

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 1 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

**METANODOTTO:  
SESTINO – MINERBIO DN 1200 (48”), DP 75 bar**

**PROGETTO DI RIPRISTINO VEGETAZIONALE  
REGIONE TOSCANA**

0	Emissione per permessi	L.FALCETELLI	F. VITALI	A. BRUNI G. BRIA	27/10/2023
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

**T.EN ITALY SOLUTIONS S.p.A. - 00148 ROMA - Viale Castello della Magliana, 68**

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 2 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
1.1	Note alla lettura delle planimetrie e delle schede di ripristino vegetazionale	5
1.2	Prescrizioni che hanno guidato la redazione del progetto	7
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E BREVE DESCRIZIONE DEL TRACCIATO</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE BOTANICO-VEGETAZIONALE DEL TERRITORIO PRESO IN ESAME</b>	<b>12</b>
3.1	Vegetazione potenziale	12
3.2	Vegetazione reale	18
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DEI LAVORI</b>	<b>24</b>
4.1	Ripristino del terreno vegetale scoticato in fase di apertura pista	24
4.2	Inerbimento	25
4.3	Salvaguardia di piante nella pista di lavoro	25
4.4	Messa a dimora di alberi e arbusti	26
4.4.1	Attività ed opere accessorie al ripristino vegetazionale	26
4.5	Cartelli monitori a protezione del rimboschimento	28
4.6	Cure colturali al rimboschimento	29
4.7	Mascheramento degli impianti e dei punti di linea	30
<b>5</b>	<b>GLOSSARIO DEI TERMINI</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>PROGETTO DI RIPRISTINO VEGETAZIONALE</b>	<b>32</b>
6.1	Inerbimento	32
6.2	Messa a dimora di alberi e arbusti	34
6.3	Mascheramento degli impianti e dei punti di linea	38
6.4	Elenco piante previste per il progetto	39
<b>7</b>	<b>OPERE PARTICOLARI</b>	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>CONSISTENZA DELLE OPERE</b>	<b>45</b>
8.1	Interventi di ripristino vegetazionale	45
8.2	Tabelle monitorie	45
8.3	Cure colturali	45
8.4	Irrigazioni	45

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 3 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

## ELENCO ALLEGATI PROGETTO RIPRISTINI VEGETAZIONALI

- 1 NQR22358-10-ZX-E-88074: ELENCO PIANTE ARBOREE ED ARBUSTIVE PREVISTE PER IL RIMBOSCHIMENTO
- 2 NQR22358-10-ZX-E-88072: SCHEDE DI DETTAGLIO RIMBOSCHIMENTI
- 3 NQR22358-10-ZX-E-88073: SCHEDE DI DETTAGLIO INERBIMENTI
- 4 PLANIMETRIA CATASTALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE TIPOLOGIE FORESTALI E RIPRISTINO VEGETAZIONALE
  - NQR22358-10-ZB-45E-80188 – “Planimetria catastale con individuazione delle tipologie forestali e ripristino vegetazionale (1° tronco)”
- 5 MASCHERAMENTO IMPIANTI E PUNTI DI LINEA PER RIPRISTINO VEGETAZIONALE
  - NQR22358-10-ZB-D-81169 – “Punto di intercettazione e derivazione importante PIDI+ByPASS” – Loc. Monte Zucchetta – PROGETTO DI MASCHERAMENTO IMPIANTO
- 6 NQR22358-10-LA-E-88071: INDAGINE SULLA DISPONIBILITA' DELLE SPECIE VEGETALI PRESSO I VIVAI LOCALI
- 7 NQR22358-10-LA-E-88230: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 4 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

## 1 PREMESSA

Il mutamento dell'attuale contesto geopolitico ha determinato la necessità di aumentare e diversificare la capacità di importazione per il sistema paese.

La Linea Adriatica consentirà di rendere disponibile nuova capacità di trasporto dai punti di entrata da Sud. Le opere ancora da realizzare facenti parte del progetto prevedono la costruzione di circa 430 km di nuova linea di diametro DN 1200 lungo la direttrice Sud-Nord e il potenziamento dell'impianto di Sulmona per 33 MW. La Linea Adriatica è funzionale al trasporto di quantitativi di gas provenienti da eventuali nuove iniziative di approvvigionamento della Sicilia e dal medio Adriatico.

La linea Adriatica può essere vista come uno sviluppo che ha carattere di generalità e che consente di potenziare le capacità della direttrice di importazione da Sud, favorendo l'interconnessione di nuove iniziative di importazione che insistono sul Corridoio ad alta priorità delle reti energetiche "Southern GasCorridor".

Al fine di consentire il completamento delle opere afferenti alla Linea Adriatica, è stato necessario dare corso a tutte le attività di ultimazione e definizione della progettazione, al fine di dare seguito all'iter procedimentale in corso del METANODOTTO SESTINO-MINERBIO DN 1200 (48”) DP 75 bar, oggetto della presente relazione.

Il metanodotto in progetto si sviluppa per una lunghezza complessiva di 140 Km nei territori comunali di:

- Sestino e Badia Tedalda in provincia di Arezzo;
- Pennabilli, Casteldelci, Sant'Agata Feltria in provincia di Rimini;
- Sarsina, Sogliano al Rubicone, Mercato Saraceno, Roncofreddo, Cesena, Bertinoro, Forlimpopoli, Forlì in provincia di Forlì-Cesena;
- Ravenna, Russi, Bagnacavallo, Fusignano, Alfonsine, Lugo, Conselice in provincia di Ravenna;
- Imola, Medicina, Molinella, Budrio, Minerbio in provincia di Bologna.

In particolare **il presente PRV riguarda l'attraversamento del territorio della Regione Toscana**, interessata dal metanodotto in progetto per una percorrenza complessiva di 7,8 km, e più in dettaglio i comuni sopra sottolineati.

Questo documento ha lo scopo di valutare la consistenza delle opere a verde previste successivamente alla posa e rinterro della condotta in progetto necessarie a ricreare le caratteristiche naturali dell'ambiente presenti prima degli interventi di realizzazione dell'opera.

Tra le opere è inoltre incluso il mascheramento degli impianti di linea con essenze arboree e arbustive autoctone, volto ad un migliore inserimento degli stessi nel contesto paesaggistico circostante. Nella presente, al Capitolo 4 vengono riportati gli impianti per i quali saranno previsti i mascheramenti sopramenzionati.

Circa la caratterizzazione ante-operam, sono stati eseguiti rilievi lungo tutto il tracciato sulla vegetazione al fine di consentire il riconoscimento dei principali fattori ecologici e strutturali delle formazioni: tali informazioni, unite ad una approfondita ed attenta ricerca bibliografica circa la vegetazione potenziale dell'area interessata, sono state prese a riferimento nella elaborazione del progetto di ripristino.

Tutte le cenosi interferite, siano esse formazioni boscate, arboree e arbustive a carattere lineare o puntuale quali macchie, filari o siepi campestri, verranno ripristinate

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 5 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

in sito attraverso l'utilizzo di specie prettamente autoctone selezionate sulla base della vegetazione potenziale di riferimento, ponendo inoltre particolare attenzione alle formazioni ripariali quali naturali corridoi ecologici del territorio attraversato. L'utilizzo esclusivo di specie arbustive e arboree autoctone ha lo scopo di riattivare le dinamiche ecologiche in grado di garantire la rinaturalizzazione dell'area nel più breve tempo possibile.

Relativamente alle formazioni erbacee a carattere naturale o seminaturale (prati e pascoli), esse verranno ripristinate attraverso l'idrosemina di miscugli adatti al contesto pedoclimatico di intervento e, in particolari contesti (vedi § 4.3), attraverso l'impiego di fiorume prelevato da formazioni erbacee locali delle aree a fregio adiacenti al tracciato dell'opera in progetto.

Gli interventi di ripristino vegetazionale verranno quindi effettuati in terreni a destinazione diversa da quella coltivata: su suoli agricoli i ripristini previsti avranno esclusivamente lo scopo di mantenere la fertilità originaria dei terreni perseguendo il più possibile l'obiettivo di mantenere la stratigrafia originaria dei suoli.

Il ripristino avrà luogo nei periodi più adatti all'attecchimento della vegetazione. Mentre, cure colturali saranno eseguite per i 5 anni successivi alla realizzazione dei ripristini, fino al completo affrancamento delle essenze arboree e arbustive poste a dimora.

Per l'approvvigionamento delle specie prescelte da mettere a dimora si farà ricorso a vivai specializzati che trattino materiale autoctono e che presentino un buon assortimento di essenze da impiegare per i ripristini vegetazionali.

In linea generale, l'intero progetto di ripristino vegetazionale è stato sviluppato tenendo conto, oltre che delle caratteristiche del territorio attraversato, anche delle prescrizioni espresse e contenute nel Decreto di compatibilità prot. DSA-DEC-2008-0001693 del 09/12/2008 e della Determina Direttoriale prot. DVA-2014-0025650 del 01/08/2014 emessi dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica). I documenti sopracitati comprendono inoltre le prescrizioni e pareri espressi dalle Amministrazioni ed Enti interessati.

Su queste basi, si prevede di sottoporre a rimboschimento una superficie complessiva pari a circa 104.531 mq la cui ubicazione catastale è riportata nella planimetria allegata (vedi Allegato 10-ZB-45E-80188).

Le superfici oggetto di inerbimento ammontano inoltre a circa 155.458 mq, di cui 14.654 mq da ripristinarsi tramite l'impiego di fiorume, anch'esse riportate nella planimetria allegata di cui sopra.

## 1.1 Note alla lettura delle planimetrie e delle schede di ripristino vegetazionale

Tutte le superfici oggetto di ripristino vegetazionale sono state riportate in scala 1:2000 sulla planimetria di progetto catastale allegata alla presente relazione (vedi Allegato 10-ZB-45E-80188): nella planimetria viene riportata direttamente sulla pista di lavoro la tipologia di vegetazione reale interferita, ovvero la vegetazione presente prima della realizzazione delle aree di cantiere, nonché l'effettiva localizzazione.

In fincatura, per i medesimi tratti, verrà invece riportata la tipologia di ripristino prevista, selezionata sulla base della vegetazione potenziale dell'area, la modalità di messa a dimora delle essenze impiegate ed il riferimento numerico alla scheda di inerbimento o rimboschimento di dettaglio riferita a ciascun tratto di ripristino, di cui agli Allegati 10-

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 6 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

ZX-E-88072 – “*Schede di dettaglio rimboschimenti*” e 10-ZX-E-88073 – “*Schede di dettaglio inerbimenti*”.

Le schede allegate alla presente relazione contengono le seguenti informazioni: tipologia vegetazionale fisionomica interferita, tipologia di ripristino prevista, specie arboree e arbustive impiegate e relativa percentuale di impiego, metodologia di distribuzione delle sementi o di piantumazione con indicazione del sesto di impianto, tratto di interferenza<sup>1</sup> (proiettata sull’asse della condotta) la superficie coinvolta, eventuali opere accessorie e note chiarificatrice.

Inoltre, la scheda di dettaglio relativa al mascheramento dell’impianto ricadente nella Regione Toscana (vedi Doc. 10-ZX-E-88072 – “*Schede di dettaglio rimboschimenti*”) contiene il tipo di mascheramento previsto e le specie arboree e arbustive impiegate.

<sup>1</sup> nel caso in cui le formazioni vegetazionali da ripristinare non siano interferite direttamente dalla tubazione ma solo dalla pista di lavoro si riporterà il tratto come proiezione dell’interferenza sull’asse della condotta. In linea generale i tratti di interferenza riportano alternativamente la proiezione dell’interferenza sull’asse della condotta o l’interferenza diretta sull’asse, secondo il metodo ritenuto più opportuno al fine di evidenziarne il ripristino.

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 7 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

## 1.2 Prescrizioni che hanno guidato la redazione del progetto

All'interno di questo paragrafo verranno citate e analizzate tutte le prescrizioni pervenute dai diversi enti nell'ambito della verifica di compatibilità ambientale che hanno guidato la redazione del presente progetto di ripristino vegetazionale.

N. prescrizione	Testo prescrizione	ASSUNZIONI DI BASE DELL'ATI E RELATIVE PROPOSTE
<b>Decreto compatibilità prot. DSA-DEC-2008-0001693 del 09/12/2008</b>		
<b>2</b>	<p><i>In sede di progetto esecutivo e comunque prima dell'inizio dei lavori:</i></p> <p>a) [...]</p> <p>d) <i>per gli attraversamenti fluviali, dovranno adottarsi i seguenti criteri:</i></p> <p>[...]</p> <p><i>Dovranno essere preservati gli esemplari arborei e ricostituite le ripisilve, con fini di qualificazione ambientale, lungo tutti gli attraversamenti fluviali sia maggiori che minori</i></p>	<p>Nel merito della prescrizione si sottolinea che all'interno del presente progetto di ripristino vegetazionale sarà ripristinata la vegetazione di tutte le fasce fluviali tramite l'impiego di specie autoctone adatte al contesto vegetazionale di intervento così come definite al paragrafo 6.4. L'ubicazione di queste tipologie di ripristino viene rappresentata all'interno delle planimetrie catastali in scala 1:2000 (vedi Allegato 10-ZB-45E-80188). Le specie impiegate e la relativa percentuale, nonché la metodologia di distribuzione delle sementi o di piantumazione con indicazione del sesto di impianto è dettagliata all'interno delle schede di dettaglio (vedi Allegati 10-ZX-E-88072 – “<i>Schede di dettaglio rimboschimenti</i>” e 10-ZX-E-88073 – “<i>Schede di dettaglio inerbimenti</i>”).</p> <p>In aggiunta si sottolinea che, dove saranno presenti condizioni di sicurezza idonee, in fase di apertura della fascia di lavoro, verrà realizzata la salvaguardia piante in pista di cui al § 4.3 con lo scopo di preservare gli esemplari arborei. Tale operazione sarà effettuata all'interno delle aree di cantiere non solo in prossimità delle fasce fluviali ma anche in tutte le restanti aree di lavoro necessarie alla realizzazione dell'opera in oggetto.</p>
<b>3.6</b>	<p><i>Per tutti gli impianti arborei ed arbustivi che saranno realizzati devono essere previsti interventi di manutenzione per almeno 3 anni successivi all'impianto</i></p>	<p>È prevista l'esecuzione di cure colturali due volte all'anno (indicativamente primavera e tarda estate) per i 5 anni successivi alla messa a dimora delle essenze impiegate per i ripristini. Le cure colturali cui al paragrafo 4.6 comprendono il rilevamento di eventuali fallanze e il loro eventuale ripristino.</p>
<b>21</b>	<p><i>Le operazioni di ripristino vegetazionale, eseguite da tecnici specializzati secondo quanto previsto nello SIA e successive integrazioni, dovranno essere realizzate immediatamente dopo l'interramento della condotta e nei periodi più idonei all'attecchimento della vegetazione e supportate da successive cure colturali che dovranno essere effettuate fino al completo affrancamento della vegetazione e comunque ripetute con frequenze idonee per un periodo non inferiore ai cinque anni successivi - all'ultimazione dei lavori. Inoltre nell'esecuzione degli interventi dovranno essere adottati i seguenti criteri:</i></p> <p>a) <i>per la produzione delle specie arbustive ed arboree autoctone si dovrà far ricorso all'approvvigionamento del materiale genetico ecotipico, privilegiando vivai specializzati che trattino materiale di propagazione autoctono certificato;</i></p> <p>b) <i>qualora tale condizione non fosse attuabile nel territorio regionale, dovrà essere predisposta un'idonea struttura vivaistica con certificazione di utilizzo di materiale da propagazione locale;</i></p> <p>c) <i>nelle aree di pertinenza degli impianti di linea dovrà essere prevista la piantumazione di essenze arbustive autoctone, con caratteristiche omogenee al paesaggio vegetale esistente [...];</i></p> <p>d) <i>nei tratti in cui il nuovo metanodotto è in affiancamento ad altra condotta, i ripristini vegetazionali e le cure colturali dovranno essere estesi alle fasce interessate dai suddetti metanodotti, nelle situazioni in cui gli interventi di ripristino già realizzati non risultino soddisfacenti.</i></p>	<p>La richiesta viene ottemperata tramite l'esecuzione di cure colturali eseguite due volte all'anno per i cinque anni successivi alla messa a dimora delle essenze arboree e arbustive. Le cure colturali comprendono una serie di specifici interventi descritti al paragrafo 4.6 comprendenti la rilevazione di eventuali fallanze e il loro ripristino.</p> <p>Relativamente al punto a) e b) le specie autoctone impiegate per i ripristini saranno prelevate da vivai specializzati e locali così come individuati e riportati nel documento “<i>Indagine sulla disponibilità delle specie vegetali presso i vivai locali</i>” allegato al progetto di ripristino vegetazionale (vedi All. 10-LA-E-88071).</p> <p>In merito al punto c), in linea con quanto richiesto dalla prescrizione, gli impianti di linea dislocati lungo il tracciato saranno mascherati tramite la piantumazione di specie arboree e/o arbustive al fine di un corretto inserimento nel contesto territoriale e paesaggistico circostante. Il mascheramento verrà effettuato tramite l'impiego di essenze autoctone, tenendo conto della destinazione d'uso del terreno in cui è collocato ciascun impianto e soprattutto delle caratteristiche ambientali, paesaggistiche e vegetazionali dell'area di inserimento. La scelta delle specie e le modalità di realizzazione sono descritte nel dettaglio al paragrafo 6.2. I mascheramenti vegetazionali degli impianti sono rappresentati graficamente all'interno della planimetria di mascheramento impianti allegata al progetto di ripristino vegetazionale (vedi All. 10-ZB-D-81169). Specie impiegate e relativo numero vengono indicati anche nelle schede di dettaglio allegate (vedi All. 10-ZX-E-88072 – “<i>Schede di dettaglio rimboschimenti</i>”).</p> <p>Relativamente al punto d), non sono state riscontrate situazioni tali da prevederne il ripristino lungo i tracciati del metanodotto in progetto.</p>

