
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 1 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore  
 DN 900 (36"), DP 75 bar**

**Studio di impatto ambientale**




**ANNESSE A**

**alla SPC. LA-E-83043 - Delibera della Giunta Regione Emilia Romagna  
 n. 156 del 13/02/2012**

**Percorrenza della nuova condotta nel territorio del Comune di Vernasca  
 (dal km 71 al km 74)**

**Ottimizzazioni progettuali e approfondimenti tematici**

0	Emissione	Giorgi	Brunetti	Sciosci	Dic. '13
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>




	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 2 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## INDICE

1	PREMESSA	3
2	VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITÀ TECNICA DEL TRACCIATO PROPOSTO	4
3	CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE E USO DEL SUOLO DEL TRATTO IN ESAME	6
3.1	Definizioni	6
3.2	Castagneti	6
3.3	Faggete	8
3.4	Ostrieti	9
3.5	Metodologia del rilievo	10
3.6	Le aree di saggio a cavallettamento totale	11
3.7	Stima delle piante da abbattere lungo il tracciato	14
4	OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI	17
4.1	Realizzazione di tratti in trenchless	17
4.2	Adozione dell'area di passaggio ristretta	18
4.3	Percorrenza in adiacenza alla strada carraia esistente	18
4.4	Salvaguardia e trapianto delle ceppaie lungo l'area di passaggio	19
5	RIPRISTINI VEGETAZIONALI	25
6	CONCLUSIONI	33

### ALLEGATI



1. Dis. LB-3B-81612 rev. 1 Area M. Lucchi e M. Palazza – Verifica percorrenza in sotterraneo
2. Dis. LB-B-83226 rev. 0 Percorrenza nel territorio comunale di Vernasca dal km 71 al km 75 su immagine aerea
3. Dis. LB-B-83228 rev. 0 Percorrenza nel territorio comunale di Vernasca dal km 71 al km 75 con tipologie vegetazionali
4. Dis. LB-B-83227 rev. 0 Percorrenza nel territorio comunale di Vernasca dal km 71 al km 75 con uso del suolo

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 3 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 1 PREMESSA

La presente documentazione tecnica, relativa al progetto denominato “Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore DN 900 (36”) DP 75 bar”, è redatta in riferimento alla Delibera della Giunta Emilia Romagna n. 156 del 13/02/2012, recante l’espressione favorevole di compatibilità ambientale dello stesso progetto subordinata al rispetto di alcune prescrizioni, una delle quali inoltrata dall’Amministrazione comunale di Vernasca, oggetto del presente studio e di seguito riportata:

*“Con riferimento al territorio del Comune di Vernasca, Snam Rete Gas S.p.A., preliminarmente alle successive fasi dell’iter autorizzativo, dovrà verificare la fattibilità dell’alternativa di tracciato tra il km 71 ed il km 74 illustrata nella planimetria che costituisce l’Allegato 1 alla presente delibera, concordando la variante di progetto con l’Amministrazione comunale di Vernasca, a cui è demandata la verifica di ottemperanza relativa”.*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 4 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>



## 2 VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITA' TECNICA DEL TRACCIATO PROPOSTO

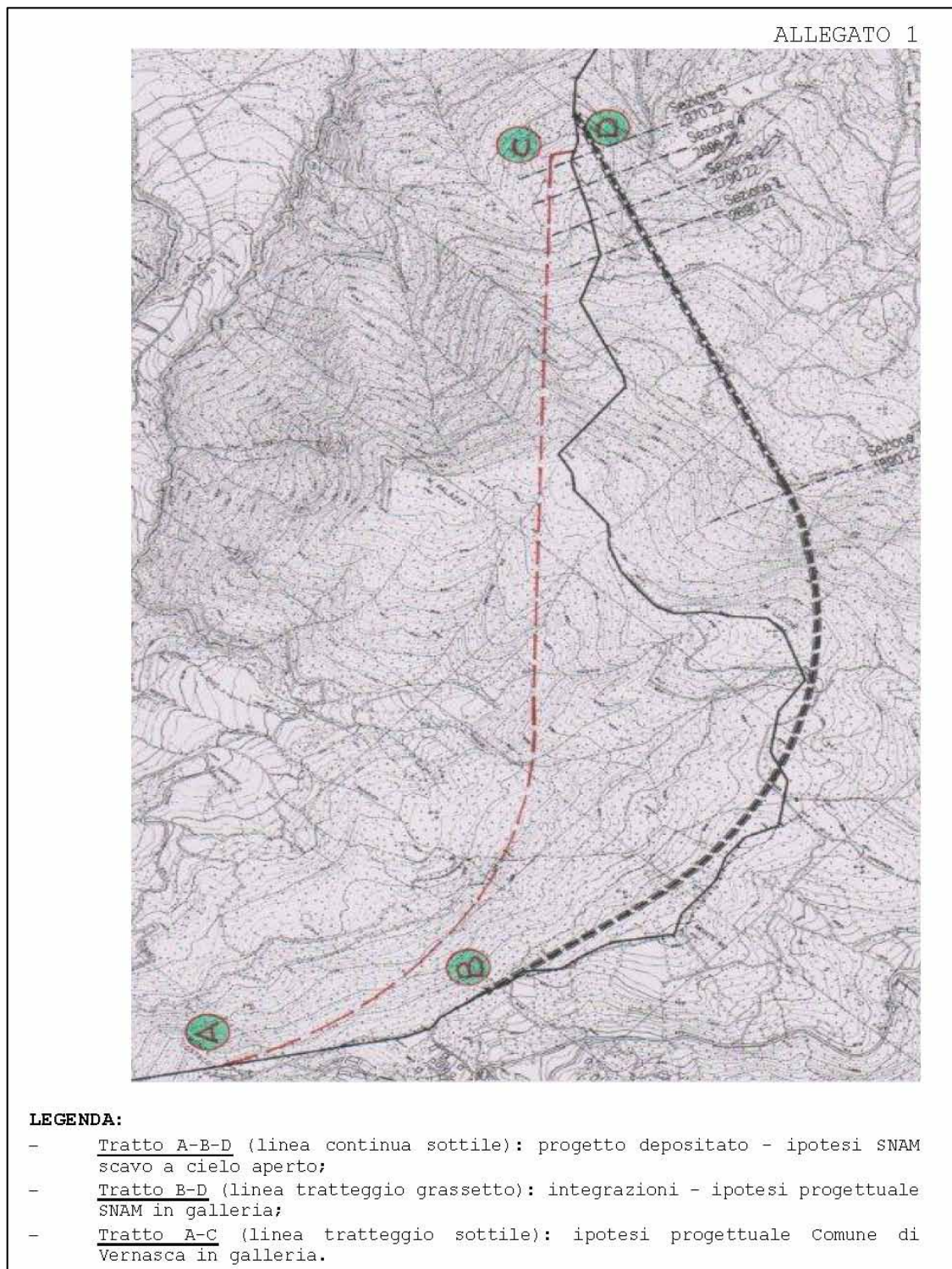
Allo scopo di verificare la fattibilità dell'alternativa di tracciato proposta in galleria, si è proceduto a sviluppare il profilo altimetrico longitudinale lungo l'asse dell'ipotetico tracciato così come rappresentato nell'Allegato 1 (vedi l'estratto in Fig. 2/A) alla citata Delibera regionale e alcune sezioni trasversali allo stesso profilo (vedi All. 1, Dis. LB-3B-81612 rev.1).

