostruzioni spondali con rivestimento in massi**

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
6a	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Agliena	2+056	Certaldo
8a	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Fosso della Gora	23+622	Monteriggioni
8a	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Staggia 1°	24+107	Castellina in Chianti
8a	Ricostruzione alveo in massi	STD-000-368	Torrente Staggia 1°	24+113	Castellina in Chianti
8a	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Staggia 1°	24+118	Castellina in Chianti
8a	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Staggia 2°	24+270	Castellina in Chianti
8a	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Staggia 3°	24+500	Castellina in Chianti
8a	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Staggia 4°	24+707	Castellina in Chianti
8a	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Staggia 5°	24+835	Castellina in Chianti
8a	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Staggia 6°	25+450	Castellina in Chianti
8a	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Staggia 7°	26+540	Castellina in Chianti
8a	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Staggia 8°	26+662	Castellina in Chianti
8a	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Fosso Fontebecci	36+063	Siena
8a	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Tressa 4°	36+582	Siena
8a	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Tressa 5°	36+744	Siena
8a	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Tressa 6°	36+811	Siena

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 248 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8a	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Tressa 7°	36+933	Siena
8a	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Tressa 8°	38+690	Siena
8a	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Tressa 12°	41+988	Siena
8a	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Tressa 13°	43+010	Siena

**Tab. 8.12 – Opere connesse: ricostruzioni spondali con rivestimento in massi**

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8n	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Staggia	0+486	Monteriggioni
8q	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Tressa	0+184	Siena
8r	n.2 Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Tressa	0+060	Siena

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

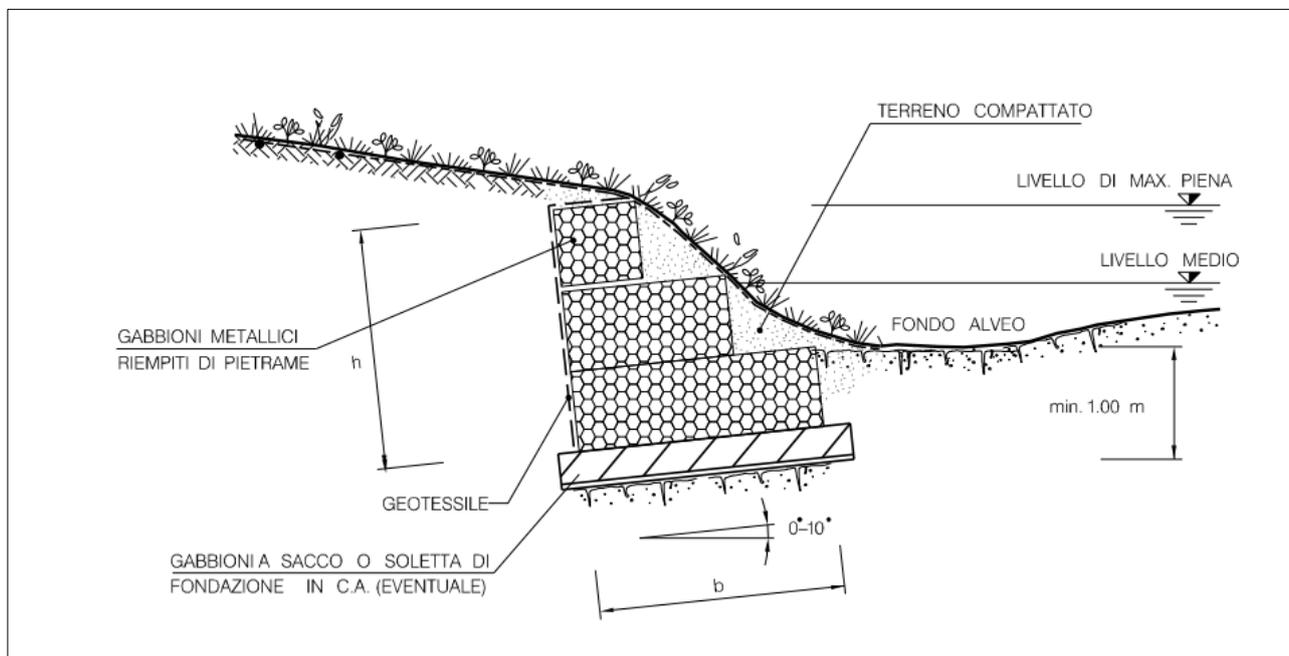
Ricostruzione spondale con gabbioni interrati: le gabbionate sono delle strutture permeabili, resistenti ed allo stesso tempo molto flessibili in grado di sopportare senza gravi deformazioni dei singoli elementi, assestamenti e/o cedimenti del piano di posa o del terreno a tergo.

La struttura modulare e la forma degli elementi conferiscono all'opera una notevole capacità di adattamento alle diverse conformazioni plano-altimetriche del terreno, li rendono particolarmente adatti agli interventi di sistemazione in alveo e difese di sponda, consentendo la realizzazione di opere anche di ridotte dimensioni ed in zone di difficile accesso.

Le gabbionate sono una valida soluzione per la realizzazione di opere di sostegno in diversi contesti fluviali, da quello urbano a quello naturale, dove occorre tener conto sia delle esigenze tecniche per le quali l'opera è stata costruita, sia della necessità di avere un buon inserimento ambientale.

Le tecniche costruttive, i materiali, le caratteristiche tecniche e meccaniche intrinseche della struttura, la facilità con cui vengono colonizzati dalla vegetazione o con cui possono essere a questa combinati artificialmente consentono di mitigare l'impatto ambientale e gli effetti negativi di natura estetica sul paesaggio circostante, favorendo, al tempo stesso, il ripristino naturale e/o la formazione di ecosistemi locali.

Tali tipologie di ripristino vengono solitamente applicate in quegli attraversamenti in cui tali strutture sono già esistenti.



**Fig. 8-12 - Ricostruzione spondale con gabbioni interrati.**

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 250 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

Nella seguente tabella Tab. 8.13 vengono ricapitolati i posizionamenti delle ricostruzioni spondali con gabbioni interrati previsti.

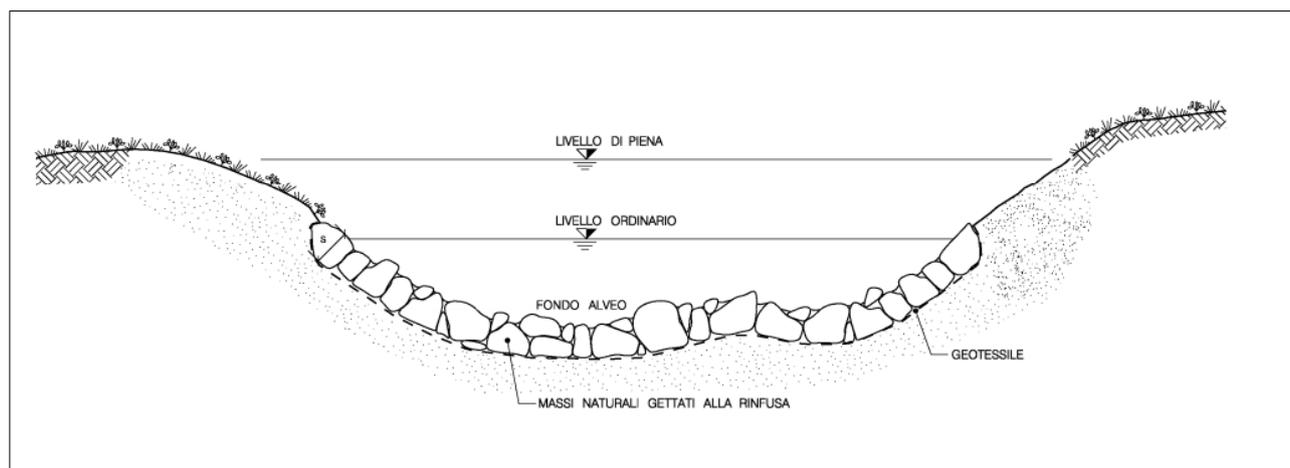
**Tab. 8.13 – Metanodotto principale: ricostruzione spondale con gabbioni interrati**

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8a	n.2 Ricostruzione spondale con gabbioni interrati	STD-000-363	Borro dell'Avanella	0+280	Certaldo

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 251 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

Per sezioni in cui si vuole ridurre la profondità di erosione e in presenza di corsi d'acqua caratterizzati da fondali costituiti prevalentemente da ciottoli e da ghiaia grossolana, si prevede la ricostruzione dell'alveo con massi (Fig. 8-13).



**Fig. 8-13 – Ricostruzione alveo con massi.**

Nelle seguenti tabelle Tab. 8.14 e Tab. 8.15 vengono ricapitolati i posizionamenti delle ricostruzioni d'alveo in massi previste.

**Tab. 8.14 – Metanodotto principale: Ricostruzione alveo con massi.**

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8a	Ricostruzione alveo in massi	STD-000-368	Torrente Staggia 1°	24+113	Castellina in Chianti

**Tab. 8.15 – Opere connesse: Ricostruzione alveo con massi.**

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8r	Ricostruzione alveo in massi	STD-000-368	Torrente Tressa	0+060	Siena

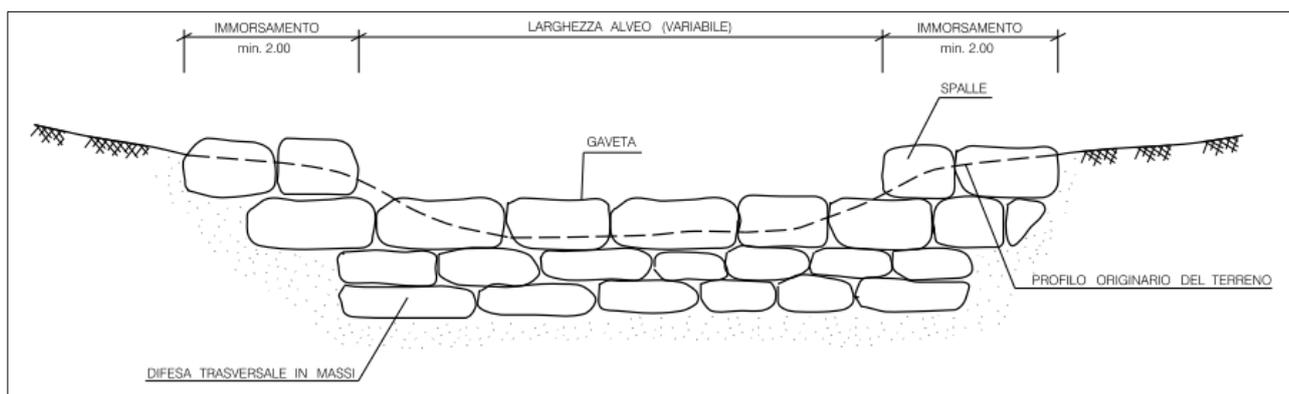
**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

La difesa trasversale in massi è un'opera di regimazione idraulica, disposta trasversalmente alla direzione del flusso principale del corso d'acqua. L'intervento è realizzato con un cordone di elementi lapidei, posto attraverso l'intero alveo, fino ad immorsarsi nelle sponde. Essa assicura il mantenimento della sezione dell'alveo e delle condizioni di deflusso idraulico.

Questa tipologia di intervento è utilizzata per ridurre il trasporto solido della corrente al fondo alveo, impedendo ulteriori approfondimenti del letto del corso d'acqua per un tratto a monte dell'opera ricadente nella sua zona influenza.

È un'opera che si integra bene con l'ambiente circostante in quanto realizzata esclusivamente con materiali naturali quali massi naturali duri e compatti, generalmente di natura calcarea, basaltica, granitica o trachitica, privi di inclusioni e/o piani di sfaldamento; con pezzatura media variabile tra 0.3-0.7 m<sup>3</sup>, con scapolame di intasamento.



**Fig. 8-14 - Opera trasversale in massi**

Nella seguente tabella Tab. 8.16 vengono ricapitolati i posizionamenti delle opere trasversali in massi previste.