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 8 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

N. prescrizione	Testo prescrizione	ASSUNZIONI DI BASE DELL'ATI E RELATIVE PROPOSTE
25	<p><b>Prescrizioni del Ministero per i Beni e le Attività Culturali</b></p> <p><b>Soprintendenza per i beni architettonici per il paesaggio e per il patrimonio storico, artistico e etnoantropologico di Arezzo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lo stato dei luoghi dell'intero tracciato, delle piazzole di stoccaggio, dei depositi temporanei e degli accessi provvisori dovrà essere ripristinato con la ricostruzione della vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea, utilizzando ecotipi vegetali localmente presenti con l'adozione delle tecniche più idonee atte a conseguire la rigenerazione del manto vegetale distrutto, entro il più breve tempo possibile. In corrispondenza di impianti o strutture particolarmente impattanti dovranno essere create barriere verdi verso le zone di maggiore visibilità potenziando in maniera naturale filari esistenti o creando formazioni arboree di tipo spontaneo sempre con l'uso di essenze autoctone.</li> </ul>	<p>Nel merito delle richieste della Soprintendenza di Arezzo si sottolinea che all'interno del presente progetto di ripristino vegetazionale sono previsti ripristini lungo tutte le aree interferite caratterizzate da formazioni erbacee, arboree e arbustive a carattere naturale o seminaturale. In particolare, gli inerbimenti saranno effettuati con specifiche tecniche (fiorume e/o miscuglio di sementi commerciali) secondo le modalità dettagliatamente descritte al paragrafo 6.1. I rimboschimenti saranno effettuati tramite la messa a dimora di specie arboree e arbustive esclusivamente autoctone secondo 5 tipologie di intervento in relazione al tipo di formazioni incontrate. La scelta delle specie così come le modalità di messa a dimora delle essenze viene approfondita al paragrafo 6.2.</p> <p>Tutte le superfici oggetto di ripristino vegetazionale sono inoltre rappresentate graficamente all'interno della planimetria catastale in scala 1:2000 allegata al presente progetto (vedi All. 10-ZB-45E-80188). All'interno di tali planimetrie vengono riportate le tipologie di vegetazione interferite direttamente sulla pista di lavoro, mentre in fincatura saranno riportate le corrispondenti tipologie di ripristino così come descritto al paragrafo 1.1.</p> <p>Inoltre, per ogni tratto interferito, all'interno delle schede di dettaglio allegate al progetto di ripristino vegetazionale (vedi All. 10-ZX-E-88072 – “Schede di dettaglio rimboschimenti” e 10-ZX-E-88073 – “Schede di dettaglio inerbimenti”) saranno riportate le seguenti informazioni: la tipologia vegetazionale fisionomica interferita, tipologia di ripristino prevista, specie arboree e arbustive impiegate e relativa percentuale di impiego, metodologia di distribuzione delle sementi o di piantumazione con indicazione del sesto di impianto, tratto di interferenza (proiettata sull'asse della condotta) la superficie coinvolta, eventuali opere accessorie e note chiarificatrici.</p> <p>In aggiunta, in linea con quanto richiesto dalle prescrizioni della Soprintendenza di Arezzo, gli impianti di linea saranno mascherati tramite la realizzazione di filari misti di specie arboree e arbustive per le bordure sui quattro lati del manufatto. La disposizione delle essenze verrà effettuata, per quanto su limitate superfici, in modo più naturale e meno geometrico possibile così come riportato al § 6.2. I dettagli circa le specie impiegate, la relativa quantità e le modalità di mascheramento sono riportate all'interno delle schede di dettaglio allegate al presente progetto (vedi All. 10-ZX-E-88072 – “Schede di dettaglio rimboschimenti”). In apposita planimetria (vedi All. 10-ZB-D-81683) viene rappresentato graficamente il mascheramento vegetazionale dell'unico impianto ricadente nel territorio toscano, con indicazione delle specie impiegate e la relativa quantità su piante e prospetto dell'impianto oggetto di mascheramento.</p> <p>Infine, laddove sarà possibile per motivi di sicurezza, durante la fase di apertura del cantiere si ricorrerà lungo l'intero tracciato alla tecnica della salvaguardia delle piante così come descritto al § 4.3. I tratti di metanodotto lungo i quali è prevista tale tecnica sono inoltre rappresentati in fincatura all'interno della planimetria catastale in scala 1:2000 allegata al progetto di ripristino vegetazionale (vedi All. 10-ZB-45E-80188).</p>
<b>Delibera della G.R. n. 373 del 28/05/2007 Regione Toscana</b>		
14	<p>Si raccomanda di eseguire il ripristino vegetazionale secondo le indicazioni tecniche più rigorose; in particolare nella scelta delle tecniche di ripristino è previsto l'impianto "a gruppi" di pianticelle appartenenti a varie specie tipiche della flora locale. Per favorire uno sviluppo di forme naturali della vegetazione ed evitare, quindi, la successione di formazioni seriali monostratificate, si raccomanda di favorire la messa a dimora di individui della medesima specie con età differenti (disetaneità intraspecifica) o, in alternativa, eseguire una seconda turnazione d'impianto a qualche anno di distanza dalla prima.</p>	<p>Nel merito della raccomandazione espressa si sottolinea che nei tratti boscati interferiti dall'opera in progetto ricadenti all'interno del territorio toscano è stato previsto un ripristino diffuso su tutta la pista lavori, con collocamento a gruppi delle specie messe a dimora tramite l'utilizzo di specie arboree e arbustive autoctone.</p> <p>In merito alle tipologie di essenze da mettere a dimora saranno impiegate essenze della stessa specie con età differenti (disetaneità intraspecifica) in linea con la sopra citata raccomandazione. I dettagli circa le modalità di ripristino sono approfonditi al paragrafo 6.2 del progetto di ripristino vegetazionale.</p> <p>In aggiunta, le informazioni sulle specie impiegate e le caratteristiche per ogni tratto interferito e la relativa quantità sono dettagliate all'interno delle apposite schede di dettaglio allegate al progetto di ripristino vegetazionale (vedi All. 10-ZX-E-88072 – “Schede di dettaglio rimboschimenti”) ed in particolare nelle schede 1-7 e 16-35a del Tronco 1 Sestino – Casteldelci DN1200 (48”), DP75 bar.</p>



	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 9 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

N. prescrizione	Testo prescrizione	ASSUNZIONI DI BASE DELL'ATI E RELATIVE PROPOSTE
<b>17</b>	<p><i>Durante la fase di realizzazione dell'opera e a conclusione di essa, devono essere rispettate le specifiche operative di cui all'allegato I costituente parte integrante del presente parere.</i></p> <p><b>ALLEGATO I</b></p> <p><i>“Specifiche operative”</i></p> <p>[...]</p> <p>e) <i>La ricostruzione del cotico dei prati naturali deve essere effettuata con le stesse essenze erbacee presenti in loco con l'impiego di opportune tecniche per favorire un rapido ripristino del manto erboso nella fascia denudata. In particolar modo nei tratti a maggiore pendenza può a tal fine essere utilizzato lo stesso cotico erboso precedentemente asportato e opportunamente conservato;</i></p> <p>f) <i>La semina o la piantagione delle specie erbacee, arbustive o arboree devono essere effettuate nella stagione propizia che segue immediatamente la posa in opera della tubazione. Le aree interessate dalla semina, se necessario ai fini di evitare l'erosione eolica e delle acque di scorrimento, devono essere opportunamente protette con foglie e altre sostanze fissatrici. Nelle piantagioni di essenze arboree devono essere effettuati i risarcimenti fino a quando non sarà ottenuta la densità prescritta, nonché le cure colturali per almeno cinque anni ed i diserbi fino a quando l'altezza delle piante non avrà superato quella della vegetazione erbacea e arbustiva circostante</i></p>	<p>In linea con quanto richiesto dal parere della Regione Toscana, la prima fase di ripristino della copertura vegetale naturale consiste nella riconfigurazione delle superfici di cantiere tramite il riposizionamento dello scotico opportunamente accantonato in precedenza così come indicato al § 6.1 all'interno del progetto di ripristino vegetazionale.</p> <p>Oltre a quanto appena detto, tutte le superfici interferite caratterizzate da formazioni erbacee naturali o seminaturali saranno ripristinate tramite specifiche tecniche di inerbimento. In particolare, in aree ad elevata vocazione naturale (praterie mesiche di cui al paragrafo 3.2) viene previsto l'inerbimento attraverso la semina di fiorume prelevato possibilmente da aree adiacenti alle superfici da ripristinare o da aree che presentano una analoga coltre erbacea. In aggiunta, a seconda delle caratteristiche pedomorfologiche dei terreni è stato previsto l'impiego di semina idraulica con le caratteristiche di cui al paragrafo 6.1. In particolare, nelle aree a maggiore pendenza sarà previsto l'impiego della semina idraulica di tipo C. Questa tipologia di semina prevede l'aggiunta di formulato di paglia e/o pasta di cellulosa e/o canapa, a protezione della semente con lo scopo di ottenere una rapida germinazione del seme. L'ubicazione degli interventi di ripristino lungo le superfici interferite viene rappresentata graficamente all'interno delle planimetrie catastali in scala 1:2000 (vedi All. 10-ZB-45E-80188). All'interno di tali planimetrie (in fincatura) viene inoltre rappresentata la tipologia di inerbimento impiegata tramite specifica simbologia.</p> <p>Nelle aree con cenosi di carattere naturale o seminaturale le superfici saranno ripristinate con le specie e nelle modalità dettagliate al § 6.2 e nei periodi più adatti all'attecchimento della vegetazione. L'ubicazione di tutte le aree ripristinate sarà rappresentata graficamente all'interno della planimetria catastale in scala 1:2000 allegata al progetto di ripristino vegetazionale (vedi All. 10-ZB-45E-80188). In particolare, sulla pista di lavoro sarà raffigurata la vegetazione reale interferita, mentre in fincatura verranno riportate le tipologie di ripristino con specifiche simbologie.</p> <p>A seguito della messa a dimora delle essenze arboree e arbustive saranno eseguite cure colturali due volte all'anno per i cinque anni successivi (vedi paragrafo 4.6). Le cure colturali comprendono una serie di interventi compreso il rilievo delle eventuali fallanze e il loro relativo ripristino.</p>
<b>Parere della Regione Toscana Delibera della Giunta Regionale n. 1077 del 11/12/2012 - prot. DVA-2012-0030958 del 18.12.2012</b>		
<b>16</b>	<p><i>Al termine dei lavori di attraversamento del Torrente Senatello, deve essere ricostituita la continuità delle fasce di vegetazione ripariale</i></p>	<p>In merito alla richiesta si sottolinea che all'interno del progetto di ripristino vegetazionale sono previsti ripristini lungo tutte le aree interferite con cenosi a carattere naturale e seminaturale. Pertanto, al termine dei lavori della posa in opera del metanodotto in progetto verrà effettuato il ripristino della vegetazione ripariale dei fiumi maggiori e minori attraversati a cielo aperto. La scelta delle specie e le modalità di ripristino sono state scelte sulla base dello studio della vegetazione potenziale e reale delle aree interferite così come descritto all'interno del § 6.2 del progetto di ripristino vegetazionale. L'ubicazione delle tipologie di ripristino degli attraversamenti a cielo aperto dei fiumi maggiori e minori, viene rappresentata nella planimetria catastale in scala 1:2000 allegata al progetto di ripristino vegetazionale (vedi All. 10-ZB-45E-80188). Le informazioni circa le superfici interferite, le specie impiegate e le relative quantità sono dettagliate all'interno delle apposite schede di dettaglio (vedi All. 10-ZX-E-88072 – “Schede di dettaglio rimboschimenti”).</p>

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 10 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

## 2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E BREVE DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

L'opera in progetto denominata “Metanodotto Sestino - Minerbio DN 1200 (48”) DP – 75 bar” si sviluppa lungo la dorsale appenninica, interessando i territori regionali di Toscana e Emilia-Romagna. In particolare, il tratto analizzato con la presente relazione è quello ricadente nel territorio della regione Toscana, sviluppandosi, per una lunghezza di circa 7,80 Km tra i comuni di Sestino e Badia Tedalda. In Figura 2–A viene mostrata la localizzazione delle opere in progetto.