L'elaborato tecnico evidenzia l'infattibilità del tunnel lungo l'allineamento proposto in quanto, in corrispondenza di alcuni tratti posti nel settore meridionale non è garantita la copertura minima per la realizzazione dello stesso e in alcuni casi l'asse della galleria fuoriesce dalla superficie. Nel tratto terminale, infine, l'asse del cavo presenta un lungo tratto "sospeso" raggiungendo una quota altimetrica superiore di circa 30 m alla superficie topografica del terreno.




Anche l'eventualità di realizzare tratti discontinui di galleria non risulta fattibile in quanto, essendo l'intero sviluppo del tracciato in mezza costa, comporterebbe la posa della tubazione mediante scavi a cielo aperto, tra un troncone di galleria e il successivo, in condizioni di forte criticità per la sicurezza dell'opera che sarebbe soggetta a carichi laterali non tollerabili. La realizzazione di tratti discontinui di galleria, farebbe insorgere, inoltre, la necessità di realizzare aree di cantiere che implicherebbero sbancamenti di terreno estremamente estesi, data la condizione di posa in versante, in corrispondenza di ogni imbocco (in entrata e in uscita) degli eventuali tratti in trenchless. Per accedere alle aree di cantiere andrebbero poi progettate nuove strade di accesso per assicurare il transito dei mezzi operativi e per l'approvvigionamento dei materiali e delle tubazioni che, per le ragioni su esposte, previo accertamento di fattibilità tecnica, esigerebbero ingenti sbancamenti per la loro realizzazione.

Da quanto illustrato si evidenzia, in conclusione, che la proposta di tracciato dell'Amministrazione comunale di Vernasca, non trova alcuna conferma dal punto di vista progettuale e di fattibilità dell'opera.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 5 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Fig. 2/A: Estratto dell'Allegato 1 della Delibera Regionale illustrante l'alternativa di tracciato (tratteggio rosso), tra il km 71 e il km 74 circa, proposta dal Comune di Vernasca**

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 6 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3 CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE E USO DEL SUOLO DEL TRATTO IN ESAME

Nel presente capitolo si descrivono le tipologie vegetazionali interessate dalla posa della nuova tubazione nel tratto ricadente nel territorio comunale di Vernasca, in esame (vedi All. 2 Dis. LB-B-83226 “Percorrenza nel territorio comunale di Vernasca dal km 71 al km 75 su immagine aerea”, in scala 1:5.000). Gli studi eseguiti sul tracciato, supportati anche da sopralluoghi in campo, hanno portato alla realizzazione degli elaborati cartografici riportanti la distribuzione spaziale delle principali tipologie vegetazionali (vedi All. 3 Dis. LB-B-83228 “Percorrenza nel territorio comunale di Vernasca dal km 71 al km 75 con tipologie forestali”) e di uso del suolo (vedi All. 4 Dis. LB-B-83227 “Percorrenza nel territorio comunale di Vernasca dal km 71 al km 75 con uso del suolo”), in scala 1:5.000.

#### 3.1 Definizioni

In questo paragrafo vengono indicate le definizioni tecniche adottate per la raccolta e l’esame dei parametri dendrologico-forestali ed utilizzati nel testo.

**Bosco:** secondo la Legge Regionale 6 luglio 2009 si considerano boschi i terreni coperti da vegetazione forestale arborea associata o meno a quella arbustiva di origine naturale o artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo, i castagneti, le sugherete e la macchia mediterranea, ed esclusi i giardini pubblici e privati, le alberature stradali, i castagneti da frutto in attualità di coltura e gli impianti di frutticoltura e d’arboricoltura da legno di cui al comma 5. Le suddette formazioni vegetali e i terreni su cui essi sorgono devono avere estensione non inferiore a 2.000 metri quadrati e larghezza media non inferiore a 20 metri e copertura non inferiore al 20 per cento, con misurazione effettuata dalla base esterna dei fusti;

**ADS:** area di saggio;




**Area basimetrica G:** è la superficie corrispondente alla sezione trasversale posta a 1,30 m dalla base di una pianta; tale parametro, calcolando il numero delle piante per ciascuna classe diametrica, viene indicato in m<sup>2</sup> ad ettaro;

**Diametro medio:** valore che indica il diametro della pianta di area basimetrica media.

#### 3.2 Castagneti

I boschi a prevalenza di castagno sono la tipologia boschiva più rappresentata nei territori attraversati dalla condotta (complessivamente circa 84%). La tipologia dei boschi di Vernasca è molto influenzata dalle vicende dell’abbandono dei castagneti da frutto, vasto fenomeno iniziato fin dal secolo scorso.