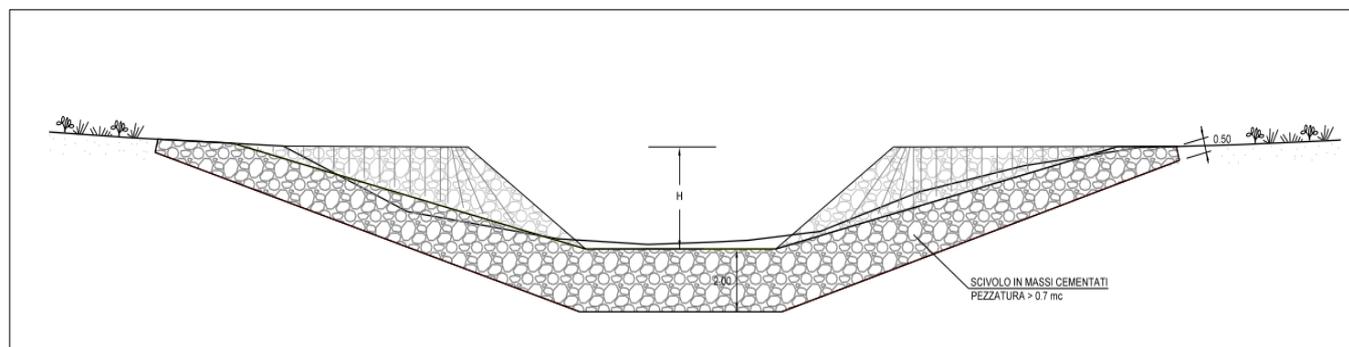
**Tab. 8.16 – Metanodotto principale: Opera trasversale in massi.**

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8a	Difesa trasversale in massi	STD-000-373	Torrente Tressa 7°	36+933	Siena

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Il guado in massi è un'opera costituita essenzialmente in massi cementati, finalizzata a consentire l'attraversamento occasionale a mezzi di cantiere e/o mezzi agricoli, dell'alveo del corso d'acqua. È stato previsto per ripristinare una condizione esistente.



**Fig. 8-15: guado in massi**

Nella seguente tabella Tab. 8.17 vengono ricapitolati i posizionamenti dei guadi in massi previsti.

**Tab. 8.17 – Metanodotto principale: guado in massi**

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8a	Ripristino guado	STD-000-377	Torrente Tressa 7°	36+933	Siena

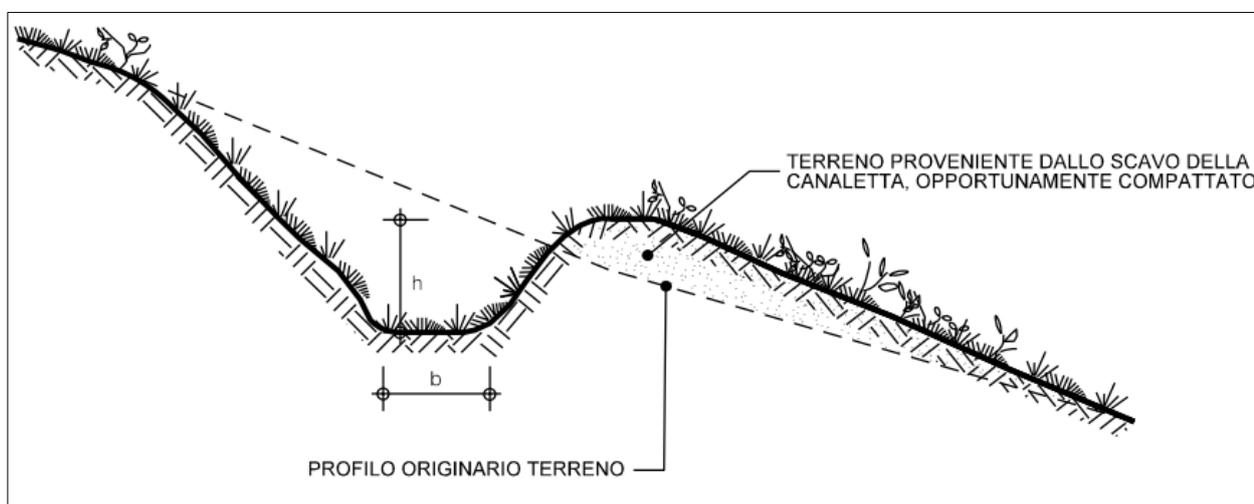
**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292 254	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

**8.1.1.3 Opere di regimazione acque superficiali**

Le canalette in terra e/o pietrame, (Fig. 8-16, Fig. 8-17) sono opere di drenaggio superficiale utilizzate nelle sistemazioni di aree dissestate con l'obiettivo di captare e allontanare le acque superficiali, non solo quelle provenienti dalle precipitazioni o dalle emergenze idriche ma anche quelle stagnanti entro eventuali depressioni.

Queste saranno realizzate eseguendo uno scavo a sezione trapezoidale e possono anche essere presidiate o rivestite con pietrame. In genere le opere di presidio sono necessarie laddove la pendenza è elevata e le caratteristiche del terreno non garantiscono la funzionalità delle stesse (erosione, interrimento ecc.).



**Fig. 8-16 - schema canaletta in terra e/o pietrame**

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				



**Fig. 8-17 - canaletta in terra e/o pietrame**

Nella seguente tabella Tab. 8.18 vengono ricapitolati i posizionamenti delle canalette in terra previste.

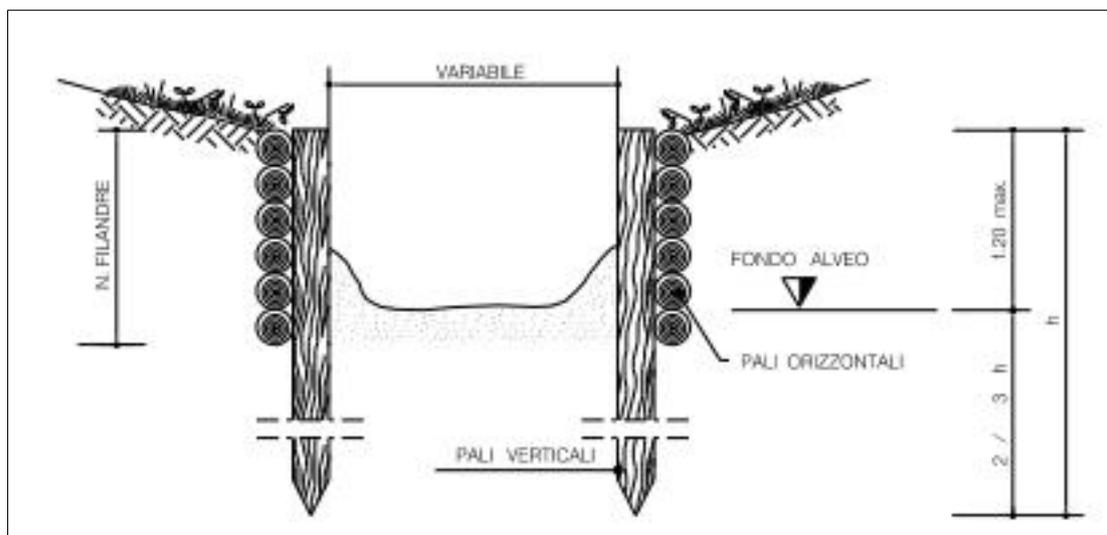
**Tab. 8.18 - Metanodotto principale - canalette in terra e/o pietrame**

N. Int	Opere di ripristino	Lunghezza [m]	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
1	Canaletta in terra	90	STD-000-354	Torrente Ormicello	0+000	Empoli
8 a/8t	Canaletta in terra	195	STD-000-354	P. Maetta	43+952	Siena
20	n.2 Canalette in terra	170	STD-000-354	Centrale Gas - loc. P. S. Giuseppe	0+012	San Quirico D'Orcia

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292 256	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Le canalette in legname (Fig. 8-18) sono opere di drenaggio superficiale utilizzate nel ripristino di alvei di corsi d'acqua di piccole dimensioni



**Fig. 8-18 - schema canaletta in legname**

Nella seguente tabella Tab. 8.19 vengono ricapitolati i posizionamenti delle canalette in legname previste.

**Tab. 8.19 - metanodotto principale - canalette in legname**

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8a	Canaletta in legname	STD-000-356	Maltraverso	15+353	Poggibonsi
8a	Canaletta in legname	STD-000-356	Maltraverso	15+419	Poggibonsi
8a	Canaletta in legname	STD-000-356	Monteresi	da 32+126 a 32+444	Monteriggioni
8a	Canaletta in legname	STD-000-356	Torrente Tressa 7°	37+012	Siena

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

**8.1.1.4 Opere di drenaggio**

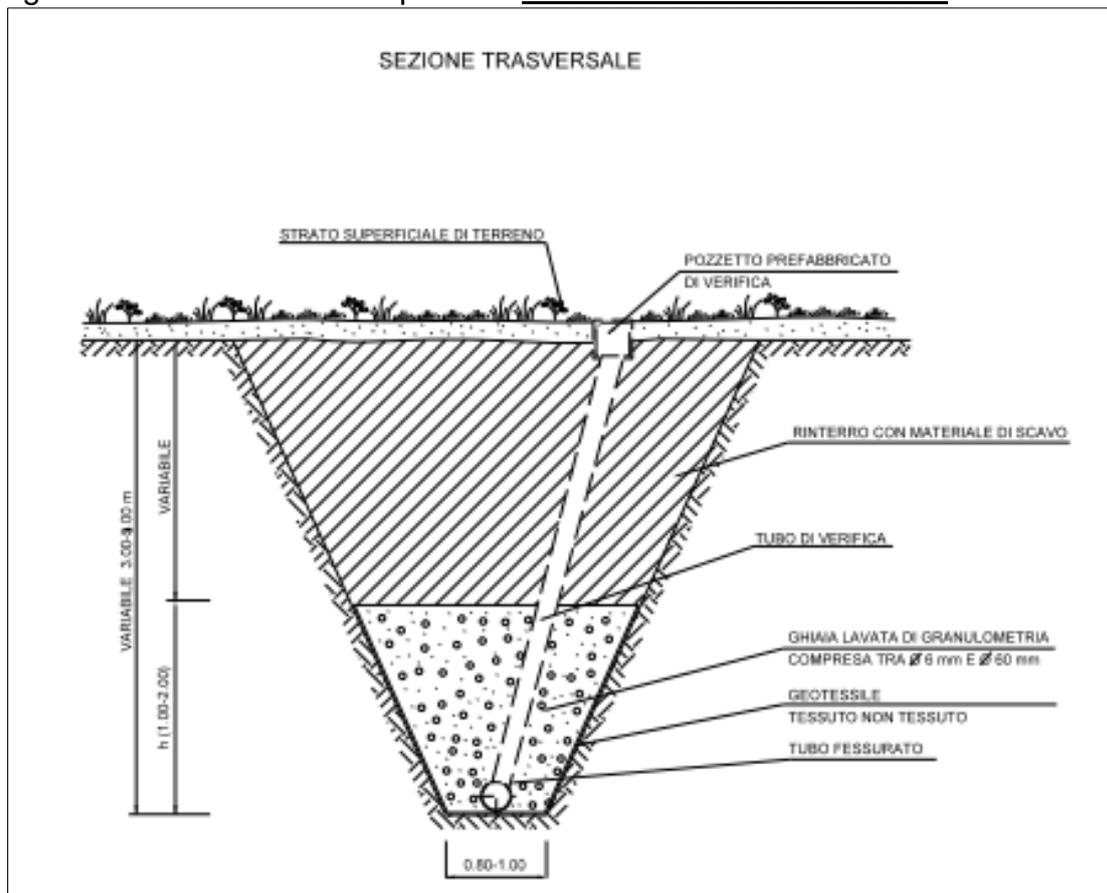
I drenaggi profondi sono essenzialmente delle trincee riempite con materiali aridi, opportunamente selezionati e sistemati, aventi lo scopo di captare e convogliare le acque del sottosuolo, consolidando i terreni circostanti e stabilizzando quindi aree predisposte all'instabilità.

Nel dettaglio, le trincee drenanti sono delle strutture allungate disposte in genere parallelamente alla linea di massima pendenza del versante, con profondità limitate, possono raggiungere i 3 - 5 m, e larghezze di poco inferiori o superiori al metro (0,80 – 1,20). Possono essere realizzate al di sotto della condotta in esame o indipendentemente da essa, ovvero fuori condotta, in altre zone che necessitano il drenaggio.

Il corpo drenante è costituito da una massa filtrante formata da ghiaia lavata a granulometria uniforme (diametro minimo 6 mm, diametro massimo 60 mm), avvolta da tessuto non tessuto e praticamente esente da frazioni limose e/o argillose.

Lo scorrimento dell'acqua avviene dentro tubi in P.V.C. disposti sul fondo del drenaggio, con fessure longitudinali limitate dalla semicirconferenza superiore del tubo stesso. Nella parte terminale dei dreni viene realizzato un setto impermeabile, costituito da un impasto di bentonite ed argilla.

Nel progetto in esame sono state previste trincee drenanti fuori condotta.



**Fig. 8-19 – schema trincea drenante fuori condotta**

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 258 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

Nella seguente tabella Tab. 8.20 vengono ricapitolati i posizionamenti delle trincee drenanti previste.