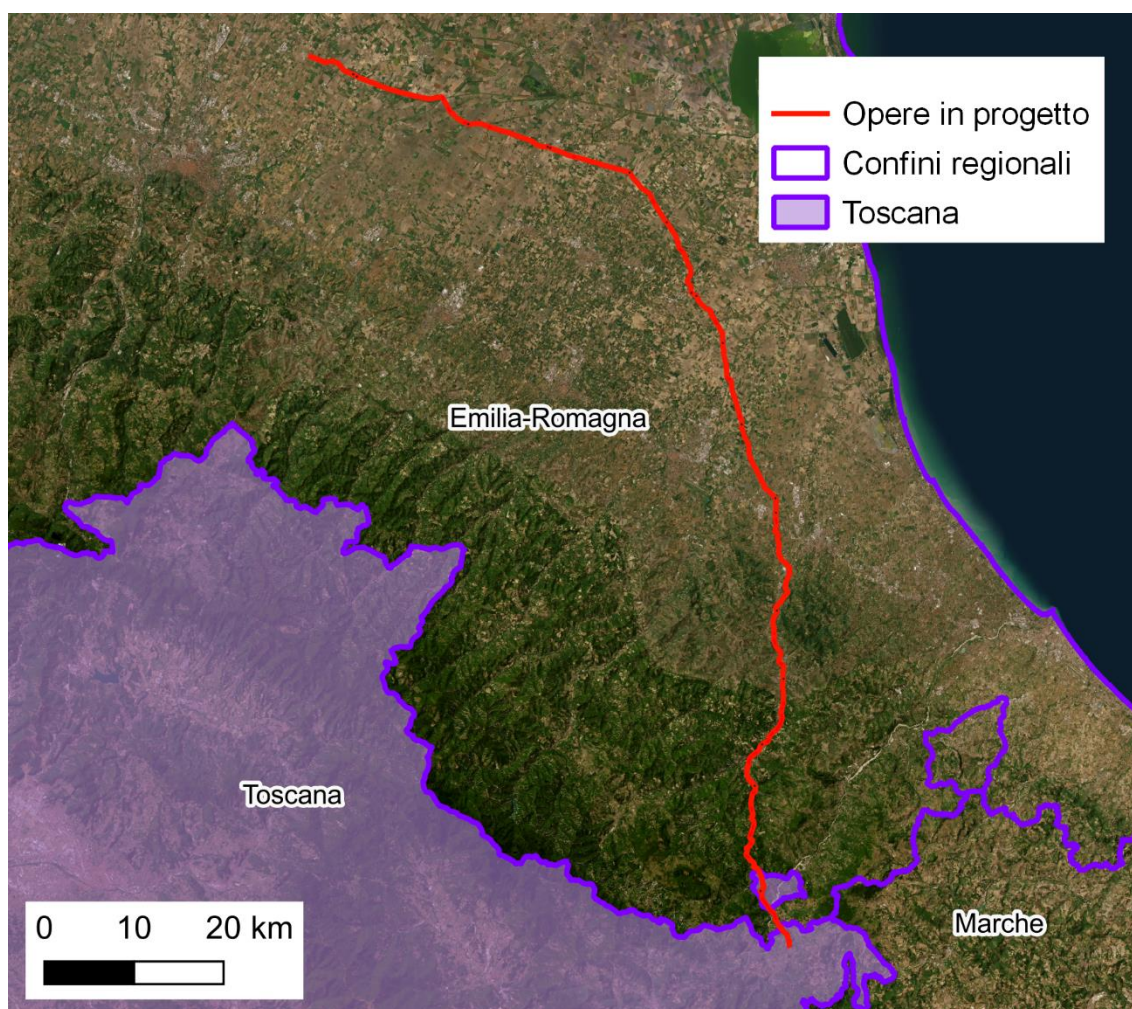
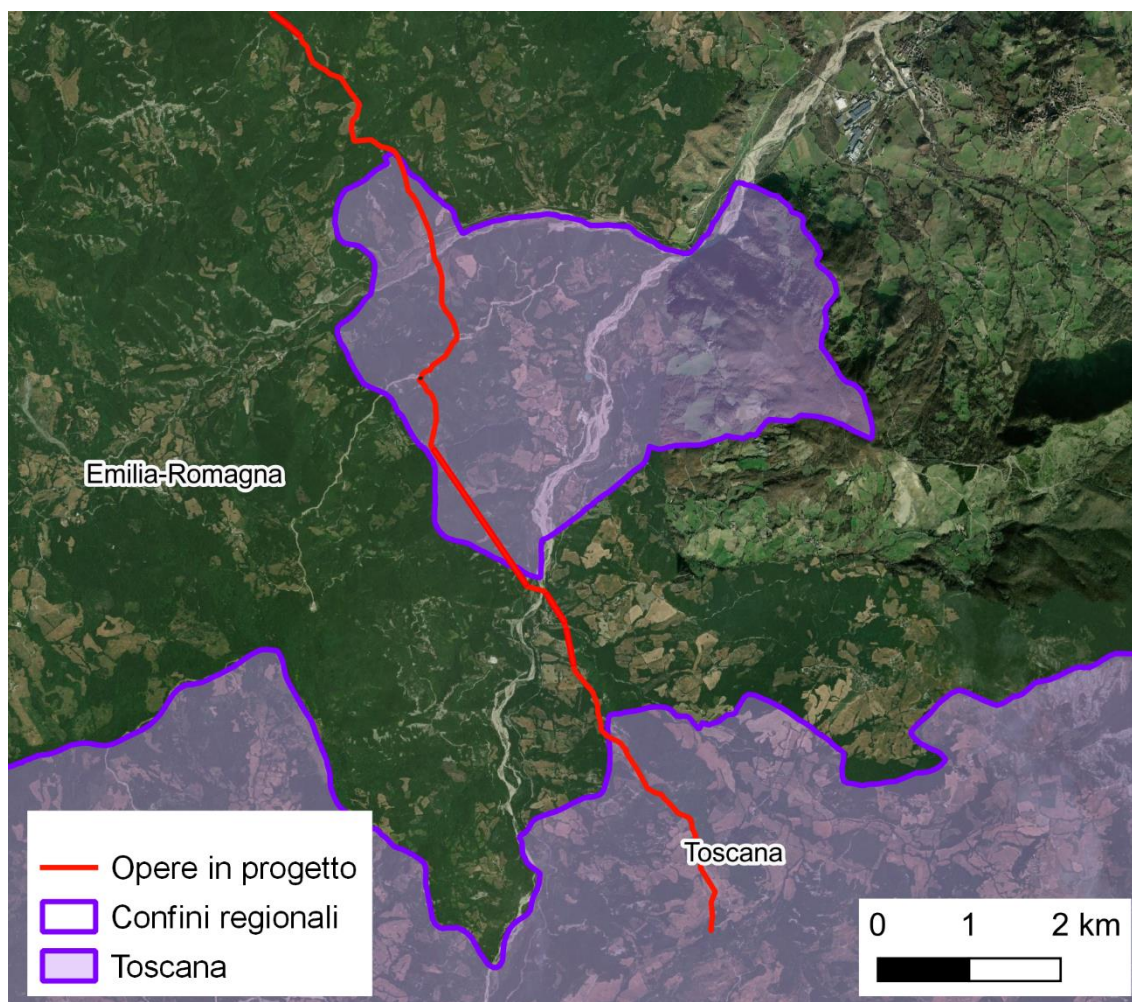


Figura 2–A. Localizzazione dell'opera in progetto.

Il tracciato si sviluppa nel nord-ovest del territorio del comune di Sestino per poi proseguire, in Emilia Romagna, nel comune di Pennabilli e per 400 m nel comune di Casteldelci. Da qui, rientra nel territorio di competenza della Regione Toscana, nel comune di Badia Tedalda, dove si sviluppa sui rilievi collinari dell'alta valle del fiume Marecchia e del torrente Senatello.

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 11 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11



**Figura 2–B. Inquadramento su foto aerea del tratto ricadente nella regione Toscana dell’opera in progetto.**

I tracciati delle opere in progetto sono riportati sulle planimetrie e sulle carte tematiche in scala 1:10.000 già allegato allo studio di impatto ambientale.

Nel territorio della Regione Toscana, l’opera è costituita da:

- Linea:
  - principale - condotta DN 1200 (48”) interrata della lunghezza di circa 7,80 km
- Impianti di linea:
  - n. 1 punto di intercettazione e derivazione importante PIDI+ByPASS

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 12 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

### 3 CARATTERIZZAZIONE BOTANICO-VEGETAZIONALE DEL TERRITORIO PRESO IN ESAME

#### 3.1 Vegetazione potenziale

La vegetazione naturale potenziale definisce la vegetazione che si svilupperebbe in un dato territorio a partire dalle attuali condizioni climatiche, geologiche, geomorfologiche, pedologiche e bioclimatiche, in assenza di qualsiasi intervento umano (urbanizzazione, deforestazione, coltivazione, etc.). Questo concetto, più complesso ed articolato, sostituisce quello di vegetazione “climax” definita come lo stadio maturo della vegetazione in equilibrio stabile che permane sino a che non variano le condizioni ambientali, cioè determinata principalmente da fattori climatici che possono subire variazioni solo con intervalli di tempo estremamente lunghi.

Per descrivere la vegetazione naturale potenziale di un territorio vengono utilizzate le serie di vegetazione, studiate dalla fitosociologia integrata, o sinfitosociologia (Rivas-Martínez, 1976; Géhu, 1986, 1988) e definite come l'insieme di comunità vegetali o stadi che possono svilupparsi all'interno di uno spazio ecologicamente omogeneo, con le stesse potenzialità vegetali (tessella o tessera), e che sono tra loro in rapporto dinamico (rapporto seriale). La tessella rappresenta quindi l'unità biogeografico-ambientale del mosaico che costituisce il paesaggio vegetale e che può ospitare, potenzialmente (in assenza di disturbo), un'unica associazione finale.

Considerando i rapporti dinamici tra le associazioni si possono distinguere serie e geoserie. Nel caso della serie (sigmeto), come è già stato precisato, i diversi stadi fanno riferimento a un solo tipo di vegetazione naturale potenziale, mentre nel caso di una geoserie si ha una porzione di territorio ove, oltre alla eterogeneità indotta dall'uomo, si ha un'eterogeneità potenziale da collegare alla variabilità climatica e litomorfologica. Una geoserie rappresenta dunque un'unità di paesaggio omogenea costituita da sigmeti legati tra loro da rapporti di tipo spaziale (catenale) e che varia in funzione di un gradiente ecologico (umidità, topografia, etc.).

L'analisi integrata della vegetazione, delle caratteristiche ambientali e, in particolare, delle serie di vegetazione costituisce uno strumento fondamentale nella valutazione della qualità ambientale, dello stato di conservazione e, più in generale, nella scelta di specifici programmi di gestione e intervento da attuare in quanto è in grado di ottimizzare le azioni sulla base della reale vocazione del territorio.

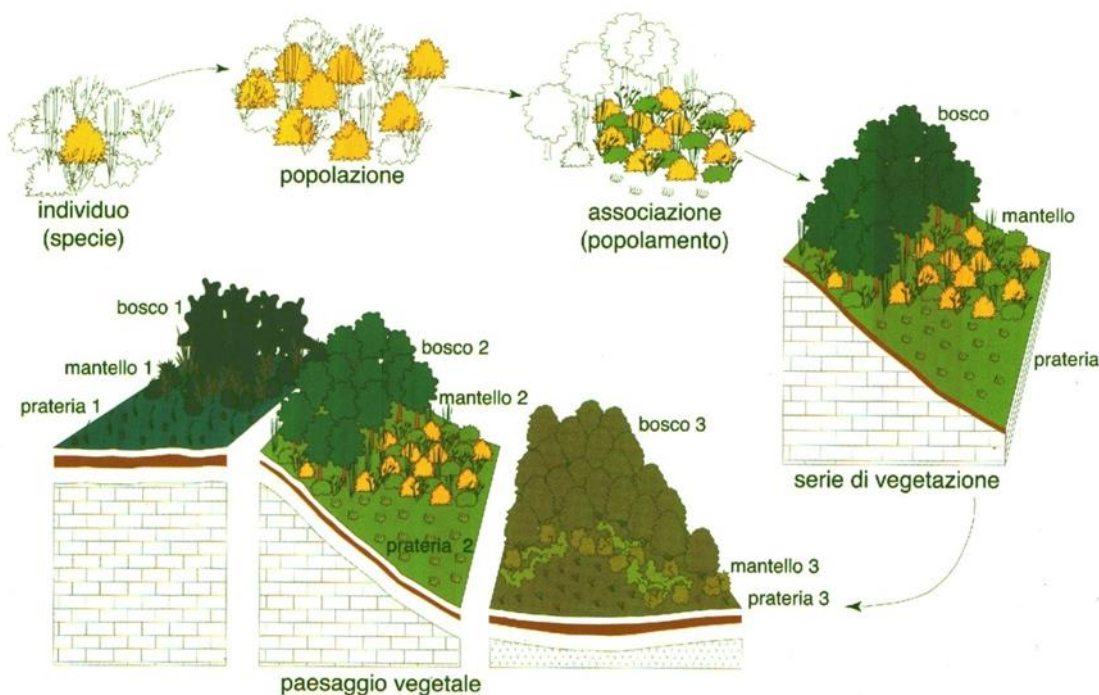
Gli stadi della serie rappresentano pertanto i diversi livelli di naturalità espressi dalla vegetazione reale che, spesso, a causa di una moltitudine complessa ed interconnessa di fattori biotici ed abiotici, non è in grado di definirsi completamente secondo la sua potenzialità.

In generale gli stadi successionali individuabili in una serie comprendono i seguenti tipi di comunità vegetali:

- naturali (boschi);
- seminaturali stabili (praterie secondarie);
- semi-naturali instabili (la vegetazione infestante);
- derivate da eutrofizzazione (nitrofile a ridosso degli insediamenti umani);
- derivate da impoverimento.

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 13 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11



**Figura 3–A. Esempificazione del percorso di logica integrativa propria delle analisi geobotaniche (Biondi et al., 2000).**

La definizione e descrizione delle serie di vegetazione nell’area interessata dal progetto è stata derivata dalla Carta della Vegetazione d’Italia di Blasi (2010).

La classificazione delle comunità vegetali fa riferimento al metodo fitosociologico (Braun-Blanquet, 1931; Géhu & Rivas-Martínez, 1981; Theurillat, 1992; Biondi, 2011), che individua, come unità fondamentale, l’associazione, mentre l’inquadramento sintassonomico delle comunità segue pedissequamente lo schema riportato nel prodromo della vegetazione italiana (<http://www.prodromo-vegetazione-italia.org>) e nei suoi aggiornamenti (Biondi et al., 2014a, 2014b, 2015). Infine, per la nomenclatura delle specie è stata utilizzata la check list della flora vascolare nativa italiana (Bartolucci et al., 2018) e quella della flora aliena italiana (Galasso et al., 2018).

Il seguente stralcio (Figura 3–B) della Carta delle Serie di Vegetazione 1:500.000 (Blasi, 2010) mostra la distribuzione spaziale delle vegetazioni potenziali in riferimento al passaggio del tracciato di metanodotto in progetto. In totale vengono interessate 3 serie di vegetazione.