	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 7 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Fig. 3.2/A: Castagneto con sottobosco di nocciolo**

In legenda (vedi All. 3 Dis. LB-B-83228) si è cercato di mantenere separati i castagneti in cui si può ancora individuare un utilizzo da frutto avvenuto in un recente passato, da quelli invece in cui l'abbandono risale ad epoche più remote.

Man mano che la coltura da frutto cadeva in disuso, una parte della superficie dei castagneti è rimasta di dominio della stessa specie sia nella forma di cedui di castagno che di castagneti abbandonati.



La coltura del castagneto da frutto è stata abbandonata, oltre che per ragioni di tipo socio-economico, a causa di due forti avversità:

- Il mal dell'inchiostro, provocato dal fungo *Phytophthora cambivora* è noto fin dall'800. Fu considerato pericoloso per un certo tempo e, poi, parve avere perduto di virulenza. Attualmente, invece, è in fase di piena recrudescenza e provoca la morte di ceppaie isolate (o più spesso a gruppi);
- Il cancro corticale, provocato dal fungo *Cryphonectria* (= *Endothia*) parassita è stato segnalato in Europa attorno al 1938. Nel secondo dopoguerra ha causato notevoli distruzioni di castagneti da frutto. Dopo il 1950, il parassita ha perduto di incidenza, per il selezionarsi di ceppi ipovirulenti. Il fenomeno è osservabile, soprattutto nei cedui dove la mortalità dei polloni è andata gradualmente diminuendo; anche qualche pianta di alto fusto ha dimostrato un notevole recupero cicatrizzando i cancri.

Le evoluzioni dei castagneti abbandonati, dipendono dalle tipologie forestali che confinano con le parcelle abbandonate.

L'andamento della condotta da altitudini prossime ai 1.000 metri fino ai circa 600 metri, fanno sì che si osservi diversi tipi di colonizzazione dei castagneti abbandonati. Alle quote più alte e nelle esposizioni più fresche, si assiste all'ingresso di isolate piante di faggio (ADS 8 e ADS 9), alle quote più basse si fa sempre più massiccia la presenza di specie come cerro, roverella e soprattutto il carpino nero (nelle esposizioni più fresche).

Nei castagneti rilevati lungo il tracciato non è stata individuata traccia della regolare esecuzione delle cure colturali tipiche della coltivazione dei castagneti da frutto

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 8 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

(potature, concimazioni alle singole piante, rinfoltimenti con nuove piante innestate e nello sgombrò del terreno da arbusti o da giovani piante di specie arboree indesiderate). La sola operazione assimilabile alle cure colturali è la sporadica potatura di alcune vecchie piante.

I castagneti dell'area di studio possono essere ascritti ai Castagneti mesofili della seconda classe di fertilità (la fertilità è leggermente maggiore nei compluvi).

Si possono distinguere due varianti: quella a nocciolo (ADS 5 e ADS 7) e quella con forte presenza di carpino nero (ADS 11).

Il sottobosco è caratterizzato dalla rada presenza di erbe laminifoglie esigenti o mediamente esigenti (*Anemone nemorosa*, *Geranium nodosum* ecc.).

### 3.3 Faggete

I boschi di faggio incrociati dal passaggio della condotta rappresentano il 7% delle formazioni forestali e si localizzano in prevalenza nei versanti esposti a nord di Monte Lucchi.



**Fig. 3.3/A: Faggeta**



Si tratta in gran parte di fustaie transitorie derivanti da conversioni di vecchi boschi cedui.

Le faggete attraversate possono essere ascritte alle Faggete appenniniche mesotrofiche a *Geranium nodosum*. L'aggettivo "mesotrofico" indica condizioni di fertilità del suolo da medie a buone. In termini di sviluppo in altezza, il Tipo comprende faggete di fertilità relativamente variabile, ma pur sempre superiori alla I classe.

Nei boschi di alto fusto e in età matura, l'altezza media delle piante più grosse è generalmente superiore a 25 metri e talvolta si manifesta, anche se non allo stesso grado delle faggete eutrofiche, con fisionomia di piante slanciate con fusto netto.

Il sottobosco è perlopiù assente, nelle stazioni più mature può essere composto da erbe basse a foglia larga. Può differire da quello della faggeta eutrofica sia per la rarità che per l'assenza dei generi comprendenti le erbe più esigenti (come per esempio



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 9 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

*Corydalis* e *Mercurialis*), o per la dominanza di *Geranium nodosum* nonché per la frequente sensibile presenza di erbe graminoidi (*Luzula nivea*). Queste faggete possono inoltre essere attribuite al sottotipo inferiore con mescolanze di cerro e castagno.

### 3.4 Ostrieti

Queste formazioni si localizzano nelle quote più basse del tracciato. Se poste in esposizioni fresche si mescolano spesso al cerro, mentre alle stesse altitudini, ma in esposizioni più calde, tende a prevalere la roverella.



**Fig. 3.4/A: Ostrieto**

Si tratta in generale di fitocenosi con composizione floristica essenzialmente naturale, la cui struttura però è indotta e mantenuta dal tipo di utilizzazione a ceduo semplice o matricinato.