**Tab. 8.20 - Metanodotto principale - trincee drenanti fuori condotta**

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8a	n.4 Trincea drenante fuori condotta	STD-000-385	Fosso s.n.loc. Verrucola	da 18+766 a 18+810	Poggibonsi
8a	n.3 Trincee drenante fuori condotta	STD-000-385	C. Vera	da 34+375 a 34+393	Siena
8a	n.3 Trincee drenante fuori condotta	STD-000-385	P. Casanuova	da 35+139 a 35+183	Siena
8a	n.4 Trincee drenante fuori condotta	STD-000-385	Torrente Tressa 4°	da 36+598 a 36+616	Siena

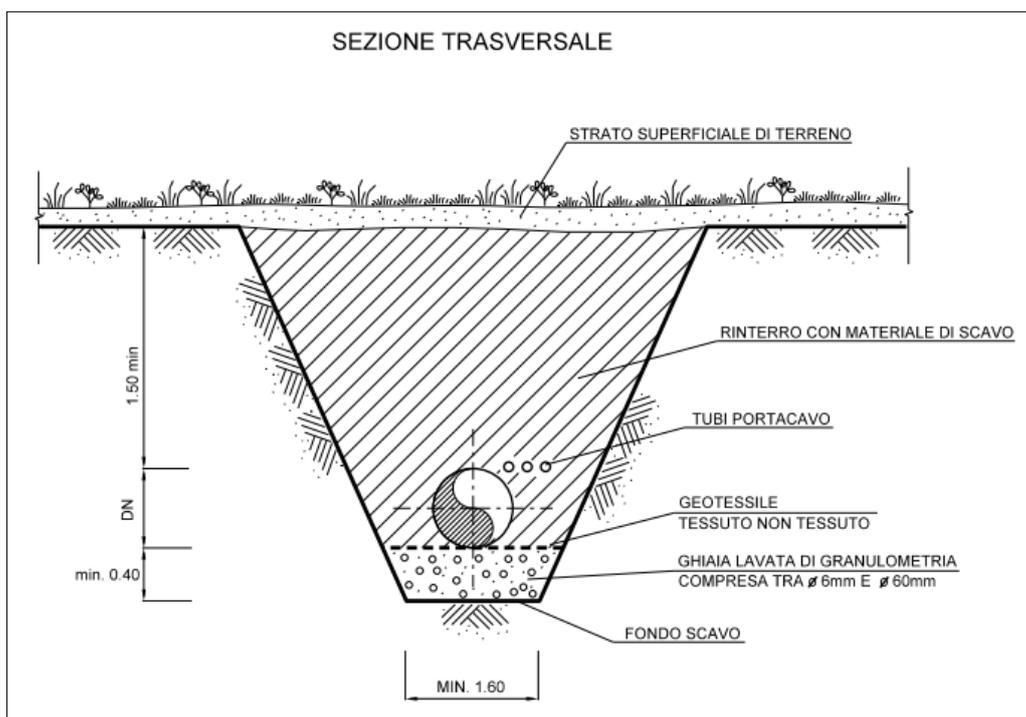
**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Nel caso in cui lo scavo della trincea venga ad interessare litologie dotate di buone caratteristiche geomeccaniche e tali da non mostrare propensione a fenomeni di dissesto, è prevista, soprattutto nei tratti acclivi più lunghi, la realizzazione, ad intervalli più o meno regolari, di segmenti di letto di posa drenante, consistenti in uno strato di ghiaia di spessore minimo di 0,40 m. posto sul fondo dello scavo e rivestito con un foglio di tessuto non tessuto con funzione di filtro. Detti manufatti hanno il compito di raccogliere e smaltire le acque di infiltrazione che tendono a convogliarsi lungo la trincea di scavo in cui è alloggiata la condotta.

Lo scarico dei dreni, realizzato mediante un tubo in PVC, coincide per quanto possibile con impluvi naturali o comunque preesistenti e viene intestato in un piccolo gabbione o altro manufatto di protezione.

Lungo la linea di progetto, segmenti di letto di posa drenante sono stati ubicati in tutti quei tratti, generalmente piuttosto lunghi, dove si configurano condizioni morfometriche di pendenza accentuata.



**Fig. 8-20 – schema letto di posa drenante**

Nelle seguenti tabelle Tab. 8.21, Tab. 8.22 vengono ricapitolati i posizionamenti dei letti di posa drenante previsti.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

**Tab. 8.21 – metanodotto principale: letti di posa drenante**

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
6a	Letto di posa drenante	STD-000-383	Contrada il bosco	da 0+009 a 0+098	Certaldo
6a	Letto di posa drenante	STD-000-383	Contrada il bosco	da 0+841 a 1+021	Certaldo
6a	Letto di posa drenante	STD-000-383	il Torrione	da 1+067 a 1+110	Certaldo
6a	Letto di posa drenante	STD-000-383	Bruciatopi	da 3+359 a 3+400	Certaldo
6a	Letto di posa drenante	STD-000-383	Bruciatopi	da 3+414 a 3+545	Certaldo
8a	Letto di posa drenante	STD-000-383	P. San Luigi ai Foci	da 7+899 a 7+945	Poggibonsi
8a	Letto di posa drenante	STD-000-383	Fosso di Vallina	da 11+040 a 11+084	Poggibonsi
8a	Letto di posa drenante	STD-000-383	Maltraverso di Sotto	da 14+860 a 14+886	Poggibonsi
8a	Letto di posa drenante	STD-000-383	Maltraverso di Sotto	da 15+078 a 15+112	Poggibonsi
8a	Letto di posa drenante	STD-000-383	Fosso s.n.loc. Verrucola	da 18+746 a 18+852	Poggibonsi
8a	Letto di posa drenante	STD-000-383	Fosso s.n.loc. Verrucola	da 18+837 a 18+942	Poggibonsi
8a	Letto di posa drenante	STD-000-383	Casanovina	da 23+001 a 23+119	Monteriggioni
8a	Letto di posa drenante	STD-000-383	Casanovina	da 23+216 a 23+317	Monteriggioni
8a	Letto di posa drenante	STD-000-383	Villa Fornacelle	da 32+947 a 33+193	Siena
8a	Letto di posa drenante	STD-000-383	La Selva	da 33+943 a 34+114	Siena
8a	Letto di posa drenante	STD-000-383	C. Vera	da 34+514 a 34+582	Siena
8a	Letto di posa drenante	STD-000-383	P. Casanuova	da 35+191 a 35+434	Siena
18	Letto di posa drenante	STD-000-383	P. Casanova	0+050	Montalcino

**Tab. 8.22 – Opere connesse: letti di posa drenante**

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8k	Letto di posa drenante	STD-000-383	Verrucola	0+050	Poggibonsi

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

**8.1.1.5 Ripristini vegetazionali**

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 area di passaggio al termine del rinterro della condotta;
- si provvederà al ripristino e all'armonizzazione delle pendenze, in considerazione anche del naturale assestamento, principalmente dovuto alle piogge, a cui il terreno va incontro una volta riportato in sito;
- le opere di drenaggio, ecc., provvisoriamente danneggiate durante l'apertura dell'area di passaggio, verranno completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa e rinterro della condotta.

Gli interventi per il ripristino della componente vegetale che si adotteranno sulle superfici di cantiere per le opere in progetto e in dismissione, si possono raggruppare nelle seguenti tipologie:

- inerbimenti;
- imboschimenti;
- mascheramento degli impianti di linea.

Gli inerbimenti verranno eseguiti in tutte le superfici in cui è presente una vegetazione erbacea sinantropica delle sponde artificiali e una vegetazione ruderale delle aree agricole.

Queste aree prative sono prevalentemente formazioni post-coltura a prevalenza di emicriptofite, con affinità per l'*Inulo viscosae-Agropyron repentis*. La cenosi è tipica di quelle praterie a cotica erbosa discontinua in fase di successione secondaria in un contesto antropizzato.

Per il restauro di queste comunità erbacee verrà utilizzato il miscuglio indicato in Tab. 8.23. Le specie erbacee selezionate presentano un carattere pioniero e sono state scelte allo scopo di aumentare la fertilità e l'attecchimento dei semi utilizzando le graminacee e le leguminose più rustiche, in modo da rendere più rapida possibile la ri-copertura del suolo, frenare i processi erosivi e permettere l'avviamento dei processi di ricolonizzazione della flora autoctona, che, generalmente, integra in poco tempo il miscuglio scelto.

**Tab. 8.23 - miscuglio di sementi per inerbimento**

Specie	% miscuglio
<i>Dactylis glomerata</i>	20
<i>Festuca rubra</i>	15
<i>Poa pratensis</i>	10
<i>Lolium perenne</i>	10
<i>Arrhenaterum elatius</i>	10

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

Specie	% miscuglio
<i>Lotus corniculatus</i>	10
<i>Medicago lupulina</i>	5
<i>Trifolium repens</i>	5
<i>Agropyron repens</i>	5
<i>Trifolium pratense</i>	5
<i>Phleum pratense</i>	5

La miscela è stata selezionata, come già detto, in base alle caratteristiche pedologiche e vegetazionali riscontrate nelle varie aree intercettate dai cantieri nonché in base alla reperibilità sul mercato delle sementi. In particolare sono state inserite specie con una valenza ecologica piuttosto ampia, in modo da adattarsi alle varie condizioni microstazionali presenti lungo il tracciato e allo stesso tempo adatte al contesto vegetazionale riscontrato.

In corrispondenza dei tratti in cui sarà necessario rimuovere la vegetazione naturale e seminaturale arborea ed arbustiva, verranno attuati interventi di rimboschimento con messa a dimora di specie legnose in grado di restaurare le condizioni del paesaggio vegetale ante operam nel più breve tempo possibile ed in coerenza con l'associazione fitosociologica di riferimento.

L'intervento di ripristino prevede la messa a dimora di gruppi di piante, 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 messa a dimora cercherà, inoltre, di raccordare il più possibile i nuovi impianti con la vegetazione esistente, al fine di ridurre l'impatto paesaggistico e visivo della fascia di lavoro aperta all'interno della formazione boschiva.

Gli interventi di ripristino della componente arborea e arbustiva perseguono le seguenti finalità:

- salvaguardia dell'aspetto paesaggistico e visivo;
- ripristino della copertura vegetale preesistente o inserimento di nuclei di diffusione di specie autoctone; quest'ultimo nel caso di cenosi forestali fortemente degradate, impoverite nella composizione specifica o, viceversa, in aree in cui un processo di evoluzione della composizione specifica verso formazioni a latifoglie miste autoctone è già avviato;
- ricostituzione degli equilibri naturali.

Per poter raggiungere questi obiettivi sono da privilegiare piante giovani, in quanto soggette a minore crisi di trapianto e maggiore adattabilità all'ambiente di collocazione. Si utilizzano generalmente piante in fitocella di dimensioni di 0,60-0,80cm.

Per quanto riguarda la disposizione delle specie impiegate e la densità, si adotteranno sestri di impianto differenti a seconda del tipo di formazione che si intende ricostruire e riportati nelle tabelle che seguono.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292 263	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

La scelta delle specie da utilizzare si è basata sullo studio della vegetazione potenziale e i suoi stadi successionali, sulle caratteristiche reali delle formazioni vegetazionali attraversate e sull'analisi delle specie autoctone che naturalmente si insediano in fase di ricolonizzazione, rilevate in aree adiacenti sottoposte ad interventi di taglio o all'interno delle radure arbustate.

Ripristino dei pruneti

L'obiettivo è quello di ricostruire la composizione di pruneti, ovvero di cenosi di arbusti mesofili ed eutrofilo anche molto densi, in cui le specie più caratteristiche sono: *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea* e *Rosa canina*, eventualmente accompagnate da *Euonymus europaeus* e *Ligustrum vulgare*. Il ripristino di queste fitocenosi verrà applicato anche sulle superfici occupate dalla vegetazione tirrenica-submediterranea a *Rubus ulmifolius* che si insedia su versanti e scarpate, a ridosso di fossi e canali, a volte anche con carattere invasivo a formare colti monospecifiche di roveto denso e compatto.

**Tab. 8.24 - composizione specifica e frequenza delle specie per il ripristino dei Pruneti.**

<b>Ripristino degli arbusteti, siepi e boscaglie pioniere dell'Ord. <i>Prunetalia spinosae</i> Tüxen 1952</b>			
sesto irregolare 1,0 x 1,0 m piante in contenitore o fitocella h. 0,60 - 0,80 m			
<b>Arboree</b>		<b>Arbustive</b>	
Specie	%	Specie	%
<i>Ulmus minor</i>	10	<i>Prunus spinosa</i>	20
<i>Acer campestre</i>	10	<i>Crataegus monogyna</i>	15
<i>Quercus pubescens</i>	5	<i>Cornus sanguinea</i>	15
		<i>Euonymus europaeus</i>	10
		<i>Ligustrum vulgare</i>	10
		<i>Rosa canina</i>	5
	<b>25</b>		<b>75</b>

Ripristino dei ginestreti

Laddove le aree di cantiere interferiranno con ginestreti collinari a *Spartium junceum*, il ripristino si pone l'obiettivo di ricostruire cespuglieti dominati dalla ginestra odorosa (*Spartium junceum*) con densità scarsa, riconducibili all' All. *Cytision sessilifolii* Biondi in Biondi, Allegranza & Guitian 1988.