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 14 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

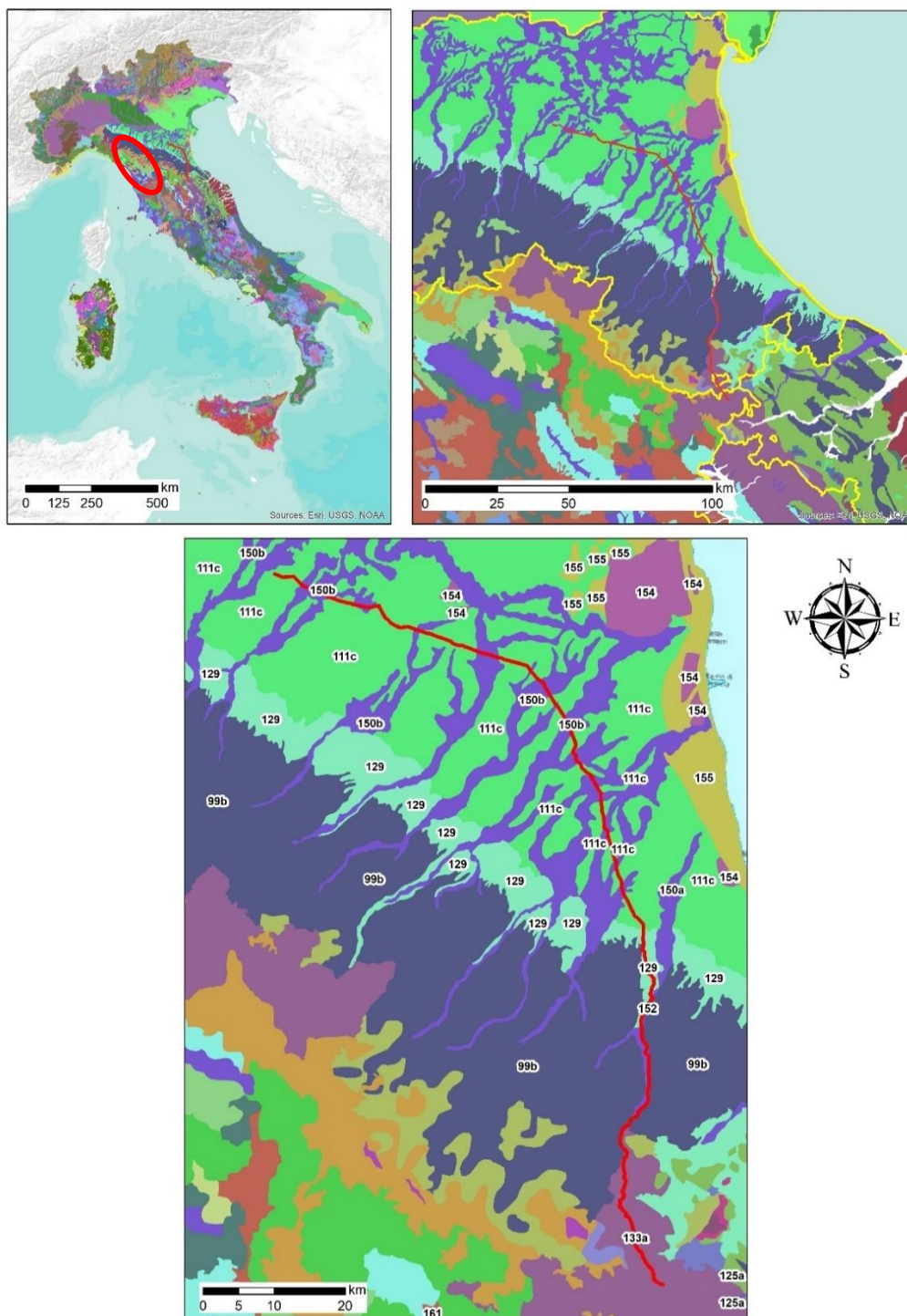


Figura 3–B. Distribuzione delle serie di Vegetazione in Italia (in alto a sinistra), nelle Regioni attraversate, Toscana ed Emilia Romagna (in alto a destra) e stralcio della distribuzione delle serie in elazione al tracciato del metanodotto in progetto in rosso (da Blasi, 2010). Le numerazioni delle diverse tipologie di serie sono coerenti con quelle utilizzate nel volume di Blasi (2010).

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 15 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

Di seguito vengono descritte le serie di vegetazione che interessano il tracciato.

**[133a] Serie appenninica umbro-marchigiana neutrobasifila del cerro (*Aceri obtusati-Quercus cerridis sigmetum*)**

È la vegetazione potenziale che caratterizza il primo tratto del metanodotto. Si tratta di soprassuoli misti di aceri, querce caducifoglie e carpino nero. Alle quote più elevate partecipa il faggio e, dove minore è stato l'impatto antropico, anche latifoglie nobili. Questi boschi sono spesso di sviluppo e portamento contenuti, con frequenti interruzioni rappresentate da vegetazione pseudo-rupestre (praterie di cengia) e aree pascolive vere e proprie. Nei fondivalle non mancano formazioni vegetali di ripa e alle quote più alte, su superfici mal cartografabili, lembi di faggeta o nuclei di latifoglie nobili; questi ultimi si rinvergono su suoli profondi in versanti estremamente ripidi soggetti a continuo disturbo. *Aceri obtusati-Quercetum cerridis* è un bosco misto semimesofilo su suolo superficiale a reazione prossima alla neutralità e legato, generalmente, a morfologia molto inclinata. Si ha presenza, nel piano arboreo, di *Quercus cerris*, *Acer obtusatum*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, e, localmente, *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Castanea sativa*; nei piani sottoposti sono frequenti *Cornus mas*, *Corylus avellana*, *Coronilla emerus*, *Crataegus* sp.pl., *Melica uniflora*, *Anemone trifolia*, *Hepatica nobilis*, *Primula vulgaris*, *Daphne laureola*.

Nell'ambito di questa serie si possono riconoscere i seguenti stadi:

- castagneto mesofilo moderatamente acidofilo, su suolo profondo e ricco di elementi nutritivi, in stazioni a morfologia poco inclinata. Nel piano arboreo predomina *Castanea sativa* con *Quercus cerris*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Tilia cordata*, *Acer pseudoplatanus*; nei piani sottoposti sono presenti *Ilex aquifolium*, *Corylus avellana*, *Crataegus* sp.pl., *Digitalis micrantha*, *Salvia glutinosa*, *Festuca heterophylla*, *Lathyrus venetus*, *Melica uniflora*, *Anemone nemorosa* (*Symphyto tuberosi-Castaneetum sativae*);
- arbusteto misto mesofilo che generalmente si insedia su colture o pascoli abbandonati, prima del successivo passaggio a bosco (*Berberidion*);
- arbusteto misto xerofilo su suolo superficiale a reazione debolmente alcalina, a dominanza di *Spartium junceum* con *Juniperus communis*, *Rosa canina*, *Cytisus sessilifolius* (*Cytision sessilifolii*);
- prateria discontinua su suolo superficiale fortemente eroso a *Coronilla minima*, *Astragalus monspessulanus*, *Linum tenuifolium*, *Sesleria italica* (*Coronillo minimae-Astragaletum monspessulani*);
- prateria semimesofila compatta che generalmente si mantiene nelle aree ancora oggetto di pascolo (*Bromion*);
- prateria mesofila compatta su suolo evoluto, in aree a morfologia dolce e soggetta, attualmente o in un passato recente, sia a pascolamento, che a sfalcio annuale (*Cynosurion*).

Potrebbero inserirsi nel contesto di vegetazione anche la faggeta, su suolo poco evoluto ricco di scheletro (*Fagion*), il bosco misto mesofilo montano, su versanti ripidi soggetti a franamento, con suolo profondo ricco di elementi nutritivi e reazione prossima alla neutralità (*Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani*), fitocenosi forestali di forra legata ad aree d'impluvio, in prossimità di corsi d'acqua a portata periodica, su

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 16 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

suoli profondi, freschi e neutri (*Pulmonario apenninae-Carpinenion betuli*), i saliceti, spesso a portamento arbustivo, distribuiti lungo i corsi d'acqua su materiale litoide grossolano (*Salicion eleagni*) e il bosco ripariale, a sviluppo lineare lungo i corsi d'acqua a portata perenne, su deposito litoide fine ricco di sostanza organica (*Aro italici-Alnetum glutinosae*).

**[99b] Serie appenninica centro-settentrionale neutrobasifila della roverella (*Peucedano cervariae-Quercu pubescentis* sigmetum) a mosaico con la serie del carpino nero (*Ostryo-Acero opulifolii* sigmetum)**

Questa serie di vegetazione si localizza nelle aree collinari della Romagna. Il substrato tipico è il flysch della classica formazione marnoso-arenacea romagnola. Nella bassa collina, però, sono diffuse argille e marne. I tipi climatici prevalenti sono in sequenza: supratemperato umido-subumido, supratemperato/mesotemperato umido-iperumido e supratemperato/mesotemperato umido.

L'articolazione catenale è strutturata con:

- la serie dell' *Ostryo-Aceretum opulifolii*, presente nei versanti e siti freschi. Questi boschi appartengono al *Laburno-Ostryion*. Le facies forestali più comuni sono quelle miste di carpino nero e cerro, dovute alla presenza di suoli moderatamente argillosi con substrato abbastanza omogeneo (flysch della formazione marnoso-arenacea);
- la serie del *Peucedano cervariae-Quercetum pubescentis*, nei versanti caldi, rappresentata da boschi collinari di roverella, con *Fraxins ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Sorbus domestica* e, talora, cerro nello strato arboreo; nel sottobosco da *Spartium junceum*, *Scabiosa columbaria*, *Silene nutans*, *Dorycnium hirsutum* e *Peucedanum cervaria*. Sono da riferire al *Quercion pubescenti-petraeae* (suballeanza *Cytiso sessilifolii-Quercenion pubescentis*).

Nell'ambito di questa serie si possono riconoscere: mantelli e arbusteti dei *Prunetalia spinosae*, specialmente a *Spartium junceum* sui versanti caldi; prati e pascoli post-colturali (*Agropyretalia repentis*, *Brometalia erecti*).

**[152] Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (*Salicion albae, Populion albae, Alno-Ulmion*)**

Questa serie si localizza in prossimità dei corsi d'acqua principali. L'insieme delle formazioni vegetali che la caratterizza si dispone tipicamente in fasce parallele alle sponde dei corpi d'acqua, concentricamente nel caso di laghi e stagni, linearmente nel caso di fiumi e torrenti. La rappresentazione delle singole serie di vegetazione è ostacolata sia dal grave stato di frammentazione e degrado in cui versano attualmente, sia dall'effettiva sottigliezza delle fasce di vegetazione e dalla loro mosaicizzazione, legata al fatto che la distribuzione di queste comunità risente anche di minime variazioni della morfologia. In spazi molto ristretti si susseguono infatti formazioni di greto, di ripa, di sponda, di terrazzo di vario ordine, dando origine a un complesso di tipi vegetazionali tra loro in contatto di tipo seriale oppure catenale. Questi sistemi di vegetazione risultano attualmente compromessi dalle numerose attività antropiche (agricoltura, urbanizzazione, canalizzazione dei corsi d'acqua, captazione delle acque, bonifiche con conseguente abbassamento della falda), che nell'insieme hanno determinato la rapida scomparsa delle formazioni forestale dai terrazzi e hanno causato la frammentazione e la compressione delle cenosi che colonizzano le sponde



	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 17 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

e i greti.

La vegetazione forestale, qualora presente, è articolata come segue:

- *boscaglie di salice rosso* che si sviluppano nella fascia antistante il *Salicetum albae* in aree frequentemente inondate. Dal punto di vista floristico sono piuttosto povere, lo strato arbustivo è costituito essenzialmente da *Salix purpurea*, mentre tra le erbacee è specie caratteristica *Saponaria officinalis* accompagnata frequentemente da *Solanum dulcamara*, *Ballota nigra* e *Pulicaria dysenterica*. Sono formazioni abbastanza comuni e ben conservate; avendo come naturale ubicazione la fascia direttamente a ridosso del corso d'acqua, l'attività agricola generalmente non influisce negativamente sulla loro estensione, ma solo sulla composizione floristica, attraverso un generale impoverimento di specie tipiche (*Saponaria officinalis-Salicetum purpureae*);
- *boscaglie di salice ripaiolo* caratterizzate da *Salix eleagnos* colonizza il margine della sponda direttamente a contatto con l'acqua, dando origine a cenosi paucispecifiche soggette a inondazione periodica. Queste si sviluppano generalmente nei tratti superiori dei corsi d'acqua. Tra le poche specie presenti si possono citare *Petasites hybridus*, *Equisetum telmateja*, *Epilobium hirsutum*, *Calystegia sepium*. Queste formazioni si presentano talora degradate e floristicamente impoverite, a causa della diffusa alterazione degli ambienti ripariali (*Salicetum eleagni*);
- *boschi di salice bianco*. Presenti lungo i corpi d'acqua di vario tipo in tutto il territorio regionale. Le formazioni a dominanza di *Salix alba* si sviluppano in prossimità dei corsi d'acqua o delle sponde lacustri, in ambienti periodicamente inondati. Al loro interno sono generalmente presenti *Cornus sanguinea*, *Rubus ulmifolius*, *R. caesius*, *Hedera helix*, *Urtica dioica*, *Alliaria petiolata* e *Galium aparine*. Le cenosi ripariali a dominanza di salice bianco appaiono abbastanza resistenti all'impatto antropico, benché nella gran parte dei casi risultino fortemente frammentate e compresse in fasce di ampiezza molto esigua (*Salicetum albae*);
- *boschi di ontano nero*. Il bosco di *Alnus glutinosa* presenta scarsa diffusione lungo i corsi d'acqua delle aree in esame, benché occasionalmente possano svilupparsi anche su sponde lacustri. Generalmente si localizzano nelle zone meno inondate, su suoli più maturi rispetto ai boschi a salice bianco. Lo strato arboreo si caratterizza per la dominanza dell'ontano nero, talora accompagnato dal salice bianco. Negli strati arbustivo ed erbaceo sono spesso presenti *Clematis vitalba*, *Sambucus nigra*, *Equisetum arvense*, *Eupatorium cannabinum*, *Cirsium creticum* subsp. *triumfetti* e *Arum italicum* (*Aro italici-Alnetum glutinosae*);
- *boschi riparii di frassino ossifillo*. Questa tipologia è stata osservata anche al di fuori del contesto ripario, in situazioni ambientali particolari ubicate all'interno di boschi di cerro. In questi ambienti tende a localizzarsi in corrispondenza di piccole depressioni inondate, anche di origine antropica, o su affioramenti idrici di versante su substrati argillosi. Queste formazioni sono in contatto catenale sia con le serie edafo-igrofile riparie che con quelle palustri. Al loro interno il sottobosco è caratterizzato da *Carex remota*, *C. hirta*, *Lysimachia nummularia* e *Ranunculus repens*;

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 18 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

Negli aggruppamenti osservati *Populus canescens* svolge il ruolo di specie dominante nello strato arboreo, mentre nel sottobosco sono presenti *Cornus sanguinea*, *Carex pendula*, *Humulus lupulus*, accanto a diverse specie tipiche dei boschi di versante, come *Ligustrum vulgare* e *Crataegus monogyna*. Lo stato di conservazione è medio-basso, come evidenziato dalla frequenza di specie indicatrici di degrado e antropizzazione, in relazione ai forti rimaneggiamenti e ceduzioni.

### 3.2 Vegetazione reale

In questo capitolo si prenderanno in considerazione le tipologie di vegetazione reale presenti nel territorio interessato dal metanodotto e che pertanto possono avere una valenza ambientale e richiedere una particolare attenzione nell'eseguire gli interventi di ripristino. Alcune delle cenosi si discostano in modo significativo dalle associazioni descritte precedentemente nella vegetazione potenziale, poiché la pressione antropica ha ridotto e modificato la presenza e lo sviluppo della vegetazione naturale. È stato comunque possibile rilevare un'elevata concordanza tra la potenzialità e le formazioni mature intercettate.

Le indagini riguardanti la vegetazione sono state effettuate attraverso cartografie tematiche (Carta forestale, Carta Natura dell'Emilia-Romagna, Carta degli habitat, ecc.), foto-interpretazione, dati ricavati da fonti bibliografiche e verificate attraverso rilievi speditivi in campo.

Nel territorio interessato dal passaggio del metanodotto in esame vengono interferiti per la maggior parte boschi mesofili di caducifoglie a dominanza di cerro (*Quercus cerris*) e formazioni ripariali a pioppi (*Populus* sp.pl.) e salici (*Salix* sp.pl.).

Di seguito vengono brevemente descritte le tipologie di cenosi interferite dal progetto.

#### Boschi temperati a cerro

Questa formazione forestale costituisce la vegetazione potenziale di buona parte dei territori interessati dal primo tratto del progetto con una diffusione massiccia lungo tutti i versanti mesofili, ma meno umidi di quelli dominati dal carpino nero, caratterizzati da una minore alcalinità dei suoli. Tale cenosi è anche quella maggiormente rappresentata nei comprensori appenninici alto-collinari e sub-montani della Regione Toscana.

La forma di governo è a ceduo matricinato ed i boschi hanno quindi una funzione produttiva. Si distribuiscono in modo preponderante nel piano bioclimatico collinare e submontano su formazioni calcareo-silicee. Si tratta di soprassuoli boschivi a base di carpino nero governati a ceduo semplice o matricinato. Tale tipologia si riscontra soprattutto in microclimi a maggiore umidità edafica rispetto alle aree a dominio della roverella; in ambito collinare si possono riscontrare pertanto in versanti settentrionali o aree di impluvio; diversamente in ambiti submontani e montani nei versanti soleggiate e a suolo superficiale o poco profondo si diffondono accompagnandosi all'orniello; in stazioni più fresche ed in esposizioni settentrionali il carpino si accompagna al cerro e all'acero opalo. Strutturalmente si presentano con un elevato numero di polloni per ceppaia ed una composizione specifica ridotta a poche specie accompagnatorie tra cui si segnala in prevalenza l'orniello.