Nello strato arboreo, oltre al carpino nero e al cerro, è molto frequente l'orniello, inoltre possiamo individuare alcune specie tipiche di queste fitocenosi, come il maggiociondolo.

Altre specie legnose frequenti in questi boschi sono: la roverella (*Quercus pubescens*) e il sorbo ciavardello (*Sorbus torminalis*); nelle stazioni più fresche e umide si può trovare anche il carpino bianco (*Carpinus betulus*).

Il sottobosco erbaceo comprende molte specie tolleranti dell'ombra, eutrofile e mesofile. Il carpino nero può arrivare alla I classe di fertilità.

All'interno degli ostrieti rilevati lungo la condotta, si possono distinguere due sottotipi:

- Con cerro dove i terreni sono più acidi;
- Con castagno (specialmente con castagni da frutto abbandonati).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 10 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

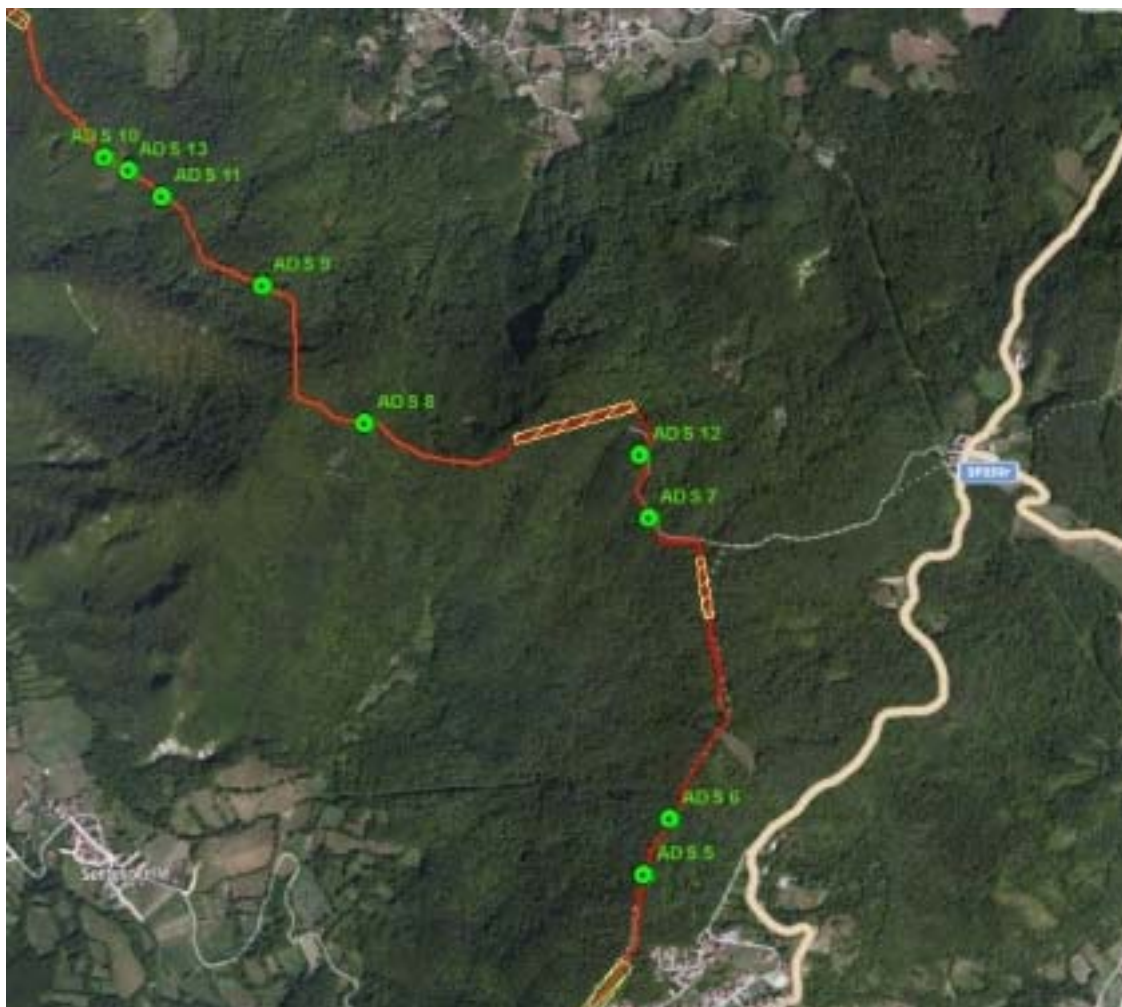
La presenza del carpino nero ha un significato pioniero relativo; la specie, infatti, si è inserita (e si sta ancora inserendo) sotto la copertura di boschi di castagno in cui si è allentata la pressione antropica.

Le ceduzioni (e soprattutto il governo a ceduo composto con turno lungo) possono facilitare ulteriori espansioni di questo tipo di bosco.




### 3.5 Metodologia del rilievo

L'indagine delle caratteristiche dei popolamenti forestali presenti negli ambiti territoriali attraversati dalla condotta è stato effettuato mediante il rilevamento di aree campione (aree di saggio) di dimensioni variabili a seconda del grado di omogeneità delle aree boschive.

Per la scelta e la distribuzione dei punti in cui effettuare il rilievo delle aree campione si è utilizzata la carta della vegetazione e dell'uso del suolo.



**Fig. 3.5/A: Ubicazione delle aree di saggio**

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 11 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Il criterio seguito è stato quello di localizzare le ADS in modo da rappresentare tutti i popolamenti interessati dal passaggio del metanodotto, cercando di eliminare le zone che, per particolari caratteristiche accidentali, non fossero rappresentative del popolamento.