**Tab. 8.25 - composizione specifica e frequenza delle specie per il ripristino dei Ginestreti**

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 264 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

<b>Ripristino dei ginestreti collinari a <i>Spartium junceum</i></b>	
sesto irregolare 1,5 x 1,5 m piante in fitocella h. 0,60 - 0,80 m	
Specie	%
<i>Spartium junceum</i>	20
<i>Cytisophyllum sessilifolium</i>	15
<i>Emerus major</i>	10
<i>Juniperus communis</i>	10
<i>Crataegus monogyna</i>	10
<i>Prunus spinosa</i>	10
<i>Rosa canina</i>	10
<i>Pyracantha coccinea</i>	10
<i>Lonicera etrusca</i>	5
	100

Ripristino delle leccete

Tipologia di impianto che interessa, in particolare, le fitocenosi forestali della Montagnola Senese ove il tracciato del gasdotto in dismissione attraversa boschi di sclerofille mediterranee dominate da *Quercus ilex*. Sono previste due tipologie di ripristino in funzione del tipo forestale intercettato.

**Tab. 8.26 - composizione specifica e frequenza delle specie per il ripristino delle leccete tipiche a *Viburnum tinus***

<b>Ripristino delle leccete tipiche a <i>Viburnum tinus</i></b>			
sesto irregolare 1,5 x 2,0 m piante in fitocella h. 0,60 - 0,80 m			
<b>Arboree</b>		<b>Arbustive</b>	
Specie	%	Specie	%
<i>Quercus ilex</i>	30	<i>Viburnum tinus</i>	10
<i>Ostrya carpinifolia</i>	15	<i>Rosa sempervirens</i>	10
<i>Fraxinus ornus</i>	15	<i>Phillyrea latifolia</i>	10
		<i>Arbutus unedo</i>	10
	<b>60</b>		<b>40</b>

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 265 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

Per la ricostruzione delle leccete di transizione a boschi di caducifoglie l'intento è quello di ricostruire la comunità estremamente variabile di queste fitocenosi in cui, alle componenti sempreverdi, si possono aggiungere varie specie di querce caducifoglie distribuite secondo l'ambiente.

**Tab. 8.27 - composizione specifica e frequenza delle specie per il ripristino delle leccete di transizione a boschi di caducifoglie**

<b>Ripristino delle leccete di transizione a boschi di caducifoglie</b>			
sesto irregolare 1,5 x 2,0 m piante in fitocella h. 0,60 - 0,80 m			
<b>Arboree</b>		<b>Arbustive</b>	
Specie	%	Specie	%
<i>Quercus ilex</i>	15	<i>Crataegus monogyna</i>	5
<i>Quercus cerris</i>	10	<i>Cornus sanguinea</i>	5
<i>Quercus pubescens</i>	10	<i>Juniperus communis</i>	5
<i>Ostrya carpinifolia</i>	5	<i>Sorbus domestica</i>	5
<i>Fraxinus ornus</i>	5	<i>Viburnum lantana</i>	2,5
<i>Acer monspessulanum</i>	5	<i>Erica arborea</i>	2,5
		<i>Rosa sempervirens</i>	5
		<i>Pyracantha coccinea</i>	5
		<i>Phillyrea latifolia</i>	7,5
		<i>Cornus sanguinea</i>	7,5
	<b>50</b>		<b>50</b>

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292 266	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Ripristino dei boschi igrofilii

Il ripristino verrà realizzato mettendo a dimora specie in grado di ricostruire le formazioni a struttura irregolare e disetaneiforme distribuite lungo il corso di tutti i corpi idrici interessati dal progetto, dal Fiume Elsa ai Torrenti Staggia, Foci e Tressa oltre che lungo alcuni corsi d'acqua minori, con variabili strutturati e di composizione in funzioni delle condizioni stazionali.

**Tab. 8.28 - composizione specifica e frequenza delle specie per il ripristino dei pioppo-saliceti ripariali**

<b>Ripristino dei pioppo-saliceti ripariali</b>			
sesto irregolare 1,5 x 2,0 m piante in fitocella h. 0,60 - 0,80 m e talee da selvatico			
<b>Arboree</b>		<b>Arbustive</b>	
Specie	%	Specie	%
<i>Populus alba</i>	15	<i>Crataegus monogyna</i>	6
<i>Populus nigra</i>	15	<i>Euonymus europaeus</i>	6
<i>Salix alba</i>	15	<i>Cornus sanguinea</i>	6
<i>Salix fragilis</i>	10	<i>Prunus spinosa</i>	6
<i>Fraxinus oxycarpa</i>	5	<i>Sambucus nigra</i>	6
<i>Ulmus minor</i>	5		
<i>Alnus glutinosa</i>	5		
	<b>70</b>		<b>30</b>

**Tab. 8.29 - composizione specifica e frequenza delle specie per il ripristino dell'alneto a ontano nero**

<b>Ripristino dell'alneto a ontano nero</b>			
sesto irregolare 1,5 x 2,0 m piante in fitocella h. 0,60 - 0,80 m e talee da selvatico			
<b>Arboree</b>		<b>Arbustive</b>	
Specie	%	Specie	%
<i>Alnus glutinosa</i>	25	<i>Cornus sanguinea</i>	20
<i>Salix alba</i>	15	<i>Salix purpurea</i>	20
<i>Salix fragilis</i>	10		
<i>Populus nigra</i>	10		
	<b>60</b>		<b>40</b>

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 267 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

Ripristino dei querceti

Tra i boschi di roverella più diffusi nell'ambito di interventi vi sono i querceti mesotermofili di Roverella a *Rosa sempervirens*. La cenosi corrisponde all'All. *Carpinion orientalis* Horvat 1958 del *Roso semprevirentis-Quercetum pubescentis sigmetum* con arbusti del Pruneto (ord. *Prunetalia*). Per il suo restauro verrà utilizzata la seguente composizione specifica:

**Tab. 8.30 - composizione specifica e frequenza delle specie per il ripristino dei querceti mesotermofili di Roverella a *Rosa sempervirens***

<b>Ripristino dei querceti mesotermofili di Roverella a <i>Rosa sempervirens</i></b>			
sesto irregolare 1,5 x 2,0 m piante in fitocella h. 0,60 - 0,80 m			
<b>Arboree</b>		<b>Arbustive</b>	
Specie	%	Specie	%
<i>Quercus pubescens</i>	25	<i>Cornus sanguinea</i>	5
<i>Fraxinus ornus</i>	15	<i>Prunus spinosa</i>	5
<i>Quercus cerris</i>	10	<i>Crataegus monogyna</i>	5
<i>Sorbus domestica</i>	5	<i>Rosa sempervirens</i>	5
<i>Acer campestre</i>	5	<i>Spartium junceum</i>	5
		<i>Ligustrum vulgare</i>	5
		<i>Juniperus communis</i>	5
		<i>Emerus major</i>	5
	<b>60</b>		<b>40</b>

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 268 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

Meno diffuso del precedente, il querceto termofilo di roverella con leccio e cerro è una cenosi dominata da *Quercus pubescens* consociata a *Q. cerris* e *Q. ilex*, cui si associano *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Acer campestre*.

**Tab. 8.31 - composizione specifica e frequenza delle specie per il ripristino dei querceti termofili di roverella con leccio e cerro**

<b>Ripristino dei querceti termofili di roverella con leccio e cerro</b>			
sesto irregolare 1,5 x 2,0 m piante in fitocella h. 0,60 - 0,80 m			
<b>Arboree</b>		<b>Arbustive</b>	
Specie	%	Specie	%
<i>Quercus pubescens</i>	25	<i>Crataegus monogyna</i>	10
<i>Quercus cerris</i>	10	<i>Cystophyllum sessilifolium</i>	5
<i>Quercus ilex</i>	10	<i>Cytisus scoparius</i>	5
<i>Fraxinus ornus</i>	5	<i>Phillyrea latifolia</i>	5
<i>Ostrya carpinifolia</i>	5	<i>Ligustrum vulgare</i>	5
<i>Sorbus domestica</i>	5	<i>Juniperus communis</i>	5
		<i>Erica arborea</i>	5
	<b>60</b>		<b>40</b>

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

Ripristino delle cerrete

Tra le formazioni forestali più diffuse nell'ambito di progetto vi sono le cerrete mesoxerofile, le quali si riscontrano in maniera uniforme e costante nel paesaggio vegetale interessato dalle opere in progetto e in dismissione.

Si tratta di popolamenti misti con la *Q. pubescens* e *Fraxinus ornus* in cui *Ostrya carpinifolia* si mantiene solo negli avvallamenti. Il sottobosco è composto da arbusti del Pruneto, tra cui *Spartium juceum*, *Cytisus scoparius* e *Juniperus communis* secondo il substrato.

**Tab. 8.32 - composizione specifica e frequenza delle specie per il ripristino delle cerrete mesoxerofile**

<b>Ripristino delle cerrete mesoxerofile</b>			
sesto irregolare 1,5 x 2,0 m piante in fitocella h. 0,60 - 0,80 m			
<b>Arboree</b>		<b>Arbustive</b>	
Specie	%	Specie	%
<i>Quercus cerris</i>	20	<i>Crataegus monogyna</i>	5
<i>Quercus pubescens</i>	15	<i>Prunus spinosa</i>	5
<i>Fraxinus ornus</i>	10	<i>Juniperus communis</i>	5
<i>Pyrus pyraeaster</i>	5	<i>Ligustrum vulgare</i>	5
<i>Acer campestre</i>	5	<i>Spartium juceum</i>	5
<i>Sorbus domestica</i>	5	<i>Cytisus scoparius</i>	5
		<i>Rosa arvensis</i>	5
		<i>Cystophyllum sessilifolium</i>	5
	<b>60</b>		<b>40</b>

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Nelle colline di Staggia e in Loc. Agostoli, nei bassi versanti collinari che degradano in direzione del Torrente Staggia a sud di Siena, verranno intercettati dai cantieri alcune formazioni di cerreta acidofila submediterranea a eriche.

**Tab. 8.33 - composizione specifica e frequenza delle specie per il ripristino delle cerrete acidofile submediterranee a eriche**

<b>Ripristino delle cerrete acidofile submediterranee a eriche</b>			
sesto irregolare 1,5 x 2,0 m piante in fitocella h. 0,60 - 0,80 m			
<b>Arboree</b>		<b>Arbustive</b>	
Specie	%	Specie	%
<i>Quercus cerris</i>	25	<i>Emerus major</i>	10
<i>Quercus pubescens</i>	10	<i>Erica arborea</i>	7,5
<i>Castanea sativa</i>	5	<i>Crataegus monogyna</i>	7,5
<i>Pyrus pyraster</i>	5	<i>Juniperus communis</i>	5
<i>Acer campestre</i>	5	<i>Rosa sempervirens</i>	5
<i>Quercus petraea</i>	5	<i>Erica scoparia</i>	2,5
<i>Quercus ilex</i>	5	<i>Cistus salvifolius</i>	2,5
	<b>60</b>		<b>40</b>

Ripristino degli ostrieti

Cenosi localizzata nelle propaggini settentrionali della Montagnola a ridosso tra la lecceta e la cerreta. Si tratta di boschi di carpino nero, densi e scarsamente fertili con esemplari filati ed esili. *Quercus pubescens* e *Q. cerris* si mantengono come matricine, con qualche esemplare sparso di *Q. ilex*.

**Tab. 8.34 - composizione specifica e frequenza delle specie per il ripristino degli ostrieti termofili dei calcari marnosi ad *Asparagus acutifolius***

<b>Ripristino degli ostrieti termofili dei calcari marnosi ad <i>Asparagus acutifolius</i></b>			
sesto irregolare 1,5 x 2,0 m piante in fitocella h. 0,60 - 0,80 m			
<b>Arboree</b>		<b>Arbustive</b>	
Specie	%	Specie	%
<i>Ostrya carpinifolia</i>	25	<i>Crataegus monogyna</i>	7,5

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292 271	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

<i>Fraxinus ornus</i>	25	<i>Cornus sanguinea</i>	7,5
<i>Quercus pubescens</i>	7,5	<i>Emerus major</i>	5
<i>Quercus cerris</i>	7,5	<i>Rosa sempervirens</i>	5
<i>Quercus ilex</i>	5	<i>Viburnum tinus</i>	2,5
		<i>Rhamnus alaternus</i>	2,5
	<b>70</b>		<b>30</b>

Ripristino delle formazioni lineari

I percorsi dei gasdotti in progetto e in dismissione intercettano alcune formazioni lineari che, per larghezza e superficie non vengono ricondotti a bosco ai sensi della normativa vigente in materia forestale.