La fisionomia di questi boschi varia in relazione alla profondità, alla struttura del suolo e probabilmente in rapporto alla gestione. In generale sui versanti acclivi, con suolo poco

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 19 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

profondo, nei settori sottoposti a brevi turni di ceduzione, si rinviene l'ostrio-cerreta caratterizzata dalla codominanza nello strato arboreo di *Ostrya carpinifolia*, *Quercus cerris* e *Acer obtusatum*, mentre sulle morfologie leggermente acclivi e subpianeggianti, su suolo profondo, nelle aree dove i turni di ceduzione sono più prolungati, la fisionomia del bosco è sempre quella di una cenosi mista, ma con netta dominanza di *Quercus cerris*. Queste formazioni sono arricchite dalla presenza di specie appartenenti all'ordine *Fagetales sylvaticae*, quali *Fagus sylvatica*, *Sorbus aria*, *Carpinus betulus*, che ne descrivono il contatto catenale con le fagete presenti a quote più elevate.

Queste cenosi forestali possono essere attribuite all'associazione *Aceri obtusati-Quercetum cerris* (Ubaldi & Speranza 1982) Ubaldi 1995.

#### Boschi temperati a carpino nero

Le formazioni forestali a carpino nero sono anch'esse ben rappresentate lungo il tracciato benché in misura minore rispetto alle precedenti a cerro. Si trovano spesso in stretto contatto catenale con le cerrete mesofile vicariandole nei settori più freschi e umidi sui versanti settentrionali; in associazione con le cerrete, si rinvengono, a macchia, lungo tutta la percorrenza iniziale nel comprensorio aretino.

Questi boschi a carpino nero sono diffusi nelle esposizioni più fresche dei versanti del piano bioclimatico collinare, alto collinare e submontano. Si possono riscontrare particolarmente diffusi nel settore collinare e lungo le prime pendici dei rilievi montuosi. La loro distribuzione è mediamente compresa in una fascia altitudinale che va dai 400 ai 1000-1100 metri di quota, arrivando in alcuni casi nei versanti più freschi sino a 1200 m di quota. Si sviluppano soprattutto su substrati pedogenetici ricchi di carbonati, derivanti da formazioni geologiche calcaree o calcareo-marnose di origine marina dell'Era Mesozoica e Cenozoica. Pertanto, rappresentano una vicariante delle cerrete mesofile su suoli maggiormente alcalini. Gli aggruppamenti boschivi con abbondante *Ostrya carpinifolia*, infatti, (tra i quali è rilevante la presenza di cenosi miste *Quercus cerris-Ostrya*) sono molto frequenti soprattutto nelle zone interne vicine alla dorsale appenninica. Invece, nel settore collinare mediano i boschi ad *Ostrya carpinifolia* occupano per lo più versanti ombrosi che vengono sostituiti da boschi a roverella (*Quercus pubescens*) su quelli soleggiati.

La valenza ecologica dell'orno-ostrieto è testimoniata dalle varianti che si differenziano in rapporto alle condizioni geologiche e morfologiche. In particolare, nel piano alto-collinare e submontano (caso in esame) nello strato arboreo queste fitocenosi sono costituite oltre che da *Ostrya carpinifolia* da altre specie tipiche quali, *Acer obtusatum*, *Fraxinus ornus* e *Scutellaria columnae* (anche se meno frequente). Tuttavia, si può riconoscere una variante di queste formazioni per la presenza di *Buxus sempervirens* facilmente individuabile sul terreno a causa della notevole presenza di questa specie. Ad eccezione di *Buxus sempervirens* le due varianti sono però difficilmente differenziabili per la compagine floristica. Mentre, la variante a *Quercus cerris* differenziata da *Quercus cerris*, *Cratageus oxyacantha* e *Arum maculatum* indica il contatto catenale degli ostrieti con le cerrete dell'associazione *Aceri obtusati-Quercetum cerridis* precedentemente descritta.

Le cenosi forestali qui descritte sono inquadrare nell'alleanza *Carpinion orientalis* Horvat 1958.

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 20 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

### Boschi temperati a roverella

I boschi di roverella (*Quercus pubescens*) presenti lungo il tracciato sono diffusi sui versanti più caldi con una minor umidità edafica dei rilievi occupati dalle cenosi a carpino nero. Possono essere in contatto catenale con le cerrete a cui si sostituiscono alle quote più basse e calde. Presenti sui versanti aretini.

Si tratta di boschi a dominanza di *Quercus pubescens* s.l., densi o aperti, spesso consorziati con orniello (*Fraxinus ornus*), acero campestre (*Acer campestre*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e, talvolta cerro (*Quercus cerris*). Si distribuiscono su suoli marnoso-arenacei, marnosi e argilloso-marnosi dei rilievi basso montani. Oltre alle specie già citate nello strato arboreo, si può rilevare la presenza di *Cytisophyllum sessilifolium*, *Lonicera etrusca*, *L. xylosteum*, *L. caprifolium*, *Prunus avium*, *Juniperus communis*, *Epipactis helleborine*, *Stachys officinalis*, *Colutea arborescens*, *Peucedanum cervaria* e *Orchis purpurea*.

Queste cenosi possono essere attribuite alla suballeanza del *Laburno anagyroidis-Ostryenion carpinifoliae* (Ubaldi 1981) Poldini 1990 (*Carpinion orientalis* Horvat 1958), associazione *Peucedano-Quercetum pubescentis* (Ubaldi et al. 1984) Ubaldi 1988 descritta per l'Appennino centro-settentrionale.

### Foreste ripariali a pioppo e salice

Lungo il tracciato, queste formazioni si riscontrano principalmente in corrispondenza dei principali corsi d'acqua presenti nelle valli attraversate del territorio della Provincia di Arezzo. Tale distribuzione è tipica delle cenosi azonali, strettamente legate al fattore acqua che prevale su altri tipi di fattori quali quelli climatici termo-pluviometrici che caratterizzano invece la vegetazione zonale. La vegetazione forestale riparia risulta ormai rara nell'intero territorio peninsulare, in conseguenza della forte pressione antropica esercitata in particolar modo dall'attività agricola, che con le arature si spinge spesso a ridosso delle incisioni dei corsi d'acqua.

I boschi ripariali a *Populus sp.* fanno riferimento alle cenosi situate sulle scarpate dei terrazzi alluvionali e sui terrazzi stessi, in posizione leggermente sopraelevata rispetto all'acqua corrente, in modo da sfuggire all'azione diretta del fiume, in particolare su suoli dove la falda freatica si mantiene ad un livello elevato ma non affiorante e su substrato frequentemente coperto da sostanza organica accumulata a seguito del minor dilavamento e della decomposizione della biomassa vegetale. Spesso le specie del genere *Populus* presentano accrescimenti più rapidi dei salici e tendono a dominare nella prima fase di sviluppo nelle porzioni di greto soggette a cicliche sommersioni. Tuttavia, queste zone vengono nel tempo soppiantate dai salici arbustivi, in conseguenza della loro alta capacità a resistere nei momenti di piena, oltre che alla sommersione temporanea. Si tratta quindi di fasce boschive più o meno lineari a dominanza di pioppi talvolta insieme a salici, profondamente rimaneggiate dall'uomo e che presentano un ricco contingente di specie nitrofile in relazione all'accumulo di sostanza organica. Nei pioppeti meglio sviluppati si possono trovare due strati arborei e due arbustivi costituiti da specie meso-igrofile e ben strutturati e con gradi di coperture piuttosto elevate. Nella composizione floristica sono fondamentali *Populus alba*, *Populus nigra*, *Fraxinus oxycarpa*, *Ulmus minor*, *Salix alba*, *Salix fragilis*. Molto presente è anche la specie alloctona invasiva *Robinia pseudoacacia*.

Lo strato arbustivo di queste formazioni è spesso costituito da specie quali *Crataegus monogyna*, *Euonymus europeus*, *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Sambucus nigra*,

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 21 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

ecc. In aggiunta, la fisionomia di queste comunità può risultare degradata a seguito di periodici interventi di pulizia, manifestando l'ingresso e lo sviluppo di aggruppamenti monofitici di specie quali *Arundo* sp. o *Robinia pseudoacacia*.

Nel contesto territoriale di riferimento, le formazioni a *Populus* sp. sono ben rappresentate lungo il Torrente Senatello.

In generale queste cenosi possono essere attribuite alle alleanze *Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948 e *Salicion albae* Soó 1930.

#### Vegetazione pioniera a salici arbustivi

Nelle situazioni in cui le fasce riparie non siano state pesantemente alterate dall'attività dell'uomo si può ancora ritrovare la caratteristica e naturale seriazione della vegetazione, di cui le formazioni arbustive costituiscono un elemento diagnostico. Allontanandosi dal letto del fiume, dove la ghiaia è meno abbondante e parzialmente ricoperta da sabbie e argille depositate durante le piene, cominciano a comparire i primi arbusti, quasi esclusivamente salici: nelle zone più prossime all'alveo in maniera sporadica, con gli esili fusti piegati dalla forza della corrente; in fitti arbusteti più lontano dall'acqua. La loro diffusione è favorita dalla grande capacità riproduttiva, sia per seme sia per via vegetativa, e dalla spiccata igrofilia che consente loro di superare brevi periodi di sommersione.

I consorzi ripariali pionieri a struttura arbustiva possono rappresentare espressioni effimere, se vengono distrutti dalle nuove piene, ma in genere si riformano prontamente se l'assetto geomorfologico non viene alterato. Tali formazioni, nel comparto appenninico e padano sono caratterizzati dalla presenza di salice rosso (*Salix purpurea*), senz'altro il più diffuso, salice ripaiolo (*S. elaeagnos*), il salice bianco (*S. alba*) e, in posizione più arretrata rispetto al greto, il salice da ceste (*S. triandra*).

Queste formazioni si rilevano lungo l'attraversamento del Torrente Senatello.

#### Filari arborei

Sono formazioni costituite soprattutto da essenze arboree caratterizzate solitamente da un'unica specie floristica. Si rinvencono nelle aree agricole come filari e siepi interpoderali e residui di una passata presenza di boschi sui terreni ora coltivati e sono caratterizzati cerro (*Quercus cerris*).

#### Formazioni arbustive di mantello a *Juniperus communis*

In generale le formazioni di arbusti e mantelli che vengono interferiti dal tracciato in progetto sono maggiormente presenti nelle aree più naturali dell'area di indagine, ovvero nei contesti forestali dei rilievi collinari e basso-montani presenti.

Le cenosi ad arbusti situate al limite del bosco vengono considerate mantelli di vegetazione ossia fasce di vegetazione di uno spessore variabile che circondano i boschi delimitandoli così dai pascoli e dai coltivi. Le formazioni arbustive di mantello qui descritte si distribuiscono nei settori marnoso-arenacei ai margini dei boschi di cerro precedentemente descritti (riferibili all'associazione *Aceri obtusati-Quercetum cerris* (Ubaldi & Speranza 1982) Ubaldi 1995).

Si tratta di formazioni arbustive intermedie che si sviluppano nel piano collinare caratterizzate da una certa variabilità floristica con specie pioniere ed eliofile a vasta distribuzione (europee, euroasiatiche, subatlantiche, ecc). La fisionomia della vegetazione è data soprattutto da *Pyracantha coccinea* che in alcuni casi raggiunge

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 22 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

elevati valori di copertura, insieme a *Juniperus communis*. Quest'ultima concorre soprattutto alla colonizzazione dei prati e dei pascoli circostanti.

Le formazioni arbustive qui descritte possono essere attribuite all'associazione *Juniperus communis-Pyracanthetum coccineae* Biondi, Allegrezza & Guitian 1988 (descritte per alcune stazioni dell'Appennino centrale).

#### Formazioni arbustive di mantello a *Spartium junceum*

Queste cenosi sono tra le più diffuse nell'Appennino centro-settentrionale e, in particolare, nella fascia collinare e submontana appenninica, dove costituiscono mantelli che si pongono in contatto con i boschi di roverella e con i boschi di carpino nero precedentemente inquadrati. Gli arbusti che dominano tali formazioni prendono origine nella zona del mantello che funziona quindi come centro di produzione e diffusione dei semi almeno nella fase iniziale della colonizzazione.

Si distribuiscono in particolare sui litotipi calcarei e marnoso-arenacei ad altitudini comprese tra 400 e 1300 m s.l.m. su versanti a pendenza variabile con limitate percentuali di roccia affiorante, dal piano mesotemperato, nella variante submediterranea, al piano supratemperato inferiore.

In base alle specie che presentano maggiori capacità nel colonizzare pascoli e campi abbandonati e alle condizioni del suolo esistono diverse varianti di tali cenosi: la fase a dominanza di *Spartium junceum* è legata a terreni con buona concentrazione di calcare e con suolo leggermente evoluto e rappresenta solitamente il primo stadio arbustivo nel processo di ricolonizzazione delle cenosi prative; la fase a prevalenza di *Juniperus oxycedrus* risulta la più pioniera riuscendo a svilupparsi anche su litosuoli; mentre la fase a prevalenza di *Cytisophyllum sessilifolium* è presente negli ambienti più freschi con suolo più evoluto. Non si escludono comunque situazioni in cui *Spartium* e *Cytisophyllum* coesistono, soprattutto in condizioni litologiche calcareo-marnose. Le due specie quindi, svolgono un ruolo dinamico diverso; mentre *Cytisophyllum sessilifolium* caratterizza i mantelli e gli stadi preforestali, *Spartium junceum* colonizza le cenosi prative, determinando comunemente la fisionomia di cespuglieti isolati o fruticeti diffusi in interi versanti dell'Appennino centrale.

Oltre a quelle appena citate, sono caratteristiche di queste cenosi specie quali *Lonicera etrusca*, *Emerus major* subsp. *major* e *Juniperus deltoides*.

Le formazioni arbustive appena descritte possono essere attribuite all'associazione *Spartio-Cytisetum sessilifolii* Biondi, Allegrezza & Guitian 1988, comunità guida dell'alleanza *Cytisium sessilifolii* Biondi in Biondi, Allegrezza & Guitian.

#### Praterie mesiche a *Bromopsis erecta*

Il progressivo abbandono delle attività agro-silvo-pastorali nelle aree appenniniche ha innescato naturali processi di ricolonizzazione spontanea che, a loro volta, hanno portato ad una composizione specifica delle formazioni di post coltura sulla base delle caratteristiche stazionali, di uso del suolo precedente e della struttura del paesaggio agroforestale. Queste cenosi erbacee si ritrovano lungo il tracciato in progetto principalmente nelle situazioni di abbandono delle pratiche colturali, nel piano bioclimatico collinare su litotipi sabbioso-limosi e su quelli marnoso-calcarei. Localmente si possono riscontrare anche nel piano bioclimatico alto-collinare, su depositi colluviali o su litologie marnose fino a 900 m s.l.m. Si distribuiscono inoltre su suoli profondi, ricchi e ben drenati.

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 23 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

Queste formazioni continue e dense sono spesso invase da *Brachypodium rupestre* che ne caratterizza la fisionomia, accompagnati da *Bromus erectus*, *Festuca circummediterranea*, *Centaurea bracteata* con elevati gradi di copertura. Insieme a queste, sono comuni in queste cenosi altre specie quali *Sanguisorba minor*, *Thymus longicaulis*, *Ononis spinosa*, *Phleum pratense*, *Plantago lanceolata*, *Lotus corniculatus*, *Achillea collina*, ecc. Nelle stazioni più fresche possono comparire inoltre *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens* e *Bromus hordeaceus*. Mentre, in quelle più calde anche con roccia affiorante sono frequenti *Helicrhysum italicum*, *Festuca inops*, *Anthemis tinctoria* e *Dorycnium pentaphyllum*.