### 3.6 Le aree di saggio a cavallettamento totale

Di seguito sono riportate le schede dettagliate dei dati rilevati nelle ADS. I parametri misurati all'interno di ciascuna area sono i seguenti:

- Quota
- Pendenza
- Giacitura
- Esposizione



Rilievo dei parametri dendrologici con cavallettamento totale:

- Diametro
- Altezza
- N. Ceppaie
- Polloni e matricine


Elaborazione dei dati rilevati:

- Area basimetrica
- Numero di piante per ettaro divise per polloni e matricine
- Numero medio di polloni per ceppaia
- Distribuzione per classi diametriche

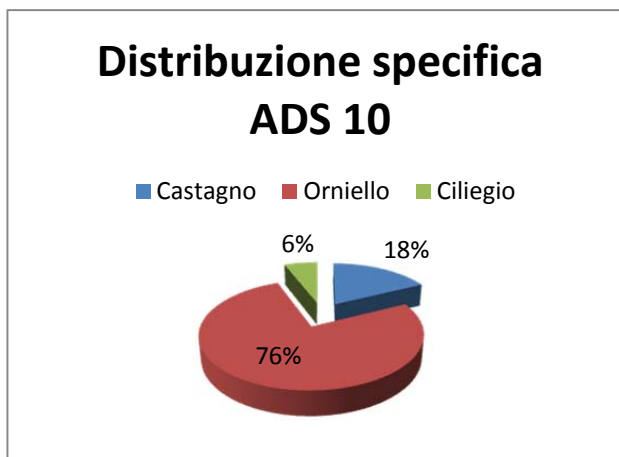
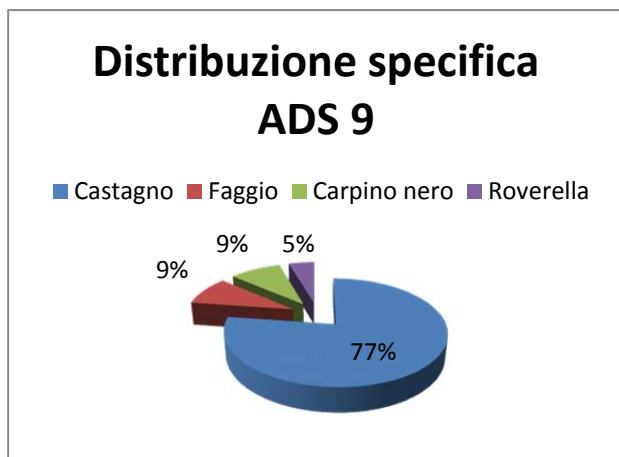
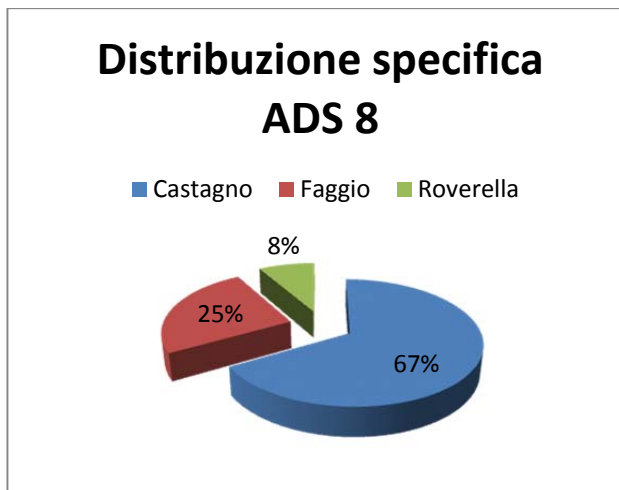
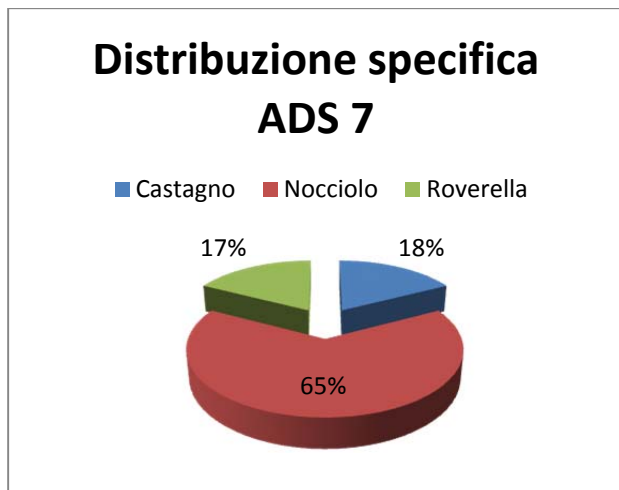
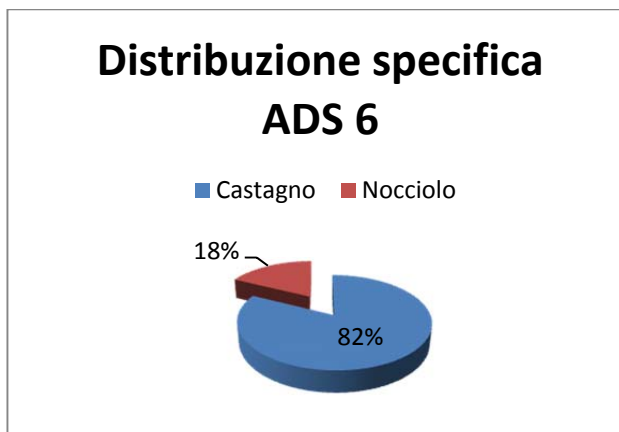
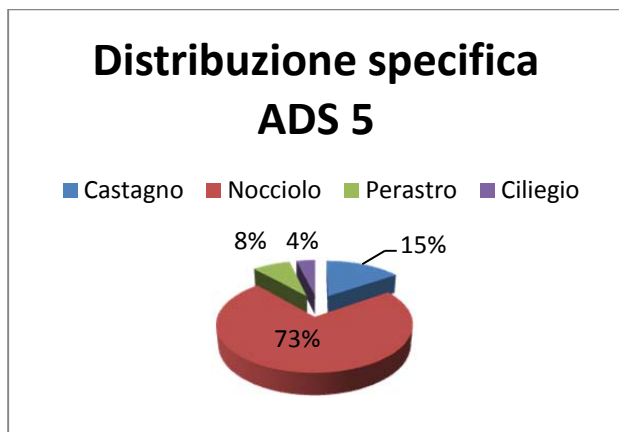
Nella tabella seguente sono riepilogati i dati dendrometrici relativi alle ADS rilevate lungo la condotta. Per i dati in dettaglio, si rimanda alle schede di rilevamento allegate al presente studio.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 12 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>