Si tratta di residui lembi di quelle stesse foreste che ricoprivano i versanti collinari e che ora delimitano vigneti, uliveti o seminativi, anche a ridosso di fossi di guardia o piccoli corpi idrici superficiali in cui le condizioni edafiche non favoriscono la formazione di una cenosi igrofila (magari per stagionalità del fosso che prende acqua solamente in periodi particolarmente piovosi) ma conservano esemplari tipici delle cerrete o dei querceti.

In altri casi si tratta di strette scarpate in cui un tempo erano presenti muretti a secco che delimitavano i confini di proprietà e su cui, nel tempo, si è sviluppata una densa vegetazione di leccio con arbusti mediterranei sempreverdi.

Non si tratta di veri e propri filari artificiali di specie arboree ma di lembi di vegetazione legnosa con struttura e distribuzione irregolare.

Per tali ragioni verranno restaurati con una composizione plurispecifica e con un sesto regolare di 1,5 x 1,5 e impiegando specie arboree di altezza 1,25-1,50 m e specie arbustive di 0,60-0,80 m di altezza, le prime in pane di terra o in vaso e le seconde in fitocella.

**Tab. 8.35 - composizione specifica e frequenza delle specie per il ripristino dei filari di cerro e roverella con specie del pruneto**

<b>Ripristino dei filari di cerro e roverella con specie del pruneto</b>			
sesto regolare 1,5 x 1,5 m piante arboree in pane di terra o in vaso h. 1,25-1,50 m piante arbustive in fitocella h. 0,60 - 0,80 m			
<b>Arboree</b>		<b>Arbustive</b>	
Specie	%	Specie	%
<i>Quercus pubescens</i>	25	<i>Prunus spinosa</i>	10
<i>Quercus cerris</i>	25	<i>Ligustrum vulgare</i>	5
		<i>Crataegus monogyna</i>	10
		<i>Euonymus europaeus</i>	10

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

		<i>Cornus sanguinea</i>	10
		<i>Rosa sempervirens</i>	5
	<b>50</b>		<b>50</b>

**Tab. 8.36 - composizione specifica e frequenza delle specie per il ripristino dei filari di orno lecceta**

<b>Ripristino dei filari di orno-lecceta</b>			
sesto regolare 1,5 x 1,5 m piante arboree in pane di terra o in vaso h. 1,25-1,50 m piante arbustive in fitocella h. 0,60 - 0,80 m			
<b>Arboree</b>		<b>Arbustive</b>	
Specie	%	Specie	%
<i>Quercus ilex</i>	12,5	<i>Prunus spinosa</i>	10
<i>Quercus pubescens</i>	12,5	<i>Ligustrum vulgare</i>	7,5
<i>Quercus cerris</i>	10	<i>Euonymus europaeus</i>	7,5
<i>Fraxinus ornus</i>	10	<i>Viburnum tinus</i>	5
<i>Ostrya carpinifolia</i>	7,5	<i>Cistus creticus</i>	5
<i>Acer monspessulanum</i>	7,5	<i>Pyracantha coccinea</i>	5
	<b>60</b>		<b>40</b>

**Tab. 8.37 - composizione specifica e frequenza delle specie per il ripristino dei filari di specie igrofile**

<b>Ripristino dei filari di specie igrofile</b>			
sesto regolare 1,5 x 1,5 m piante arboree in pane di terra o in vaso h. 1,25-1,50 m piante arbustive in fitocella h. 0,60 - 0,80 m			
<b>Arboree</b>		<b>Arbustive</b>	
Specie	%	Specie	%
<i>Populus alba</i>	15	<i>Crataegus monogyna</i>	6
<i>Populus nigra</i>	15	<i>Euonymus europaeus</i>	6
<i>Salix alba</i>	15	<i>Cornus sanguinea</i>	6
<i>Salix fragilis</i>	10	<i>Prunus spinosa</i>	6
<i>Fraxinus oxycarpa</i>	5	<i>Sambucus nigra</i>	6
<i>Ulmus minor</i>	5		
<i>Alnus glutinosa</i>	5		

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 273 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

<b>Ripristino dei filari di specie igrofile</b>			
sesto regolare 1,5 x 1,5 m piante arboree in pane di terra o in vaso h. 1,25-1,50 m piante arbustive in fitocella h. 0,60 - 0,80 m			
<b>Arboree</b>		<b>Arbustive</b>	
Specie	%	Specie	%
	<b>70</b>		<b>30</b>

**Tab. 8.38 - composizione specifica e frequenza delle specie per il ripristino dei filari di robinia con altre latifoglie**

<b>Ripristino dei filari di robinia con altre latifoglie</b>			
sesto regolare 1,5 x 1,5 m piante arboree in pane di terra o in vaso h. 1,25-1,50 m piante arbustive in fitocella h. 0,60 - 0,80 m			
<b>Arboree</b>		<b>Arbustive</b>	
Specie	%	Specie	%
<i>Populus nigra</i>	15	<i>Ligustrum vulgare</i>	10
<i>Quercus pubescens</i>	25	<i>Crataegus monogyna</i>	10
<i>Acer campestre</i>	10	<i>Euonymus europaeus</i>	10
<i>Ulmus minor</i>	10	<i>Cornus sanguinea</i>	10
	<b>60</b>		<b>40</b>

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

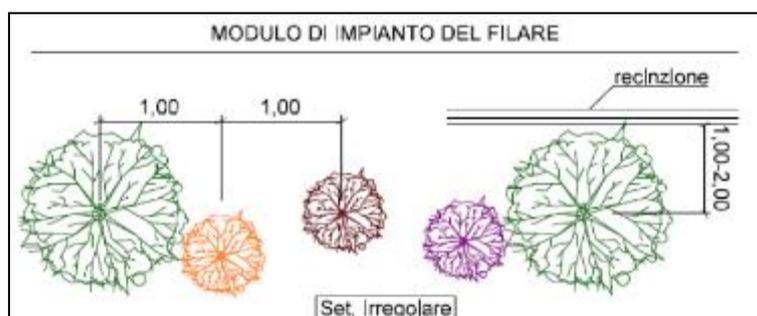
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 274 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

**Mascheramento impianti di linea**

Gran parte degli impianti e dei punti linea previsti lungo i tracciati saranno oggetto di mascheramento vegetazionale.

L'obiettivo che si vuole raggiungere con il mascheramento degli impianti è di inserire in maniera armoniosa il manufatto nel contesto paesaggistico che lo ospita rispettando e riproducendo, per quanto possibile, le cenosi adiacenti. La scelta delle specie da impiegare ha seguito lo stesso iter utilizzato per i ripristini vegetazionali delle cenosi attraversate, ossia tenendo conto della vegetazione reale e di quella potenziale.

L'intervento consisterà nella realizzazione di una siepe di mascheramento attraverso la messa a dimora di specie arbustive e arboree di terza grandezza o piccoli alberi, autoctone, disposte a formare una siepe irregolare (Figura 8.1), per dare un aspetto naturaliforme all'intervento, in modo da uniformarle con le formazioni vegetazionali presenti.



**Figura 8.1 - disposizione di alberi e arbusti per mascheramento impianti di linea**

**Tab. 8.39 - composizione specifica e frequenza delle specie per il mascheramento degli impianti di linea**

<b>Mascheramento impianti di linea</b>			
sesto lineare 1 m			
<b>Arboree</b>		<b>Arbustive</b>	
Specie	h. (m)	Specie	h. (m)
<i>Ulmus minor</i>	1,25-1,50	<i>Prunus spinosa</i>	0,60-0,80
<i>Acer campestre</i>	1,25-1,50	<i>Crataegus monogyna</i>	0,60-0,80
		<i>Cornus sanguinea</i>	0,60-0,80
		<i>Euonymus europaeus</i>	0,60-0,80
		<i>Ligustrum vulgare</i>	0,60-0,80
		<i>Rosa canina</i>	0,60-0,80
		<i>Prunus spinosa</i>	0,60-0,80

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 292		Rev.:	
		275		00	REL-FTE-09001

## 8.2 Opere in dismissione

### 8.2.1 Interventi di ripristino

Gli interventi di ripristino ambientale vengono eseguiti al termine dei lavori allo scopo di ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri naturali preesistenti e di impedire, nel contempo, l'instaurarsi di fenomeni erosivi. L'effetto finale è il ripristino del suolo alle condizioni originarie con un rafforzamento della sua stabilità.

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

Nel caso in esame, in seguito ai lavori di rimozione della condotta, si provvederà a ripristinare opportunamente tutte le opere presenti lungo la linea, necessarie al mantenimento della stabilità dei terreni e alla regimazione idraulica dei corsi d'acqua.

Le opere previste nel progetto del metanodotto per il ripristino dei luoghi sono indicate nei dis. RIM-OM-90201, riassunte nelle tabelle che seguono suddivise per tipologia, e possono essere raggruppate nelle seguenti categorie:

- opere di sostegno e consolidamento:
  - palizzata in legname;
  - muro in gabbioni;
  - muro in pietrame
- opere di regimazione idraulica dei corsi d'acqua:
  - ricostruzione spondale con rivestimento in massi;
  - ricostruzione spondale con gabbioni interrati;
  - difesa trasversale in massi;
  - guado in massi
- opere di regimazione acque superficiali:
  - canaletta in legname
- inerbimenti e piantagioni.

Tutti gli standard, con i particolari tipologici e costruttivi, relativi alle opere di ripristino previste per l'opera in esame, sono riportati nel documento ST-09099

Si fa presente che, successivamente alla copertura dello scavo e prima della realizzazione delle opere di ripristino, si procederà 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 in accordo alle prescrizioni degli Enti interessati.

Nella fase di rinterro dello scavo si utilizzerà dapprima il terreno con elevata percentuale di scheletro e successivamente il suolo agrario accantonato, ricco di humus.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE					
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>					
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 276 di 292		Rev.: 00	
					REL-FTE-09001

### 8.2.1.1 Opere di sostegno e consolidamento

Le palizzate (Fig. 8-21) svolgono un'azione attiva, cioè aumentano la scabrezza del terreno, ed un'azione passiva, in quanto determinano il trattenimento a tergo di grossa parte del materiale eroso superficialmente.

Per la loro costruzione si utilizza tondame, da conficcarsi nel terreno, del diametro variabile tra 8 e 22 cm a seconda del tipo di palizzata, alto da 1,2 a 5,0 m. posto ad un interasse di 0,5-1,0 m. i pali fuoriescono dal terreno per una porzione variabile di circa 0,6 - 0,8 m.

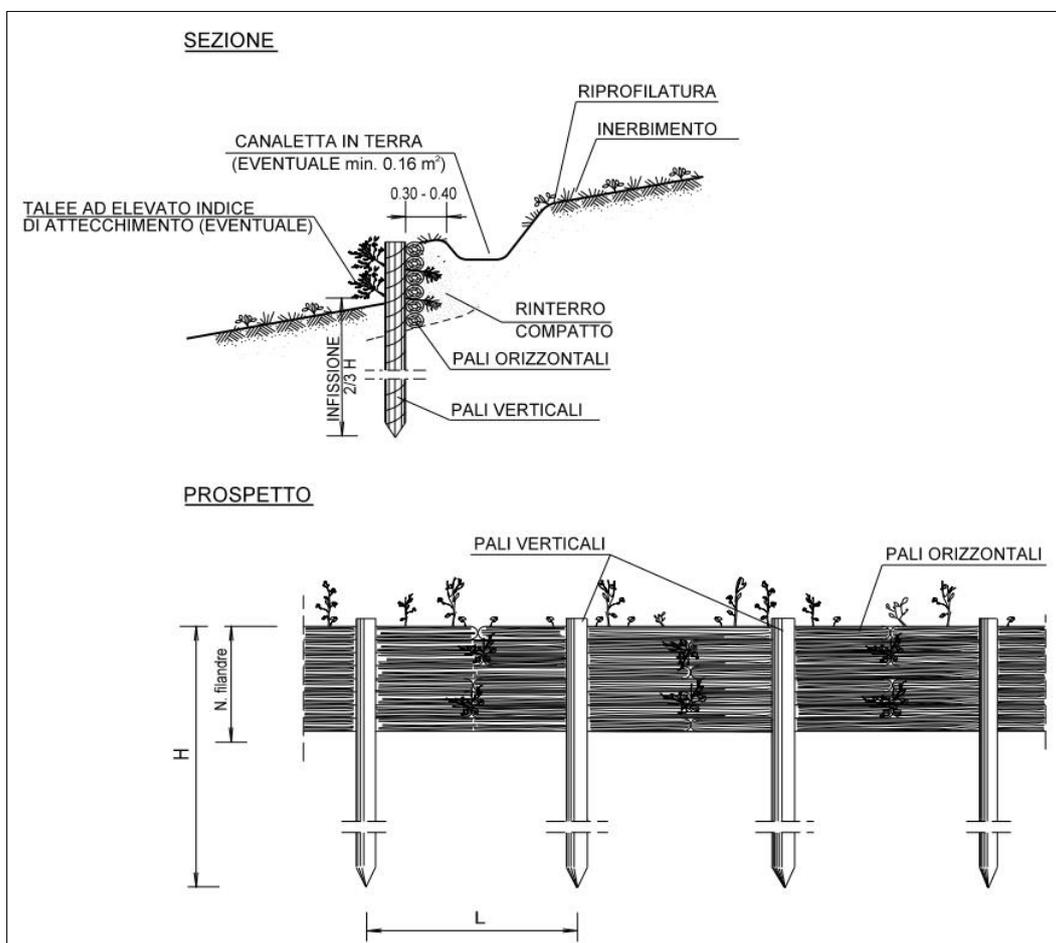
I pali utilizzati avranno la parte inferiore sagomata a punta.