Queste cenosi generalmente subiscono inoltre l'invasione di arbusti (es. *Juniperus* sp. e *Spartium junceum*, ecc.), che evolvono successivamente in boschi a *Quercus cerris*, *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus*.

Le formazioni prative appena descritte possono essere attribuite all'associazione *Centaureo bracteatae-Brometum erecti* Biondi, Ballelli, Allegrezza, Guitian & Taffetani 1986 (descritte per l'Appennino Umbro-Marchigiano).

#### Praterie aperte discontinue

Queste cenosi riguardano le praterie pioniere che si sviluppano sulle aree con suolo scarsamente evoluti e/o parzialmente erosi, sui substrati marnoso-arenacei a quote comprese tra i 500 e 1000 m s.l.m. circa. Dove i suoli si arricchiscono e diventano più profondi, queste comunità acquisiscono caratteristiche più mesofile e nitrofile segnando il passaggio verso le praterie mesiche descritte sopra, con la quale sono in stretta relazione dinamica. Queste praterie, inoltre, si distribuiscono sui piani meso e supratemperato dei rilievi attraversati dal metanodotto in progetto.

In relazione al tracciato in oggetto si rinvengono soprattutto nelle aree calanchive e sui versanti molto erosi con roccia affiorante in cui queste formazioni di vegetazione camefitica ed emicriptofitica risultano stabili e dinamicamente bloccate.

Si tratta di comunità eliofile e oligotrofiche, discontinue caratterizzate prevalentemente da specie cespitose perenni quali *Coronilla minima*, *Sesleria italica*, *Astragalus monspessulanum*, insieme a *Linum tenuifolium*, *Dorycnium pentaphyllum* spp. *herbaceum*, *Leontodon villarsii* e *Centaurea bracteata*. Queste specie raggiungono un grado di copertura più basso rispetto alle praterie descritte sopra e con un numero di specie assai variabile.

Le formazioni prative appena descritte (si veda Figura 5-10) possono essere attribuite all'associazione *Coronilla minima-Astragaletum monspessulani* Biondi & Ballelli in Biondi, Ballelli & Principi 1985 (descritte per i settori marnoso-arenacei degli Appennini settentrionali).

#### Praterie da sfalcio

Si tratta di formazioni erbacee mesofile e fertilizzate su suoli ben drenati dominati da *Dactylis glomerata* e da *Arrhenatherium elatius* a cui si possono accompagnare specie degli arrenatereti, dei brometi e nitrofilo-ruderali. Tale ambiente è mantenuto dall'attività dell'uomo che, attraverso più turni di sfalcio durante l'anno, blocca qualsiasi forma di processo evolutivo verso arbusteti o praterie naturali come i mesobrometi.

Queste cenosi vengono incluse nell'alleanza *Arrhenatherion elatioris* Koch 1926.

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 24 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

#### 4 DESCRIZIONE DEI LAVORI

Gli interventi di ripristino dei soprassuoli agricoli e forestali comprendono tutte le opere necessarie a ristabilire le condizioni degli ecosistemi naturali presenti prima della realizzazione del metanodotto.

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

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

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

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

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

- ripristino del terreno vegetale scoticato in fase di apertura pista;
- inerbimento;
- salvaguardia di piante nella pista di lavoro;
- messa a dimora di alberi e arbusti;
- cure colturali;
- mascheramento degli impianti e dei punti di linea.

##### 4.1 Ripristino del terreno vegetale scoticato in fase di apertura pista

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

L'asportazione dello strato superficiale di suolo, per una profondità approssimativamente coincidente con la zona interessata dalle radici erbacee, è importante per mantenere le potenzialità e le caratteristiche vegetazionali di un determinato ambito, soprattutto in corrispondenza di spessori di suolo relativamente modesti.



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 25 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

Il materiale, generalmente asportato con l'ausilio di una pala meccanica, sarà opportunamente accantonato a bordo pista in modo da non compromettere la possibilità di riutilizzo dello stesso.

In fase di riconfigurazione delle superfici di cantiere e di rinterro della condotta, lo strato di suolo accantonato sarà collocato in posto cercando, il più possibile, di mantenere lo stesso profilo e l'originaria stratificazione degli orizzonti. Il livello del suolo sarà lasciato qualche centimetro al di sopra dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento (dovuto principalmente alle piogge), cui il terreno va incontro una volta riportato in sito.

Le opere di miglioramento fondiario, come impianti fissi d'irrigazione, fossi di drenaggio, provvisoriamente danneggiati durante la realizzazione delle opere previste in progetto e rimozione, saranno completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa della condotta.

Prima dell'inerbimento, qualora se ne ravvisi la necessità, si potrà provvedere anche a una concimazione di fondo.

#### 4.2 Inerbimento

Questo intervento verrà effettuato su tutti i tratti in cui si attraversano cenosi con vegetazione arborea ed arbustiva a carattere naturale o seminaturale, ed anche su tutti i tratti a prato e/o prato pascolo (superfici a copertura erbacea densa). Essi saranno eseguiti allo scopo di:

- ricostituire le condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti;
- apportare sostanza organica;
- ripristinare le valenze estetico paesaggistiche;
- proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;
- consolidare il terreno mediante l'azione rassodante degli apparati radicali.

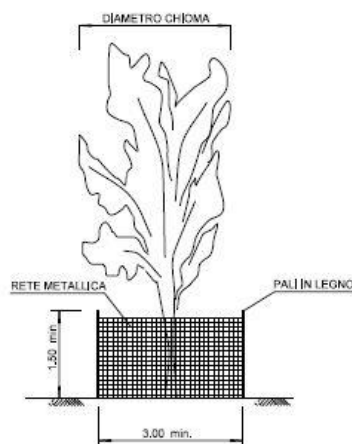
Per approfondimenti, si rimanda al paragrafo 6.1.

#### 4.3 Salvaguardia di piante nella pista di lavoro

Nel limitare il più possibile gli abbattimenti arborei di elementi di particolare pregio, si ricorrerà (ove se ne riscontrino le condizioni operative di sicurezza) alla tecnica della salvaguardia di alcuni alberi posti all'interno dell'area di passaggio (Figura 4–A).

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 26 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11



**Figura 4–A. Tecnica di salvaguardia di alberi posti all’interno dell’area di passaggio.**

I tratti di metanodotto sulla cui pista di lavoro occorrerà mettere in atto la salvaguardia delle piante vengono indicati in apposite fincature nelle planimetrie di progetto catastali allegate alla presente relazione (vedi Allegato 10-ZB-45E-80188): l’identificazione puntuale delle piante salvaguardabili sarà effettuata durante la predisposizione della pista di lavoro stessa.

L’operazione di salvaguardia delle piante verrà eseguita in fase di apertura della pista di lavoro.

#### 4.4 Messa a dimora di alberi e arbusti

Nelle aree con cenosi di carattere naturale o seminaturale interessate dai lavori quali boschi di latifoglie, formazioni arbustive in evoluzione e filari monospecifici, appena ultimata la semina, si procederà alla ricostituzione della copertura arbustiva ed arborea.

In contesti boscati l’intervento potrà avvenire tramite *piantazione diffusa* su tutta l’area da ripristinare, senza soluzione di continuità ed evitando disposizioni regolari per dare all’impianto una struttura il più possibile naturaliforme, utilizzando comunque principalmente come sesto di impianto *teorico* distanze di 2 x 2 m (2.500 semenzali per ettaro, salvo diverse indicazioni delle autorità forestali competenti e salvo particolari cenosi vegetazionali - es. arbusteti). In ottemperanza alla D.G.R. n. 373 del 28/05/2007 regione Toscana, nei tratti boscati interferiti dall’opera in progetto ricadenti all’interno del territorio toscano sarà previsto un ripristino con impianto *a gruppi*, creando discontinuità spaziali (radure) tra gruppi di rimboschimento.

Per approfondimenti, si rimanda al paragrafo 6.2.

##### 4.4.1 Attività ed opere accessorie al ripristino vegetazionale

###### Pacciamatura con geotessile in non-tessuto

È un sistema di pacciamatura localizzata, ottenuta mediante la messa a dimora di uno speciale tessuto: si tratta di un prodotto in non-tessuto in fibre vegetali, biodegradabile,

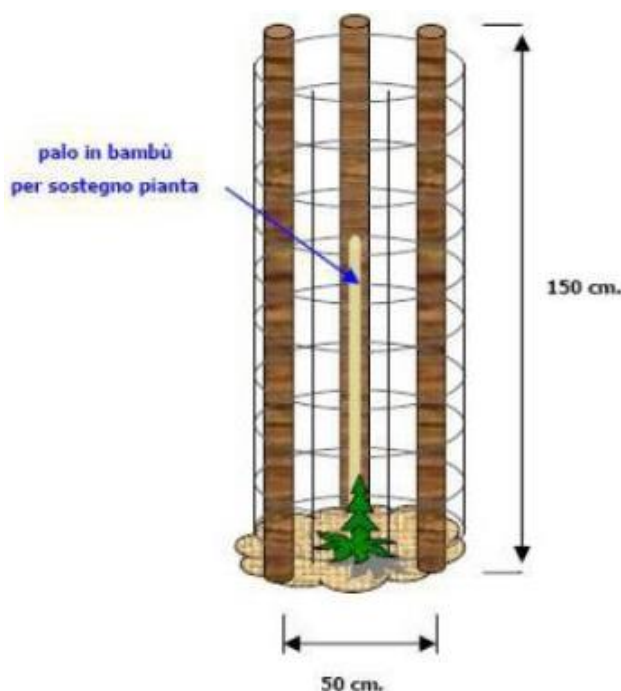
	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 27 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

morbido naturale ad alta densità e forte persistenza, con durata di 3-4 anni. Si può posizionare intorno alle piantine grazie ad una speciale apertura trasversale. La stabilizzazione del disco al suolo avverrà di preferenza con materiale lapideo reperito in loco. Il prodotto deve essere posizionato il più possibile a contatto con il terreno per evitare l'infiltrazione della luce. L'operazione va effettuata durante la messa a dimora delle piantine.

### Protezioni alle piante

Servono a proteggere le giovani piantine dai danni che possono essere provocati dalla presenza di animali selvatici e/o domestici e dal passaggio di persone non autorizzate, fino a quando il rimboscimento non sarà affermato o fino al termine del periodo di manutenzione (vedi Figura 4–B).



**Figura 4–B. Protezione individuale per messa a dimora individui arborei**

La protezione è tipo shelter con rete di plastica “anticinghiale”, particolarmente robusta e di facile realizzazione. Tale rete, posta come protezione individuale per la pianta, è di forma circolare, di colore verde o nero, con magliatura 2x2 cm robusta e dotata di una cimosa laterale piena al fine di facilitarne il fissaggio.

I tutori di sostegno e di ancoraggio sono tre ed in legno/bambù, con diametro 30 - 35 mm, opportunamente appuntiti. I tutori hanno un'altezza tale da garantire la funzionalità della protezione, la resistenza agli eventi atmosferici (neve, vento, ecc.) e la difesa da danni da animali. La rete di protezione viene ancorata ai tutori con appositi legacci in plastica (minimo n. 2 per tutore).

È possibile anche sostituire i tutori in bambù con pali, di analogo diametro, in castagno.

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 28 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

Nella Figura 4–C è riportato un esempio di ripristino vegetazionale di area boscata in cui si è fatto uso di protezione individuale delle piante per il rimboschimento.



**Figura 4–C. Esempio di rimboschimento con uso di protezione individuale delle piante**

#### 4.5 Cartelli monitori a protezione del rimboschimento

È questo un sistema di protezione indiretto della zona oggetto di ripristino ambientale che si realizza attraverso la messa in opera di tabelle monitorie delle dimensioni di 33 x 25 cm e di spessore 1,5 mm.

Il cartello è realizzato in lamierino zincato verniciato di bianco su cui si riporta la seguente dicitura in colore nero:

**“AREA SOGGETTA A RIPRISTINO AMBIENTALE. NON DANNEGGIARE”**

In alto al centro in colore blu si riporta il logo della Snam Rete Gas (vedi Figura 4–D); attualmente in essere in tutti i cantieri d’Italia per analoghi lavori.

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 29 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11



*Figura 4–D. Cartello monitore*

Il cartello verrà fissato all'estremità di un palo di castagno di h 2,50 m, diritto ed uniforme, trattato a fuoco all'estremità infissa, con diametro compreso tra 8 e 10 cm ed un'altezza fuori terra di 2,0 m.

#### 4.6 Cure colturali al rimboschimento

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

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

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

- l'individuazione preliminare delle piantine messe a dimora;
- lo sfalcio della vegetazione infestante; questo deve interessare a seconda delle scelte progettuali o tutta la superficie di fascia di lavoro, o un'area intorno al fusto della piantina;
- la zappettatura; questa deve interessare l'area intorno al fusto della piantina;
- il rinterro completo delle buche che per qualsiasi ragione si presentino incassate, compresa la formazione della piazzola in contropendenza nei tratti acclivi;
- l'apertura di uno scolo nelle buche con ristagno di acqua;
- il diserbo manuale, solo se necessario;
- la potatura dei rami secchi;
- interventi di irrigazione da effettuare a seconda dell'andamento stagionale e della grandezza delle piante utilizzando acqua che non deve contenere sostanze inquinanti e sali nocivi e la cui temperatura dell'acqua al momento del suo utilizzo deve essere quanto più vicina possibile a quella dell'aria e del terreno;

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 30 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

- ogni altro intervento che si renda necessario per il buon esito del rimboschimento compresa la lotta chimica e non, contro i parassiti animali e vegetali; ivi incluso il ripristino delle opere accessorie (qualora queste siano previste) al rimboschimento (ripristino verticalità tutori, tabelle monitorie, funzionalità recinzioni, verticalità protezioni in rete di plastica e metallica, riposizionamento materiali pacciamanti ecc.).

In fase di esecuzione delle cure colturali, si provvederà al rilevamento delle eventuali fallanze. Il ripristino delle fallanze, da eseguire nel periodo più idoneo, consiste nel garantire il totale attecchimento del postime messo a dimora. Per far questo si devono ripetere tutte le operazioni precedentemente descritte, compresa la completa riapertura delle buche, mettendo a dimora nuove piantine sane e in buon stato vegetativo.

Una volta verificata la perfetta riuscita dell'operazione di rimboschimento, e scaduti i termini previsti dal periodo di manutenzione post impianto, saranno rimossi tutti gli elementi temporanei eventualmente messi in atto (recinzioni, tutori, protezioni), lasciando all'evoluzione naturale l'integrazione finale del rimboschimento rispetto alla popolazione dell'area.

#### 4.7 Mascheramento degli impianti e dei punti di linea

Negli interventi di mitigazione sono compresi anche i mascheramenti degli impianti e punti di linea dislocati lungo il tracciato del metanodotto in progetto. La finalità principale di questa operazione è quella di inserire i manufatti nel territorio circostante in modo da ridurre la percezione visiva che si potrebbe avere da strade e insediamenti rurali presenti in zona.

Per approfondimenti, si rimanda al paragrafo 6.3.