ADS 5		ADS 6		ADS 7		ADS 8	
N°polloni		N°polloni		N°polloni		N°polloni	
ADS	Ha	ADS	Ha	ADS	Ha	ADS	Ha
114	3040	13	347	91	2427	0	0
N°Piante seme		N°Piante seme		N°Piante seme		N°Piante seme	
ADS	Ha	ADS	Ha	ADS	Ha	ADS	Ha
5	133	13	347	4	107	12	400
N°Piante + ceppaie		N°Piante + ceppaie		N°Piante + ceppaie		N°Piante + ceppaie	
ADS	Ha	ADS	Ha	ADS	Ha	ADS	Ha
26	693	17	453	23	613	12	400
Area basimetrica mq/ha		Area basimetrica mq/ha		Area basimetrica mq/ha		Area basimetrica mq/ha	
ADS	Ha	ADS	Ha	ADS	Ha	ADS	Ha
0.607	16.198	1.061	28.306	0.620	16.529	1.416	47.202
Diametro medio cm		Diametro medio cm		Diametro medio cm		Diametro medio cm	
8.1		22.8		9.1		38.8	
Altezza media m		Altezza media m		Altezza media m		Altezza media m	
12		17.5		15.4		13.2	
ADS 9		ADS 10		ADS 11		ADS 12	
N°polloni		N°polloni		N°polloni		N°polloni	
ADS	Ha	ADS	Ha	ADS	Ha	ADS	Ha
39	975	72	3200	56	1493	0	0
N°Piante seme		N°Piante seme		N°Piante seme		N°Piante seme	
ADS	Ha	ADS	Ha	ADS	Ha	ADS	Ha
10	250	1	44	9	240	12	300
N°Piante + ceppaie		N°Piante + ceppaie		N°Piante + ceppaie		N°Piante + ceppaie	
ADS	Ha	ADS	Ha	ADS	Ha	ADS	Ha
22	550	17	756	33	880	12	300
Area basimetrica mq/ha		Area basimetrica mq/ha		Area basimetrica mq/ha		Area basimetrica mq/ha	
ADS	Ha	ADS	Ha	ADS	Ha	ADS	Ha
1.734	43.338	0.277	12.316	1.320	35.189	0.827	20.671
Diametro medio cm		Diametro medio cm		Diametro medio cm		Diametro medio cm	
21.2		7.0		16.1		29.6	
Altezza media m		Altezza media m		Altezza media m		Altezza media m	
16.5		11		16.75		24.5	
ADS 13							
N°polloni							
ADS	Ha	Area basimetrica mq/ha					
117	5200	ADS	Ha				
N°Piante seme							
ADS	Ha						
3	133						
N°Piante + ceppaie							
ADS	Ha						
28	1244						

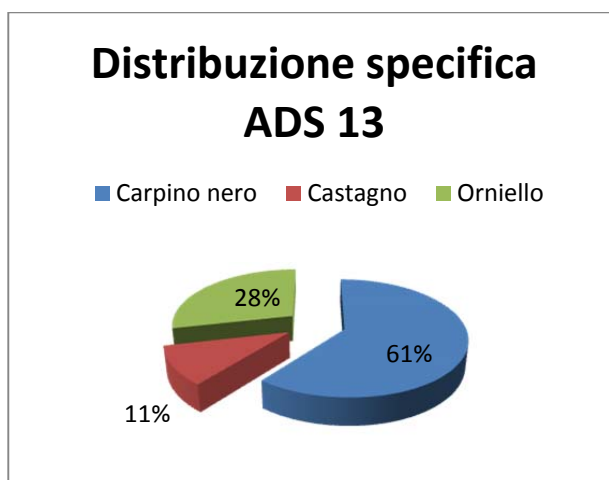
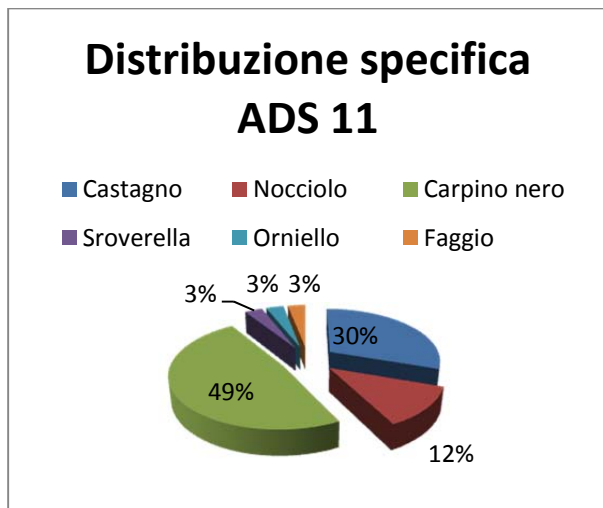
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 13 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Nei grafici che seguono vengono evidenziate le distribuzioni specifiche misurate all'interno delle ADS.