La parte fuori terra viene completata ponendo in opera, orizzontalmente, dei mezzi tronchi di larice o castagno del diametro di 20 cm e lunghezza 2 metri. Essi sono collegati ai pali verticali con filo di ferro zincato (DN 2,7 mm) e chiodi, a formare una parete compatta in modo da irrigidire la struttura. Dove lo si ritenga necessario, alla base della palizzata, potrà venire eseguita una canaletta di drenaggio. Anche in questo caso l'intervento può essere completato con la messa a dimora di talee o piantine radicate.

La loro dislocazione lungo il tracciato del metanodotto in progetto è sintetizzata in Tab. 8.40 per la dismissione della condotta principale e Tab. 8.41 per la dismissione delle opere ad essa connesse.

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 277 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				



**Fig. 8-21 - schema palizzata**

**Tab. 8.40 – Dismissione metanodotto principale: Palizzate**

N. Int	Opera di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva chilometrica	Comune
1	n.4 Palizzate	STD-000-392	Torrente Ormicello	0+084	Empoli
6a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Borro Cignano di	1+563	Certaldo
6a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Borro Cignano di	1+690	Certaldo
6a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Torrente Agliena	2+287	Certaldo
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	P. Piano	0+524	Certaldo
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	P. San Paolo	0+824	Certaldo

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 278 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

N. Int	Opera di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva chilometrica	Comune
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Fosso delle Avane	1+602	Certaldo
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Botro del Bacchereto	5+233	San Gimignano
8a	n.6 Palizzate	STD-000-392	P. San Luigi ai Foci	da 7+837 a 7+869	Poggibonsi
8a	n.3 Palizzate	STD-000-392	Fonte Mangiante	da 9+339 a 9+371	Poggibonsi
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Fonte Mangiante	da 9+579 a 9+591	Poggibonsi
8a	n.4 Palizzate	STD-000-392	Coccola	da 9+872 a 9+916	Poggibonsi
8a	n.3 Palizzate	STD-000-392	Coccola	da 9+951 a 9+977	Poggibonsi
8a	n.3 Palizzate	STD-000-392	Scarpata	da 10+825 a 10+858	Poggibonsi
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	C. San Lorenzo	11+798	Poggibonsi
8a	n.4 Palizzate	STD-000-392	C. San Lorenzo	da 11+835 a 11+855	Poggibonsi
8a	n.4 Palizzate	STD-000-392	Casanuova Poggio Tondo	da 12+313 a 12+339	Poggibonsi
8a	n.3 Palizzate	STD-000-392	Casanuova Poggio Tondo	da 12+473 a 12+487	Poggibonsi
8a	n.5 Palizzate	STD-000-392	Maltraverso	da 13+204 a 13+244	Poggibonsi
8a	n.4 Palizzate	STD-000-392	Maltraverso	da 13+350 a 13+455	Poggibonsi
8a	n.1 Palizzata con canaletta in terra	STD-000-392	Maltraverso	13+577	Poggibonsi
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	Saletta	15+901	Poggibonsi
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	Fontana	16+496	Poggibonsi
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Fontana	da 16+537 a 16+554	Poggibonsi
8a	n.3 Palizzate	STD-000-392	Fontana	da 16+600 a 16+621	Poggibonsi
8a	n.3 Palizzate	STD-000-392	Verrucola	da 16+699 a 16+697	Poggibonsi
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	Novoli	17+547	Poggibonsi
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	Le Pietre	18+040	Poggibonsi
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Fosso dei Pratini	20+271	Monteriggioni
8a	n.5 Palizzate	STD-000-392	Campasini	da 21+295 a 21+500	Monteriggioni

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 279 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

N. Int	Opera di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva chilometrica	Comune
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	San Giovanni	21+645	Monteriggioni
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	Mandorlo	22+645	Monteriggioni
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	Vallerosa	25+300	Monteriggioni
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Fosso Maestro del Pian del Lago	27+144	Monteriggioni
8a	n.1 Palizzata	STD-000-392	P. Cerretaie	27+975	Siena
8a	n.4 Palizzate	STD-000-392	Fosso di San Martino	da 28+798 a 28+811	Siena
8a	n.2 Palizzate	STD-000-392	Fosso della Casanuova	30+160	Siena
8t	n.4 Palizzate	STD-000-392	Torrente Tressa	0+236	Siena
8t	n.2 Palizzate	STD-000-392	Torrente Tressa	0+626	Siena
8t	n.2 Palizzate	STD-000-392	P. Casina	1+562	Siena
8t	n.4 Palizzate	STD-000-392	S.S. N.674 - loc. P. Casina	da 1+644 a 1+651	Siena
8t	n.2 Palizzate	STD-000-392	Torrente Tressa	3+507	Siena
8t	n.3 Palizzate	STD-000-392	Il Molino	da 4+822 a 4+839	Siena
8t	n.2 Palizzate	STD-000-392	Torrente Tressa	4+966	Siena
8t	n.2 Palizzate	STD-000-392	Il Molino	6+322	Siena
11	n.2 Palizzate	STD-000-392	Fosso Felicaio	0+035	Monteroni D'Arbia
17	n.2 Palizzate	STD-000-392	Santa Cristina	0+012	Buonconvento
18	n.1 Palizzata	STD-000-392	P. Casanova	0+037	Montalcino
19a	n.1 Palizzata	STD-000-392	P. Asso	0+036	Montalcino
20	n.1 Palizzata	STD-000-392	Centrale Gas - Loc. P. San Giuseppe	0+001	San Quirico D'Orcia

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

**Tab. 8.41 – Dismissione opere connesse: Palizzate**

Int.	Opera di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva chilometrica	Comune
8e	n.1 Palizzata	STD-000-392	P. San Luigi ai Foci	0+151	Poggibonsi
8g	n.2 Palizzate	STD-000-392	Maltraverso di Sotto	0+237	Poggibonsi
8g	n.2 Palizzate	STD-000-392	Maltraverso di Sotto	0+377	Poggibonsi
8k	n.3 Palizzate	STD-000-392	Verrucola	da 0+093 a 0+118	Poggibonsi
8n	n.1 Palizzata	STD-000-392	C. Nuova Bindi	da 0+476 a 0+604	Monteriggioni
8n	n.1 Palizzata	STD-000-392	Poggiolo	1+644	Monteriggioni
8n	n.5 Palizzate	STD-000-392	Poggiolo	da 1+882 a 2+026	Monteriggioni
8n	n.1 Palizzata	STD-000-392	Poggiolo	2+178	Monteriggioni
8n	n.3 Palizzate	STD-000-392	Poggio Segoni	da 2+500 a 2+546	Monteriggioni
8n	n.4 Palizzate	STD-000-392	Fosso Ruota	da 3+292 a 3+304	Monteriggioni
19b	n.2 Palizzate	STD-000-392	P. Asso	da 0+000 a 0+011	Montalcino

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

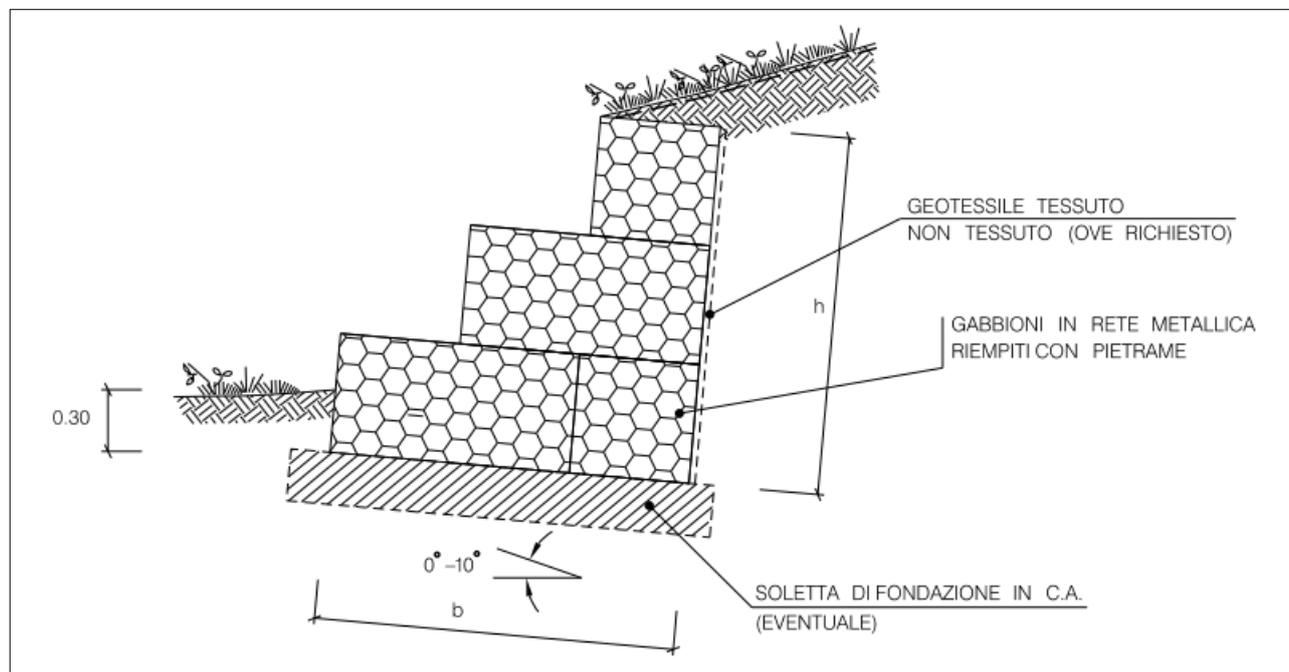
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 281 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

I muri in gabbioni metallici (Fig. 8-22) sono un'opera di sostegno a gravità permeabili, robuste ed allo stesso tempo molto flessibili, in grado di resistere senza gravi deformazioni dei singoli elementi, ad assestamenti e/o cedimenti del piano di posa o del terreno a tergo dovuti a fenomeni erosivi o a fenomeni franosi, o a scosse sismiche. La base della fondazione è variamente inclinata in funzione delle necessità. In sezione i muri possono essere a gradoni esterni o a gradoni interni.

I muri in gabbioni sono una valida soluzione per la realizzazione di opere di sostegno in diversi contesti, da quello urbano a quello fluviale e collinare montano, dove occorre tener conto sia delle esigenze tecniche per le quali l'opera è stata costruita, sia della necessità di avere un buon inserimento ambientale.

Le tecniche costruttive, i materiali, le caratteristiche tecniche e meccaniche intrinseche della struttura, la facilità di inerbimenti e di sviluppo della vegetazione erbacea ed arbustiva consentono di mitigare l'impatto ambientale e gli effetti negativi di natura estetica sul paesaggio circostante, favorendo, al tempo stesso, il ripristino naturale e/o la formazione di ecosistemi locali.

La loro dislocazione lungo il tracciato del metanodotto principale in progetto e delle opere ad esso connesse è sintetizzata in Tab. 8.42 e Tab. 8.43.