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 31 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

## 5 GLOSSARIO DEI TERMINI

Nelle tabelle di progetto allegate, con la dicitura

- *pianta forestale*: si intende pianta arborea o arbustiva di altezza compresa tra 0,60 - 1,50 m (misura dal colletto all'apice della pianta) di età non superiore a 3 anni;
- *pianta forestale in contenitore*: si intende pianta arborea o arbustiva, commercializzata con il pane di terra;
- *piante forestale "a radice nuda"*: si intende pianta arborea o arbustiva commercializzata senza il pane di terra;
- *pianta adulta*: si intende pianta arborea o arbustiva la cui parte aerea (sia essa di innesto o no) è provvista di ramificazioni uniformi ed equilibrate e di un buon apparato radicale che deve avere subito non meno di due trapianti, o, in ogni caso, un trapianto ogni due anni di vegetazione;
- *pianta*: termine generico comprendente le definizioni sopra descritte;
- *semi*: termine generico comprendente i semi di specie arboree e arbustive, i semi pregerminati ed i semi confettati.

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 32 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

## 6 PROGETTO DI RIPRISTINO VEGETAZIONALE

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

- inerbimento;
- messa a dimora di alberi e arbusti;
- mascheramento degli impianti e dei punti di linea.

### 6.1 Inerbimento

Questo intervento verrà effettuato su tutti i tratti in cui si attraversano cenosi con vegetazione arborea ed arbustiva a carattere naturale o seminaturale, ed anche su tutti i tratti a prato e/o prato pascolo (superfici a copertura erbacea densa). Essi saranno eseguiti allo scopo di:

- ricostituire le condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti;
- apportare sostanza organica;
- ripristinare le valenze estetico paesaggistiche;
- proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;
- consolidare il terreno mediante l'azione rassodante degli apparati radicali.

Allineandosi con le prescrizioni espresse dal Decreto compatibilità prot. DSA-DEC-2008-0001693 del 09/12/2008 e dalla D.G.R. n. 373 del 28/05/2007 regione Toscana, all'interno delle aree facenti parte di "Rete Natura 2000" e in aree ad elevata vocazione naturale quali in particolare le *praterie mesiche* (cfr. par. 3.2) interferite nei tratti ricadenti all'interno della Regione Toscana, l'inerbimento sarà effettuato attraverso la semina di *fiorume*, ovvero un miscuglio di semi prodotto a partire da un prato naturale o semi-naturale mediante trebbiatura diretta del fieno. Il materiale destinato alla trebbiatura dovrà provenire da aree che presentano una coltre erbacea analoga alle superfici da ripristinare, possibilmente adiacenti ad esse. Il fiorume sarà in ogni caso supportato dall'impiego del materiale di scotico, che fungerà da "banca del seme" delle specie preesistenti. Le aree destinate all'impiego di fiorume saranno evidenziate con apposita simbologia all'interno della planimetria catastale allegata alla presente relazione (vedi Allegati 10-ZB-45E-80188).

A questa tipologia di inerbimento può essere affiancato l'utilizzo di miscugli di specie erbacee commerciali adatte al contesto territoriale e pedologico in esame, eventualmente integrati con le quantità di fiorume o sementi disponibili.

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

In relazione alle caratteristiche pedologiche e climatiche del territorio attraversato dalle condotte in progetto si prevede l'impiego del miscuglio riportato nella tabella seguente (vedi Tabella 6-A).



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 33 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

**Tabella 6-A. Possibile miscuglio per l'inerbimento**

<b>Specie</b>	<b>%</b>
<i>Bromopsis erecta</i> (Forasacco eretto)	20
<i>Brachypodium rupestre</i> (Paleo rupestre)	15
<i>Dactylis glomerata</i> (Erba mazzolina)	15
<i>Festuca arundinacea</i>	10
<i>Lolium perenne</i> (Loietto perenne)	10
<i>Medicago lupulina</i> (Erba medica selvatica)	10
<i>Lotus corniculatus</i> (Ginestrino)	10
<i>Achillea millefolium</i> (Achillea millefoglie)	5
<i>Sanguisorba minor</i> (Salvastrella minore)	5
<b>Totale</b>	<b>100</b>

Indicativamente, l'inerbimento richiede l'utilizzo di un quantitativo di miscuglio uguale o maggiore a 30 g/m<sup>2</sup> e, al fine di garantire la quantità necessaria di elementi nutritivi per il buon esito del ripristino, prevede la contemporanea somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione.

L'inerbimento comprenderà, oltre alla distribuzione del miscuglio di specie, anche la somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione, al fine di garantire la quantità necessaria di elementi nutritivi per il buon esito del ripristino:

- Azoto (N) minimo 80-100 unità per ettaro
- Fosforo (P) minimo 100-120 unità per ettaro
- Potassio (K) minimo 100-120 unità per ettaro

Tutti gli inerbimenti vengono eseguiti, ove possibile, con la tecnica dell'idrosemina, al fine di ottenere:

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

Gli inerbimenti a mano saranno eseguiti solamente laddove sia assolutamente impossibile intervenire con i mezzi meccanici (impraticabilità dell'area, distanza eccessiva da strade o piste percorribili, ecc.). A seconda delle caratteristiche pedomorfologiche dei terreni, l'inerbimento può essere fatto con le seguenti tipologie di semina idraulica:

- semina tipo A: semina idraulica, comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di sementi erbacee e concimi chimici e organici (60 g/m<sup>2</sup>); si esegue in zone pianeggianti o subpianeggianti;
- semina tipo B: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m<sup>2</sup>); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno;
- semina tipo C: semina idraulica come ai punti precedenti, con aggiunta di formulato di paglia e/o pasta di cellulosa e/o canapa, a protezione della semente (100 g/m<sup>2</sup>); si esegue nelle zone ove necessita una rapida germinazione del seme, facilitata dall'effetto serra della paglia, per contribuire alla rapida

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 34 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

stabilizzazione di terreni particolarmente soggetti ad erosione superficiale (terreni molto acclivi).

La tecnica di copertura e protezione del terreno con resine o altre sostanze accelera il processo di applicazione, in quanto in un'unica volta vengono distribuiti contemporaneamente sementi, concimi e resina, quest'ultima con funzioni di collante. Le caratteristiche che si richiedono a queste resine sono:

- non tossicità;
- capacità di ritenuta e consolidante graduabile a diversi dosaggi;
- capacità di permettere il normale scambio idrico e gassoso fra atmosfera ed il terreno;
- capacità di resistenza all'azione erosiva delle acque da ruscellamento;
- biodegradabilità 100%.

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

## 6.2 Messa a dimora di alberi e arbusti

Nelle aree con cenosi di carattere naturale o seminaturale interessate dai lavori quali boschi di latifoglie, formazioni arbustive in evoluzione e filari monospecifici, appena ultimata la semina, si procederà alla ricostituzione della copertura arbustiva ed arborea.

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

La necessità di utilizzare specie autoctone per gli interventi di ripristino è un criterio fondamentale da adottare per riproporre fitocenosi coerenti con la vegetazione potenziale e per scongiurare il pericolo di introduzione e diffusione di specie esotiche, con le possibili conseguenze che ne deriverebbero (inquinamento floristico, inquinamento genetico dovuto a varietà o cultivar di regioni o nazioni diverse, ecc.).

Altro criterio importante da adottare nella progettazione dei ripristini è l'utilizzo di specie caratteristiche degli stadi pionieri o intermedi, compatibili con le caratteristiche ecologiche stazionali, con le necessarie caratteristiche biotecniche e capaci di innescare il processo di colonizzazione e portare al progressivo insediamento di formazioni più complesse. La selezione privilegerà solo specie arbustive coerenti con la tipologia vegetale e con la successione dinamica rilevata.

Occorre sottolineare che alcune soluzioni progettuali adottate (trivellazione, trenchless ecc.) permettono di salvaguardare del tutto o in parte alcune formazioni intercettate. Dove l'interferenza è effettiva e per avere maggiori garanzie di attecchimento è consigliabile usare materiale allevato in fitocella e proveniente da vivai prossimi alla zona di lavoro.

In contesti boscati l'intervento potrà avvenire tramite *piantagione diffusa* su tutta l'area da ripristinare, senza soluzione di continuità e evitando disposizioni regolari per dare all'impianto una struttura il più possibile naturaliforme, utilizzando comunque

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 35 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

principalmente come sesto di impianto *teorico* distanze di 2 x 2 m (2.500 semenzali per ettaro, salvo diverse indicazioni delle autorità forestali competenti e salvo particolari cenosi vegetazionali - es. arbusteti). In ottemperanza alla D.G.R. n. 373 del 28/05/2007 regione Toscana, nei tratti boscati interferiti dall'opera in progetto ricadenti all'interno del territorio toscano sarà previsto un ripristino con impianto *a gruppi*, creando discontinuità spaziali (radure) tra gruppi di rimboschimento.

In merito alle tipologie di essenze da mettere a dimora, si deve prevedere, successivamente al livellamento del terreno e al riporto dello scotico accantonato, la piantumazione di piante forestali in contenitore, privilegiando plantule di h. 0,60-0,80 m (1-2 anni di età), data la loro maggiore capacità di affermarsi dopo l'impianto rispetto a piante più adulte. In aggiunta, come espressamente richiesto dalla già citata D.G.R. n. 373 del 28/05/2007, nel territorio regionale toscano è stato previsto l'impiego di individui della medesima specie con età differenti (disetaneità intraspecifica).

In base ai risultati dello studio sulla vegetazione reale e potenziale presente lungo il tracciato sono state individuate 5 tipologie di intervento in relazione al tipo di formazioni incontrate. Di seguito se ne riporta la composizione specifica ed il grado di mescolanza individuati.

**1^ Tipologia: Vegetazione ripariale, Vegetazione ripariale arbustiva e Boscaglie ruderali a Robinia pseudoacacia**

Di fatto riguarderà tutte le formazioni a carattere boschivo ed arbustivo interessate dal tracciato che si concentrano lungo la maggior parte delle sponde dei corsi d'acqua attraversati a cielo aperto nonché la diffusa rete di fossi e canali presenti soprattutto negli ambiti del paesaggio agrario in cui, sebbene con una struttura più semplificata e dimensionalmente ristretta, si riconoscono gli elementi floristici tipici delle cenosi azonali ripariali.

Lungo le sponde dei fossi e dei fiumi oltre all'impiego di materiale in fitocella si può prevedere l'utilizzo di talee e astoni, di salici e pioppi, possibilmente reperiti *in loco* in periodi di riposo vegetativo e ricavate da individui arborei di due o più anni di età.

A fine lavori, ed in seguito alla ricostituzione della morfologia e stabilità del sito, verrà effettuato il ripristino vegetazionale il cui scopo sarà amplificare la stabilità dei versanti, ridurre l'impatto ambientale e visivo e contenere la diffusione della Robinia e di altre specie alloctone tipicamente diffuse. Gli interventi verranno effettuati a nuclei ricchi di specie igrofile, in coerenza con la tipologia vegetazionale riscontrata, con lo scopo di mantenere la struttura del mosaico naturale che generalmente costituisce tali cenosi. Laddove possibile gli impianti verranno effettuati secondo una distribuzione irregolare delle plantule e seguendo la loro disposizione naturale a partire dalle salicacee in prossimità del corso d'acqua e proseguendo con il pioppo, il nocciolo e l'ontano.

Questa tipologia di intervento verrà adottata anche nel ripristino di aree caratterizzate dalla presenza di formazioni ruderali a robinia al fine di riqualificare ecologicamente e floristicamente il sito interessato dai lavori.

Le specie che verranno utilizzate sono alberi ed arbusti caratteristici delle fitocenosi ripariali igrofile e mesoigrofile. Nella Tabella 6-B vengono indicate le composizioni floristiche dei ripristini da effettuare in relazione alle tipologie vegetazionali ripariali riscontrate nel territorio d'indagine.

Per la vegetazione ripariale arbustiva l'intervento utilizzerà quasi totalmente le specie che caratterizzano lo strato arbustivo della vegetazione ripariale (Tabella 6-C).

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 36 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

**Tabella 6-B. Vegetazione ripariale e Boscaglie ruderali a Robinia pseudoacacia**

Specie strato arboreo	%	Specie strato arbustivo	%
<i>Populus nigra</i>	20	<i>Salix purpurea</i>	10
<i>Salix alba</i>	15	<i>Salix eleagnos</i>	10
<i>Populus alba</i>	10	<i>Corylus avellana</i>	10
<i>Alnus glutinosa</i>	10	<i>Cornus sanguinea</i>	10
<i>Acer campestre</i> *	5		
<b>Totale</b>	<b>60</b>	<b>Totale</b>	<b>40</b>

\**Ulmus minor* nei tratti interferiti ricadenti in Regione Toscana

**Tabella 6-C. Vegetazione ripariale arbustiva**

Specie strato arboreo	%	Specie strato arbustivo	%
<i>Populus nigra</i>	10	<i>Salix purpurea</i>	35
		<i>Salix eleagnos</i>	35
		<i>Corylus avellana</i>	10
		<i>Cornus sanguinea</i>	10
<b>Totale</b>	<b>10</b>	<b>Totale</b>	<b>90</b>

### **2^ Tipologia: Boschi temperati a cerro**

Si tratta delle formazioni forestali maggiormente interferite dal passaggio della linea in progetto. Sono cenosi che prediligono suoli a reazione debolmente acida in cui la presenza di specie mediterranee è quasi assente. L'ipotesi di ripristino prevede l'utilizzo di piante arbustive in maggior percentuale ed arboree così come specificate e quantizzate nella Tabella 6-D.

**Tabella 6-D. Boschi temperati di cerro**

Specie strato arboreo	%	Specie strato arbustivo	%
<i>Quercus cerris</i>	15	<i>Corylus avellana</i>	15
<i>Acer obtusatum</i>	5	<i>Cornus mas</i>	15
<i>Ostrya carpinifolia</i>	10	<i>Ligustrum vulgare</i>	10
<i>Fraxinus ornus</i>	5	<i>Lonicera xylosteum</i>	10
<i>Sorbus torminalis</i>	5	<i>Rosa canina</i> *	10
<b>Totale</b>	<b>40</b>	<b>Totale</b>	<b>60</b>

\**Crataegus monogyna* nei tratti interferiti ricadenti in Regione Toscana

### **3^ Tipologia: Boschi temperati a carpino nero**

I boschi di carpino nero interferiti sono caratterizzati da specie simili alle formazioni mesofile dominate dal cerro, con una maggior presenza di carpino nero. L'ipotesi di ripristino segue dunque la caratterizzazione delle cenosi in oggetto secondo la composizione riportata in Tabella 6-E.

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 37 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

#### **Tabella 6-E. Boschi temperati a carpino nero**

<b>Specie strato arboreo</b>	<b>%</b>	<b>Specie strato arbustivo</b>	<b>%</b>
<i>Ostrya carpinifolia</i>	15	<i>Corylus avellana</i>	15
<i>Fraxinus ornus</i>	10	<i>Rosa canina</i>	10
<i>Acer campestre</i>	10	<i>Lonicera xylosteum</i>	10
<i>Sorbus aria</i>	5	<i>Euonymus latifolius</i>	10
<i>Acer obtusatum</i>	5	<i>Cornus mas</i>	10
<b>Totale</b>	<b>45</b>	<b>Totale</b>	<b>55</b>

#### **4^ Tipologia: Boschi temperati a roverella**

Le formazioni a dominanza di roverella interessate dal tracciato in progetto esprimono aspetti mesofili, legati ad impluvi ed esposizioni più fresche in cui si ravvisa forte il contatto catenale con i boschi a carpino nero. Per questa tipologia di bosco si ipotizza la seguente combinazione specifica per l'intervento di ripristino (Tabella 6-F).