	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 14 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>





### 3.7 Stima delle piante da abbattere lungo il tracciato

Per effettuare la stima delle piante da abbattere, sono state abbinate a ciascuna area omogenea, i valori relativi alla ADS misurata.

Nelle tabelle seguenti vengono indicate:

- le superfici di bosco interessate presenti all'interno dell'area di passaggio di 22 metri;
- l'ADS di riferimento;
- le piante da abbattere.



Da notare che con "piante da abbattere" si intendono le piante di origine non agamica o i polloni ormai affrancati, ai quali si aggiunge il numero di ceppaie interessate. In pratica una ceppaia è stata considerata come pianta singola (pertanto il numero di polloni non coincide con il numero di piante da abbattere):

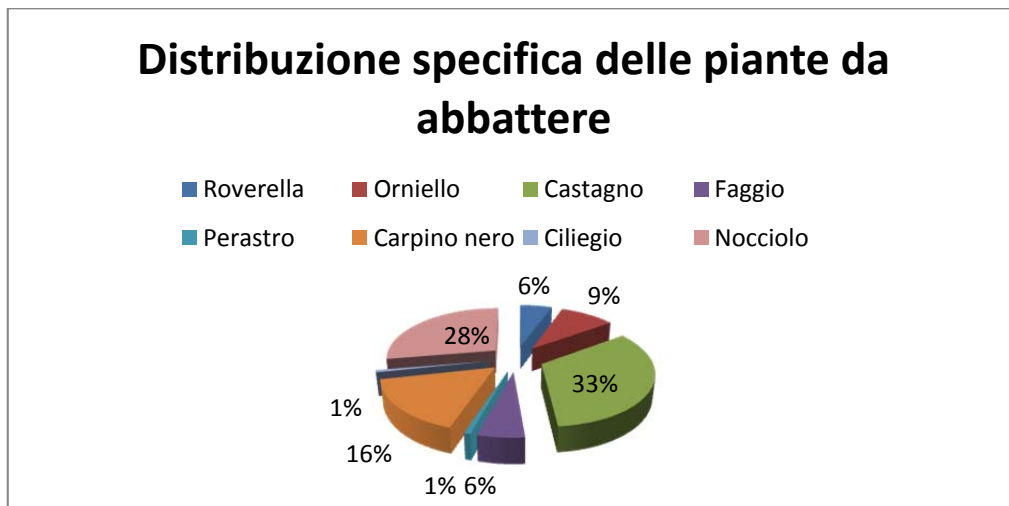
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 15 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Tipi forestali	Area (ha)	Ads di rifer.	N° piante/ha	N° piante da abbattere (stima)
Faggeta	0,292	12	300	88
Faggeta	0,246	12	300	74
Castagneto da frutto in uso o abbandonato	0,301	11	880	265
Castagneto da frutto in uso o abbandonato	0,216	11	880	190
Castagneto da frutto in uso o abbandonato	0,504	8	400	202
Castagneto da frutto in uso o abbandonato	0,291	5	693	202
Castagneto	1,383	6	453	627
Castagneto	0,717	7	613	440
Castagneto	0,885	7	613	543
Castagneto	0,347	7	613	213
Ostrieto	0,094	13	1244	117
Ostrieto	0,581	13	1244	722
Castagneto	0,221	10	756	167
Castagneto	0,108	10	756	82
Castagneto	0,404	9	550	222
Castagneto	0,453	9	550	249
Castagneto	0,399	5	693	277
<b>Totale</b>	<b>7,442</b>			<b>4680</b>

Nella tabella e nel grafico seguenti sono invece indicate le suddivisioni tra le specie delle piante da abbattere:



Specie	N° piante	%
roverella	260	6
orniello	444	9
castagno	1568	34
faggio	269	6
perastro	37	1
carpino nero	773	17
ciliegio	33	1
nocciolo	1296	28
<b>Totale</b>	<b>4680</b>	<b>100</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 16 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>



Come si nota dalle tabelle precedenti, lungo il tratto di condotta considerato, le piante da abbattere (piante da seme + ceppaie) sono 4680.

Prevalgono i castagni, seguiti dal nocciolo, specie, quest'ultima, che può anche essere considerata di sottobosco o di mantello.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 17 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 4 OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI

Assodata la non fattibilità tecnica del tracciato in galleria proposto dal Comune di Vernasca, in alternativa al tracciato di progetto che prevede, nel tratto, la posa della tubazione a cielo aperto per la maggior parte della percorrenza, si vogliono illustrare le ottimizzazioni progettuali volte a minimizzare l'impatto dell'opera sulla componente vegetazionale, maggiormente interessata dall'intervento.

Allo scopo di ridurre l'impatto dell'opera nel territorio analizzato si propongono le seguenti ottimizzazioni progettuali:

- riduzione dei tratti in scavo a cielo aperto mediante la realizzazione di tratti in trenchless;
- adozione di un'area di passaggio ristretta nelle zone con copertura arborea;
- percorrenza in adiacenza alla strada carraia esistente;
- salvaguardia e trapianto delle ceppaie lungo l'area di passaggio.

In allegato si riporta la rappresentazione cartografica del tracciato di progetto su immagine aerea, in scala 1:5.000 (vedi All. 2 Dis. LB-B-83226 "Percorrenza nel territorio comunale di Vernasca dal km 71 al km 74 su immagine aerea") in cui si evidenziano anche l'area di passaggio prevista per la posa della tubazione e le ottimizzazioni progettuali proposte.