**Fig. 8-22 - schema opera di sostegno in gabbioni**

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

**Tab. 8.42 – Dismissione metanodotto principale: muri in gabbioni**

N. Int	Opera di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva chilometrica	Comune
8a	n.2 Muro gradonato in gabbioni	STD-000-340	Le Cantine	10+590	Poggibonsi
8a	n.1 Muro gradonato in gabbioni	STD-000-340	C. San Lorenzo	11+807	Poggibonsi
8a	n.1 Muro gradonato in gabbioni	STD-000-340	C. San Lorenzo	11+832	Poggibonsi
8a	n.1 Muro gradonato in gabbioni	STD-000-340	Fosso del Casetto	29+134	Siena
8t	n.1 Muro gradonato in gabbioni	STD-000-340	Le Coste	0+890	Siena
18	n.2 Muro gradonato in gabbioni	STD-000-340	P. Casanova	da 0+041 a 0+053	Montalcino
19a	n.1 Muro gradonato in gabbioni	STD-000-340	P. Asso	0+032	Montalcino

**Tab. 8.43 – Dismissione opere connesse: muri in gabbioni**

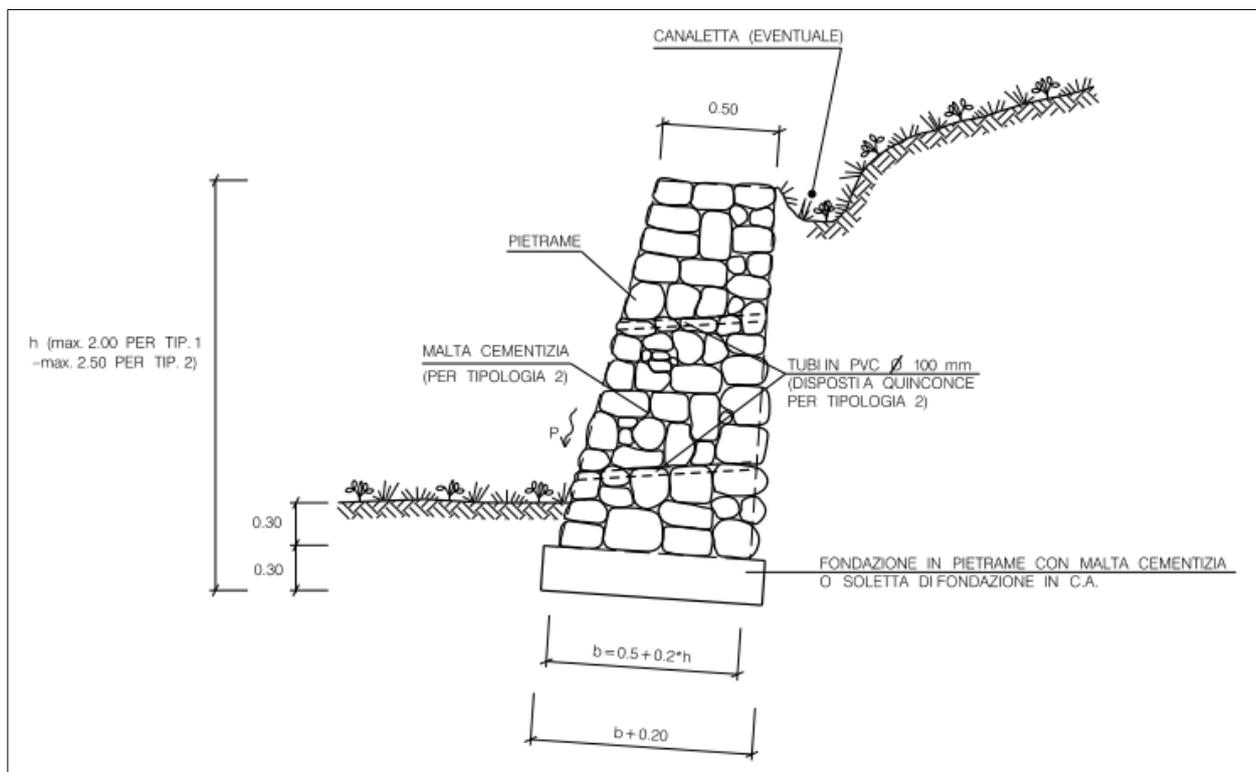
Int.	Opera di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva chilometrica	Comune
8n	n.1 Muro gradonato in gabbioni	STD-000-340	Poggiolo	da 1+457 a 1+536	Monteriggioni

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Muro in pietrame

E' impiegato come opera di sostegno (Fig. 8-23). Lavora per gravità, rispetto ai muri in C.A. ed ai muri in gabbioni raggiunge altezze più limitate. Quando la geometria e la morfologia ne consentono l'impiego in luogo dei tradizionali muri in C.A. , vengono ad essi preferiti per il minor impatto ambientale dato dall'impiego a vista di pietra locale. Nel progetto in esame sono stati ipotizzati per ripristinare muri in pietrame già esistenti che dovranno essere demoliti per consentire le operazioni di dismissione della condotta.



**Fig. 8-23 - schema muro in pietrame**

Nella seguente tabella Tab. 8.44 vengono ricapitolati i posizionamenti dei muri in pietrame previsti.

**Tab. 8.44 – Dismissione opere connesse: muri in pietrame**

Int.	Opera di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva chilometrica	Comune
8n	Muro in pietrame	STD-000-337	Colli	da 1+177 a 1+214	Monteriggioni
8n	n.4 muri in pietrame	STD-000-337	Poggiolo	da 2+143 a 2+159	Monteriggioni

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento:

P22IT04321-PPL-RE-000-005

Foglio

284 di 292

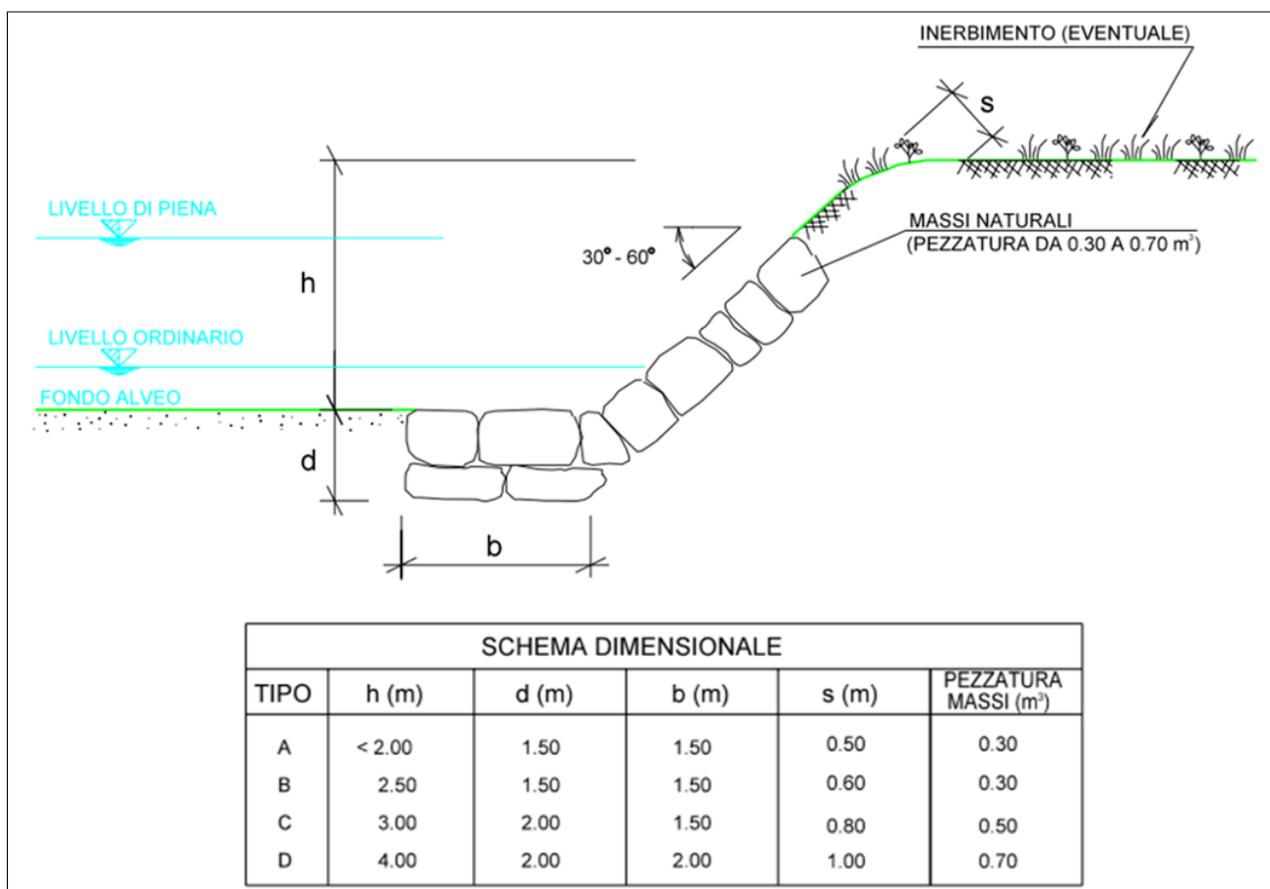
Rev.:

00

REL-FTE-09001

**8.2.1.2 Opere di regimazione idraulica**

Quando l'energia della corrente fluviale é poco rilevante, con condizioni di scarsa portata idraulica e/o di sponda poco elevata, é sufficiente realizzare la ricostruzione spondale con rivestimento in massi (Fig. 8-24), 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.



**Fig. 8-24 - Ricostruzione spondale con rivestimento in massi.**

Nella seguente tabella Tab. 8.45 vengono ricapitolati i posizionamenti dei rivestimenti in massi previsti.

**Tab. 8.45 - Dismissione metanodotto principale: ricostruzioni spondali con rivestimento in massi**

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE

## RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio 285 di 292	Rev.:					REL-FTE-09001
		00					

N. Int	Opera di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva chilometrica	Comune
8t	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Fosso Fontebecci	0+311	Siena
8t	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Tressa	0+835	Siena
8t	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Tressa	0+973	Siena
8t	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Tressa	1+057	Siena
8t	Ricostruzione spondale con rivestimento in massi	STD-000-367	Torrente Tressa	2+465	Siena

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

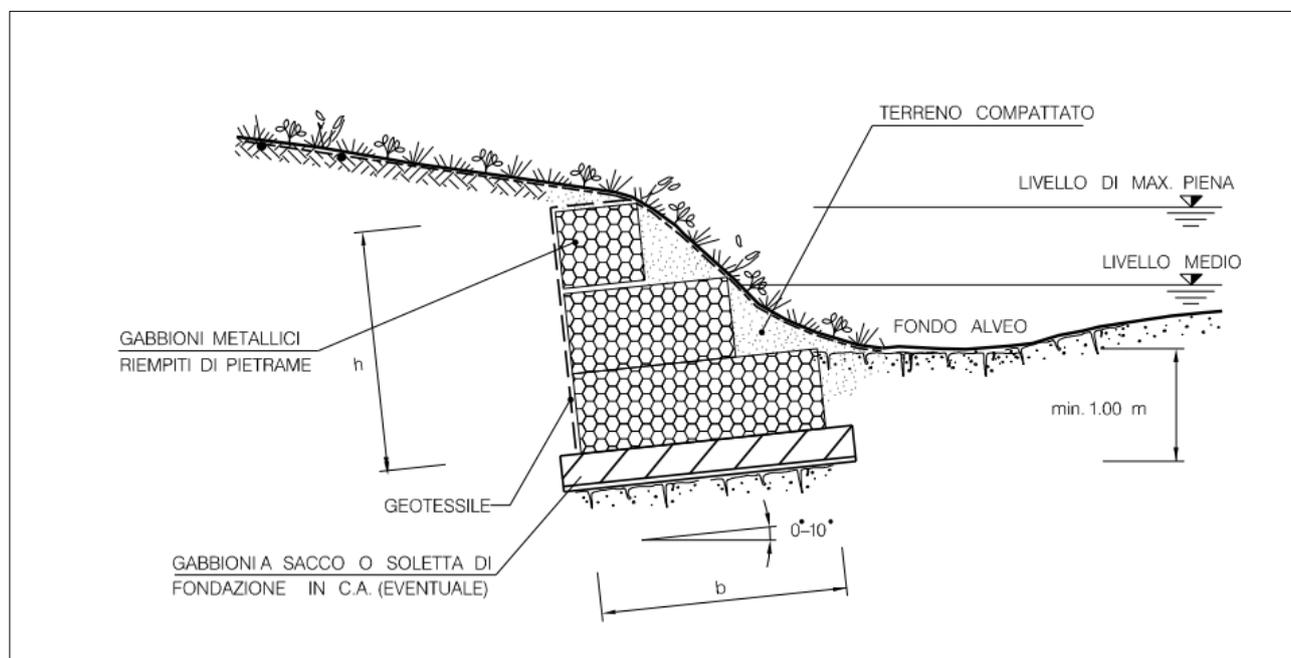
Ricostruzione spondale con gabbioni interrati: le gabbionate sono delle strutture permeabili, resistenti ed allo stesso tempo molto flessibili in grado di sopportare senza gravi deformazioni dei singoli elementi, assestamenti e/o cedimenti del piano di posa o del terreno a tergo dovuti.