#### **Tabella 6-F. Boschi temperati a roverella**

<b>Specie strato arboreo</b>	<b>%</b>	<b>Specie strato arbustivo</b>	<b>%</b>
<i>Quercus pubescens</i>	15	<i>Lonicera etrusca</i>	15
<i>Fraxinus ornus</i>	10	<i>Juniperus communis</i>	15
<i>Prunus avium</i>	5	<i>Cornus sanguinea</i>	10
<i>Quercus cerris</i>	5	<i>Rosa canina*</i>	10
<i>Acer campestre</i>	5	<i>Ligustrum vulgare</i>	10
<b>Totale</b>	<b>40</b>	<b>Totale</b>	<b>60</b>

\**Crataegus monogyna* nei tratti interferiti ricadenti in Regione Toscana

#### **5^ Tipologia: Formazioni arbustive e di mantello**

L'ipotesi di ripristino si riferisce ai tratti di percorrenza che interferiscono con le formazioni di mantello e arbustive in genere presenti ai margini e nelle radure delle formazioni forestali, con cui risultano in contatto dinamico, ai margini dei campi coltivati, presso sponde scoscese o lungo le sponde stradali, in aree aperte in abbandono. In questi tratti si andrà a ricostituire lo strato di vegetazione arbustiva insediatasi spontaneamente e generalmente degradata e banalizzata dalla presenza di neofite invasive. L'uso esclusivo di specie autoctone garantirà la riqualificazione ecologica dei ristretti ambiti di intervento.

La scelta delle specie da utilizzare nei ripristini dovrà essere coerente con la tipologia originaria di vegetazione arbustiva di volta in volta interferita e, di conseguenza, con la vegetazione potenziale del territorio. Per questo motivo vengono di seguito indicate la tipologia di ripristino della formazione arbustiva direttamente interferita dal tracciato nel territorio toscano (Tabella 6-G) ponderata in base alla potenzialità, alle condizioni ecologiche ed alle caratteristiche edafiche del territorio.

Gli impianti verranno effettuati secondo una distribuzione diffusa ed irregolare delle plantule con sesto di impianto *teorico* di 4 x 4 m (più laschi rispetto alle aree boscate in analogia a quanto effettivamente in natura).

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 38 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

**Tabella 6-G. Formazioni arbustive termo-xerofile**

Specie strato arbustivo	%
<i>Spartium junceum</i>	20
<i>Juniperus communis</i>	20
<i>Rosa canina*</i>	10
<i>Lonicera etrusca</i>	10
<i>Rosa sempervirens</i>	10
<i>Colutea arborescens</i>	10
<i>Pyracantha coccinea</i>	10
<i>Emerus major subsp. major</i>	10
<b>Totale</b>	<b>100</b>
* <i>Crataegus monogyna</i> in Toscana	

### 6.3 Mascheramento degli impianti e dei punti di linea

Negli interventi di mitigazione sono compresi anche i mascheramenti degli impianti e punti di linea dislocati lungo il tracciato del metanodotto in progetto. La finalità principale di questa operazione è quella di inserire i manufatti nel territorio circostante in modo da ridurre la percezione visiva che si potrebbe avere da strade e insediamenti rurali presenti in zona.

Il mascheramento verrà effettuato tenendo conto della destinazione d'uso del terreno in cui è collocato, e soprattutto delle caratteristiche ambientali, paesaggistiche e vegetazionali dell'area di inserimento. La scelta delle specie da utilizzare tiene conto della vegetazione reale e/o potenziale presente nelle aree limitrofe. L'intervento consisterà sostanzialmente nella realizzazione di filari misti di specie arboree e arbustive per le bordure sui quattro lati del manufatto, in cui la disposizione delle essenze verrà effettuata, per quanto su limitate superfici, in modo più naturale e meno geometrico possibile, avendo cura di posizionare le essenze arboree in prossimità della recinzione. In questo modo, lo scopo sarà quello di ricreare la composizione delle siepi interpoderali o comunque delle formazioni vegetazionali spontanee presenti nelle aree adiacenti agli impianti. Le essenze previste nel progetto di mascheramento comprenderanno specie prevalentemente (ma non esclusivamente) a portamento arbustivo idonee al contesto floro-vegetazionale di intervento.

Allo scopo delineato, sono state quindi selezionate le specie riportate in Tabella 6-H:

**Tabella 6-H. Ipotesi di mascheramento degli impianti in progetto**

COMUNE (PROVINCIA)	Superficie mascheramento (m <sup>2</sup> )	Tipologia suolo	Serie Veg.	Specie vegetali per mascheramento	
				Piano arboreo (h. 1,25 - 1,50 m)	Piano arbustivo (h. 0,60 - 0,80 m)
Badia Tedalda (AR)	441	Terreno boscato	133a	-	<i>Coronilla emerus</i> <i>Prunus spinose</i> <i>Corylus avellana</i> <i>Lugustrum vulgare</i>

Il mascheramento dei punti di linea verrà effettuato tenendo conto della destinazione d'uso del terreno in cui sono collocati, di quanto eventualmente presente nel caso

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 39 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

d'ampliamento di impianti esistenti e soprattutto delle caratteristiche ambientali, paesaggistiche e vegetazionali dell'area di inserimento.

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

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

Per i punti di linea ricadenti su terreni a seminativo, verranno utilizzate:

- specie arboree (h. 1,25 – 1,50 m) *Quercus ilex* e *Acer campestre*;
- specie arbustive (h. 0,60 – 0,80 m) *Corylus avellana* e *Laurus nobilis*.

#### 6.4 Elenco piante previste per il progetto

Nelle tabelle seguenti vengono riportate le totalità delle piante, necessarie alla realizzazione del progetto di ripristino, suddivise per specie. Per un maggiore dettaglio riguardo la suddivisione delle piante, per i singoli interventi, si rimanda invece all'allegato NQR22358-10-ZX-E-88074 “*Elenco Piante arboree e arbustive previste per il rimboschimento*”.

Si sottolinea che le piante da utilizzare saranno autoctone, da approvvigionare presso vivai locali, come indicato nella relativa scheda di dettaglio (Rel. NQR22358-10-ZX-E-88071, “*Indagine sulla disponibilità delle specie vegetali presso i vivai locali*”).

Si precisa che le quantità riportate nel documento NQR22358-10-ZX-E-88074 e nelle schede in allegato sono da considerarsi indicative, in quanto dipendenti dal reale stato dei luoghi al momento dell'inizio dei lavori di ripristino.

##### 6.4.1 Specie arboree (piante in contenitore h 0.60 – 0.80 m)

**Tabella 6-I. Totale dei ripristini previsti i metanodotti in progetto**

Nome latino	Nome comune	Quantità
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero	<b>125</b>
<i>Salix alba</i>	Salice bianco	<b>47</b>
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco	<b>31</b>
<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano nero	<b>31</b>
<i>Quercus cerris</i>	Cerro	<b>850</b>
<i>Acer obtusatum</i>	Acero d'Ungheria	<b>273</b>
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpino nero	<b>589</b>
<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	<b>326</b>
<i>Sorbus torminalis</i>	Ciavardello	<b>407</b>

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 40 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

Nome latino	Nome comune	Quantità
<i>Acer campestre</i>	Acero campestre	61
<i>Sorbus aria</i>	Sorbo montano	25
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	69
<i>Prunus avium</i>	Ciliegio	32
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre	16
<i>Populus tremula</i>	Pioppo tremulo	105
<i>Acer opalus</i>	Acero napoletano	126
<i>Quercus petraea</i>	Rovere	35
<i>Acer monspessulanum</i>	Acero minore	10
<b>TOTALE</b>		<b>3.158</b>

6.4.2 Specie arbustive (piante in contenitore h 0,60-0,80 m)

**Tabella 6-J. Totale dei ripristini previsti i metanodotti in progetto**

Nome latino	Nome comune	Quantità
<i>Salix purpurea</i>	Salice rosso	31
<i>Salix eleagnos</i>	Salice ripaiolo	31
<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo	895
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinella	270
<i>Cornus mas</i>	Corniolo	776
<i>Lonicera xylosteum</i>	Caprifoglio peloso	532
<i>Euonymus latifolius</i>	Fusaria maggiore	50
<i>Lonicera etrusca</i>	Caprifoglio etrusco	82
<i>Juniperus communis</i>	Ginepro comune	224
<i>Spartium junceum</i>	Ginestra comune	104
<i>Rosa sempervirens</i>	Rosa sempreverde	48
<i>Colutea arborescens</i>	Vescicaria	48
<i>Pyracantha coccinea</i>	Agazzino	48
<i>Coronilla emerus</i>	Cornetta dondolina	118
<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo selvatico	7
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino comune	496
<i>Viburnum lantana</i>	Viborno	92
<i>Cytisus scoparius</i>	Ginestra dei carbonai	80
<i>Laburnum anagyroides</i>	Maggiociondolo	145
<i>Viburnum opulus</i>	Palla di neve	7
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Ginepro rosso	14
<b>TOTALE</b>		<b>4.098</b>



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 41 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

6.4.3 Specie arbustive adulte (piante in contenitore h 0.80 – 1.00 m)

**Tabella 6-K. Totale dei ripristini previsti i metanodotti in progetto**

Nome latino	Nome comune	Quantità
<i>Quercus cerris</i>	Cerro	41
<i>Acer obtusatum</i>	Acer d'Ungheria	61
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpino nero	37
<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	63
<i>Sorbus torminalis</i>	Ciavardello	74
<i>Acer campestre</i>	Acer campestre	13
<i>Sorbus aria</i>	Sorbo montano	11
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	6
<i>Prunus avium</i>	Ciliegio	9
<i>Salix purpurea</i>	Salice rosso	14
<i>Salix eleagnos</i>	Salice ripaiolo	14
<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo	336
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinella	111
<i>Cornus mas</i>	Corniolo	331
<i>Lonicera xylosteum</i>	Caprifoglio peloso	230
<i>Euonymus latifolius</i>	Fusaria maggiore	22
<i>Lonicera etrusca</i>	Caprifoglio etrusco	36
<i>Juniperus communis</i>	Ginepro comune	94
<i>Spartium junceum</i>	Ginestra comune	44
<i>Rosa sempervirens</i>	Rosa sempreverde	21
<i>Colutea arborescens</i>	Vescicaria	21
<i>Pyracantha coccinea</i>	Agazzino	21
<i>Coronilla emerus</i>	Cornetta dondolina	39
<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo selvatico	3
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino comune	215
<i>Viburnum lantana</i>	Viborno	41
<i>Cytisus scoparius</i>	Ginestra dei carbonai	37
<i>Laburnum anagyroides</i>	Maggiociondolo	63
<i>Viburnum opulus</i>	Palla di neve	3
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Ginepro rosso	6
<b>TOTALE</b>		<b>2.017</b>

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 42 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

6.5 Specie arboree adulte (piante in contenitore h 1.25 – 1.50 m)

**Tabella 6-L. Totale dei ripristini previsti i metanodotti in progetto**

Nome latino	Nome comune	Quantità
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero	36
<i>Salix alba</i>	Salice bianco	14
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco	9
<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano nero	9
<i>Quercus cerris</i>	Cerro	249
<i>Acer obtusatum</i>	Acero d'Ungheria	80
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpino nero	173
<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	97
<i>Sorbus torminalis</i>	Ciavardello	71
<i>Acer campestre</i>	Acero campestre	17
<i>Sorbus aria</i>	Sorbo montano	7
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	20
<i>Prunus avium</i>	Ciliegio	14
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre	5
<i>Populus tremula</i>	Pioppo tremulo	30
<i>Acer opalus</i>	Acero napoletano	41
<i>Quercus petraea</i>	Rovere	10
<i>Acer monspessulanum</i>	Acero minore	4
<b>TOTALE</b>		<b>886</b>

6.6 Specie arboree adulte (piante in contenitore h 1.50 – 1.75 m)

**Tabella 6-M. Totale dei ripristini previsti i metanodotti in progetto**

Nome latino	Nome comune	Quantità
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero	18
<i>Salix alba</i>	Salice bianco	7
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco	5
<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano nero	5
<i>Quercus cerris</i>	Cerro	128
<i>Acer obtusatum</i>	Acero d'Ungheria	40
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpino nero	85
<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	49
<i>Sorbus torminalis</i>	Ciavardello	34
<i>Acer campestre</i>	Acero campestre	10
<i>Sorbus aria</i>	Sorbo montano	4
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	10
<i>Prunus avium</i>	Ciliegio	12
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre	2

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 43 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

Nome latino	Nome comune	Quantità
<i>Populus tremula</i>	Pioppo tremulo	<b>15</b>
<i>Acer opalus</i>	Acero napoletano	<b>25</b>
<i>Quercus petraea</i>	Rovere	<b>5</b>
<i>Acer monspessulanum</i>	Acero minore	<b>2</b>
<b>TOTALE</b>		<b>456</b>

6.7 Specie arboree per il mascheramento degli impianti (piante in contenitore h 0.60 – 0.80 m)

**Tabella 6-N. Totale dei ripristini previsti i metanodotti in progetto**

Nome latino	Nome comune	Quantità
<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo	<b>35</b>
<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro comune	<b>28</b>
<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo selvatico	<b>29</b>
<i>Coronilla emerus</i>	Cornetta dondolina	<b>40</b>
<b>TOTALE</b>		<b>132</b>

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 44 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

## 7 OPERE PARTICOLARI

Non sono previste opere quali realizzazione di recinzioni, isole vegetazionali, aree test, ecc.

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>CODICE TECNICO</b> <b>13247</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI TOSCANA – EMILIA ROMAGNA</b>	<b>10-LA-E-88070</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO – MINERBIO</b> <b>DN 1200 (48”), DP 75 bar</b>	Pagina 45 di 45	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1424-11

## 8 CONSISTENZA DELLE OPERE

### 8.1 Interventi di ripristino vegetazionale

Gli interventi previsti nel presente progetto di ripristino vegetazionale vengono riassunti in schede di dettaglio suddivise per interventi di inerbimento ed interventi di rimboschimento che costituiscono degli allegati descrittivi del progetto stesso.

Le schede di dettaglio inerbimenti e rimboschimenti sono costituite da tabelle in Excel che riportano per ogni opera, i dati quantitativi del progetto di inerbimento e di rimboschimento laddove sono previsti.

Un tratto è inteso come omogeneo dal punto di vista morfologico e vegetazionale ed è individuato da due picchetti (o progressive chilometriche) rispettivamente a monte e a valle dello stesso.

### 8.2 Tabelle monitorie

Le tabelle monitorie saranno posizionate all'inizio di ogni area di ripristino, in numero corrispondente a quello delle aree di rimboschimento previste.

Le tabelle devono essere in lamiera di ferro zincata (dimensioni 33 x 25 cm, spessore 1,5 mm), stampate in tre colori. I pali di sostegno in legno devono di taglio fresco, di specie durabile (es: castagno, robinia) diritti, uniformi (h. 2,50 m, Ø 60 - 80 mm), scortecciati, sagomati a punta e trattati a fuoco all'estremità.

Le tabelle devono essere installate su un palo di legno mediante chiodi e/o cambrette; i pali, in presenza di terreni particolarmente ricchi di scheletro sono infissi in un basamento in calcestruzzo (0,50 x 0,50 x 0,50 m), ad una profondità di 0,50 m, lasciando un franco di 5 cm nella parte sommitale della buca che andrà ricoperta con il terreno di risulta dello scavo.

### 8.3 Cure colturali

Le cure colturali saranno effettuate nelle aree di ripristino fino a quando le piante non saranno in grado di svilupparsi in maniera autonoma (5 anni dal ripristino) due volte l'anno, indicativamente primavera e tarda estate, salvo particolari andamenti stagionali.

Tutte le operazioni relative alle cure colturali sono riportate al paragrafo 4.6.

### 8.4 Irrigazioni

Gli interventi di irrigazione delle essenze arboree e arbustive previste nei ripristini vegetazionali sono previsti nella loro posa a dimora e una volta all'anno, nel periodo estivo, per la durata delle cure colturali (5 anni), utilizzando 15 litri d'acqua per pianta.

Per garantire un pronto effetto mascherante al punto di linea saranno previsti i medesimi interventi di irrigazione per le piante utilizzate nei progetti di mitigazione.