La struttura modulare e la forma degli elementi conferiscono all'opera una notevole capacità di adattamento alle diverse conformazioni plano-altimetriche del terreno, li rendono particolarmente adatti agli interventi di sistemazione in alveo e difese di sponda, consentendo la realizzazione di opere anche di ridotte dimensioni ed in zone di difficile accesso.

Le gabbionate sono una valida soluzione per la realizzazione di opere di sostegno in diversi contesti fluviali, da quello urbano a quello naturale, dove occorre tener conto sia delle esigenze tecniche per le quali l'opera è stata costruita, sia della necessità di avere un buon inserimento ambientale.

Le tecniche costruttive, i materiali, le caratteristiche tecniche e meccaniche intrinseche della struttura, la facilità con cui vengono colonizzati dalla vegetazione o con cui possono essere a questa combinati artificialmente consentono di mitigare l'impatto ambientale e gli effetti negativi di natura estetica sul paesaggio circostante, favorendo, al tempo stesso, il ripristino naturale e/o la formazione di ecosistemi locali.

Tali tipologie di ripristino vengono solitamente applicate in quegli attraversamenti in cui tali strutture sono già esistenti.



**Fig. 8-25 - Ricostruzione spondale con gabbioni interrati.**

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE						
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>						
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio 287 di 292		Rev.:		REL-FTE-09001
				00		

Nella seguente tabella Tab. 8.46 vengono ricapitolati i posizionamenti delle ricostruzioni spondali con gabbioni interrati previsti.

**Tab. 8.46 – Dismissione metanodotto principale: ricostruzione spondale con gabbioni interrati**

N. Int	Opera di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva chilometrica	Comune
8a	n.2 Ricostruzione spondale con gabbioni interrati	STD-000-363	Borro dell'Avanella	0+268	Certaldo

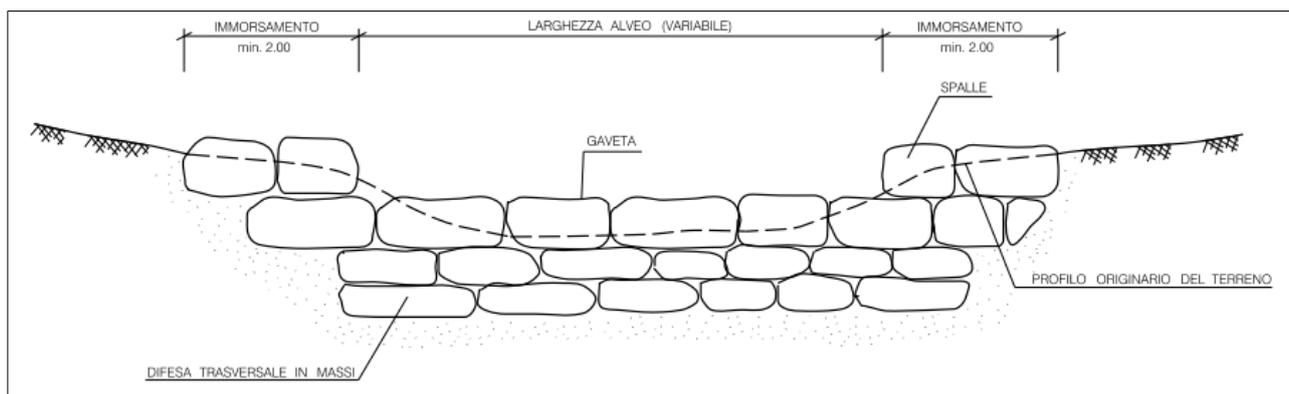
**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

La difesa trasversale in massi è un'opera di regimazione idraulica, disposta trasversalmente alla direzione del flusso principale del corso d'acqua. L'intervento è realizzato con un cordone di elementi lapidei, posto attraverso l'intero alveo, fino ad immorsarsi nelle sponde. Essa assicura il mantenimento della sezione dell'alveo e delle condizioni di deflusso idraulico.

Questa tipologia di intervento è utilizzata per ridurre il trasporto solido della corrente al fondo alveo, impedendo ulteriori approfondimenti del letto del corso d'acqua per un tratto a monte dell'opera ricadente nella sua zona influenza.

E' un opera che si integra bene con l'ambiente circostante in quanto realizzata esclusivamente con materiali naturali quali massi naturali duri e compatti, generalmente di natura calcarea, basaltica, granitica o trachitica, privi di inclusioni e/o piani di sfaldamento; con pezzatura media variabile tra 0.3-0.7 m<sup>3</sup>, con scapolame di intasamento.



**Fig. 8-26 - Opera trasversale in massi**

Nelle seguenti tabelle Tab. 8.47 e Tab. 8.48 vengono ricapitolati i posizionamenti delle opere trasversali in massi previste.

**Tab. 8.47 – Dismissione metanodotto principale: difesa trasversale in massi**

N. Int	Opera di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva chilometrica	Comune
8t	Difesa trasversale in massi	STD-000-373	Torrente Tressa	6+744	Siena

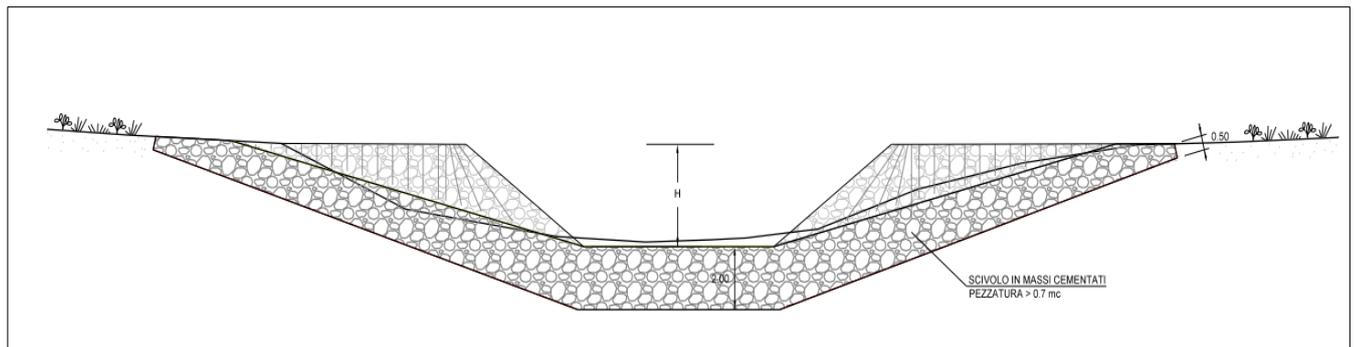
**Tab. 8.48 – Dismissione opere connesse: difesa trasversale in massi**

Int.	Opera di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva chilometrica	Comune
8s	Difesa trasversale in massi	STD-000-373	Torrente Tressa	0+115	Siena

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 289 di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

Il guado in massi è un'opera costituita essenzialmente in massi cementati, finalizzata a consentire l'attraversamento occasionale a mezzi di cantiere e/o mezzi agricoli, dell'alveo del corso d'acqua. E' stato previsto per ripristinare una condizione esistente.



**Fig. 8-27 - guado in massi**

Nelle seguenti tabelle Tab. 8.49 e Tab. 8.50 vengono ricapitolati i posizionamenti dei guadi in massi previsti.

**Tab. 8.49 – Dismissione metanodotto principale: guado in massi**

N. Int	Opere di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva [km]	Comune
8t	Ripristino guado	STD-000-377	Torrente Tressa	6+744	Siena

**Tab. 8.50 – Dismissione Opere connesse: guado in massi**

Int.	Opera di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva chilometrica	Comune
8s	Ripristino guado	STD-000-377	Torrente Tressa	0+115	Siena

**RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di 292	Rev.:				REL-FTE-09001
		00				

8.2.1.3 Opere di regimazione acque superficiali

Le canalette in legname (Fig. 8-28) sono opere di drenaggio superficiale utilizzate nel ripristino di alvei di corsi d'acqua di piccole dimensioni

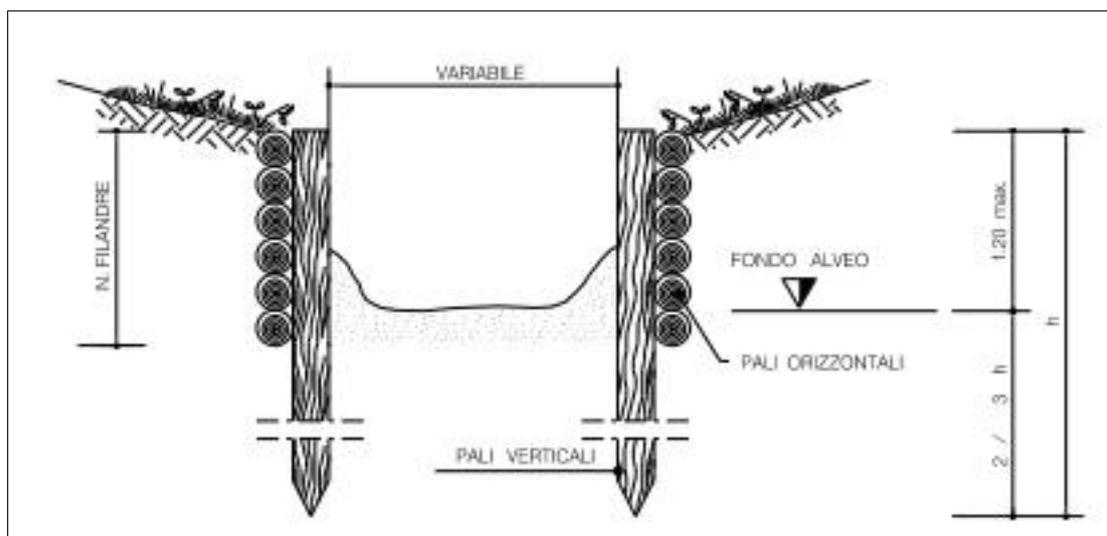


Fig. 8-28 - schema canaletta in legname

Nella seguente tabella Tab. 8.51 vengono ricapitolati i posizionamenti delle canalette in legname previste.

Tab. 8.51 - Dismissione metanodotto principale - canalette in legname

N. Int	Opera di ripristino	Disegno tipologico di riferimento	Località	Progressiva chilometrica	Comune
8a	Canaletta in legname	STD-000-356	Coccola	9+943	Poggibonsi
8t	Canaletta in legname	STD-000-356	Torrente Tressa	1+235	Siena

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE						
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>						
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005		Foglio di 291      292		Rev.:		REL-FTE-09001
				00		

#### 8.2.1.4 Ripristini vegetazionali

La tipologia dei ripristini vegetazionali previsti lungo le opere in dismissione è la medesima già descritta per le opere in progetto e si rimanda pertanto al par.8.1.1.5.

RIF. MET. DER. PER SIENA DN400 (16"), DP 75 BAR E PIGGABILITÀ MET. DER. PER SIENA-TORRENIERI DN200 (8"), DP 75 BAR E MET. CHIUSI-TORRENIERI DN250 (10"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE						
<b>RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>						
N° Documento: P22IT04321-PPL-RE-000-005	Foglio di	292 292	Rev.:			REL-FTE-09001
			00			

## 9. ALLEGATI

Gli allegati al presente documento sono i seguenti:

REL-CGD-09001	Relazione Geologica
REL-CI-09001	Relazione Idrogeologica
REL-GEO-09001	Relazione sulle indagini geognostiche
PG-TPSO-09102	Tracciato di progetto con ubicazione punti di indagine geognostica
REL-GEO-09002	Relazione sulle indagini geofisiche
PG-TPSO-09101	Tracciato di progetto con ubicazione punti di indagine geofisica
REL-ARC-09017	Verifica preventiva dell'interesse archeologico
PG-CPA-09005	Carta delle presenze archeologiche
PG-CVS-09132	Carta delle unità di ricognizione e della visibilità dei suoli
PG-CVS-09232	Carta delle unità di ricognizione e della visibilità dei suoli, dismissione opere esistenti
PG-POA-09133	Carta del potenziale archeologico - Rischio archeologico
PG-POA-09233	Carta del potenziale archeologico - Rischio archeologico, dismissione opere esistenti
REL-ARC-09018	Schede delle Unità di Ricognizione
REL-ARC-09019	Documentazione fotografica Unità Ricognitive
REL-ARC-09020	Elenco dei siti archeologici