##### 4.1 Realizzazione di tratti in trenchless

Al fine di minimizzare l'impatto dell'opera sulla componente vegetazionale sono state individuate due aree in cui è possibile adottare la metodologia di posa trenchless, ubicate come indicato in planimetria allegata (vedi All. 2 Dis. LB-B-83226). Il primo tratto in trenchless, posto a nord del Monte Mu, sarà realizzato con trivella spingitubo ed avrà una lunghezza di circa 120 m. Il secondo tratto, in microtunnel, avrà uno sviluppo maggiore, pari a circa 250 m e sarà realizzato per superare in sotterraneo il rilievo del Monte Lucchi.

Tali metodologie di posa trenchless, non prevedendo l'apertura di un'area di passaggio in corrispondenza dei tratti in cui sono realizzate, portano un netto vantaggio in termini di salvaguardia della copertura arborea come di seguito stimato.

In riferimento alla planimetria in cui sono rappresentate le tipologie vegetazionali (vedi All. 3 Dis. LB-B-83228 "Percorrenza nel territorio comunale di Vernasca dal km 71 al km 74 con tipologie vegetazionali"), i tratti in trenchless ricadono in corrispondenza dei castagneti che, come in precedenza illustrato (vedi par. 3.7), hanno una densità media (in corrispondenza dell'ADS 7, prossima ai tratti in trenchless) in termini di piante di circa 0,06 individui/m<sup>2</sup>.

Considerando un tratto complessivo di 370 m pari alla somma dei due tratti in trenchless, si evita il taglio di circa 488 piante, corrispondente al numero di piante contenute nella superficie dell'area di passaggio (pari a circa 0,81 ha) che, in virtù dell'ottimizzazione proposta, non verrà realizzata.

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 18 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 4.2 Adozione dell'area di passaggio ristretta

L'apertura dell'area di passaggio in corrispondenza di aree boscate comporta il taglio delle piante che verrà eseguito al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali e la successiva rimozione delle ceppaie.

Nel tratto in esame, al fine di ridurre al minimo l'impatto dell'opera sulla componente vegetazionale diminuendo, di fatto, il numero degli individui arborei che dovranno essere rimossi, sarà adottata un'area di passaggio di larghezza ridotta pari a 22 m (in luogo dei normali 26 m) che dovrà, in ogni caso, soddisfare i seguenti requisiti:

- su un lato dell'asse picchettato, uno spazio continuo di circa 9 m per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- sul lato opposto, una fascia disponibile della larghezza di 13 m dall'asse picchettato per consentire:
  - il deposito del terreno vegetale e l'assiemaggio della condotta;
  - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta.

Considerando il tratto di metanodotto compreso tra l'imbocco nord del microtunnel di M. Costaccia e l'inizio della galleria (raise-borer) posta ad ovest di Località "Cà Sarzin" (vedi All. 2 Dis. LB-B-83226), pari a circa 3,5 km (escludendo i tratti in trenchless proposti come ottimizzazione e le aree prive di copertura arborea), adottando un'area di passaggio di 22 m, in luogo della normale area di passaggio di 26 m, si ottiene un risparmio di superficie boscata interessata dai lavori pari a circa 1,4 ha .



Tale superficie, stimando una densità media di piante di circa 0,063 individui/m<sup>2</sup> (valore medio della densità dei castagneti, specie più rappresentativa del territorio attraversato, vedi par. 3.7) porta ad un risparmio di circa 882 piante che non dovranno, pertanto, essere abbattute.

#### 4.3 Percorrenza in adiacenza alla strada carraia esistente

L'ottimizzazione proposta prevede di affiancare il tracciato di progetto al percorso della strada carraia esistente che, partendo ad ovest dell'abitato di Bore, raggiunge Monte Lucchi. Tale ottimizzazione di tracciato eviterà, in particolare nel tratto compreso tra la trivellazione con spingitubo e il microtunnel proposti (vedi par. 4.1), l'apertura dell'area di passaggio in zone vergini, sfruttando, per quanto possibile, il varco nell'area boscata (costituita, in parti circa uguali da castagneti e faggete, con densità media di circa 0,045 individui/m<sup>2</sup>) in corrispondenza della strada esistente. Come si può notare dalle planimetrie allegate (vedi Allegati 3 e 4) l'ottimizzazione proposta risulta particolarmente vantaggiosa (in termini di salvaguardia di aree boscate) nel tratto compreso tra le due trenchless citate e al quale si farà riferimento nelle considerazioni di seguito riportate.

Per realizzare l'area di passaggio ristretta, in particolare per il transito dei mezzi di lavoro, si potrà utilizzare l'intera sede stradale, indicativamente larga 4 m, per tutto lo sviluppo del tratto compreso tra le due trenchless, pari a circa 490 m . Tale



	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 19 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

ottimizzazione progettuale si traduce di fatto in un risparmio di area boscata pari a 0,20 ha che corrispondono a circa 90 individui arborei che non dovranno essere abbattuti.

#### 4.4 Salvaguardia e trapianto delle ceppaie lungo l'area di passaggio

Al fine di limitare gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sulla vegetazione arborea e sul paesaggio nel tratto in esame e favorire la ripresa vegetativa post operam, in fase di realizzazione dell'area di passaggio il taglio delle piante verrà eseguito adottando i seguenti criteri:

- salvaguardia delle ceppaie in pista;
- espianto delle ceppaie in asse scavo, stoccaggio fuori pista e successivo trapianto in pista a fine lavori.

La salvaguardia verrà eseguita lungo le fasce laterali della pista, non interessate cioè dallo scavo della trincea per la posa della tubazione.



Le operazioni da eseguire si possono così sintetizzare:

- lungo la pista di lavoro si procederà al taglio delle ceppaie ad altezza di 15-20 cm dal colletto;
- al di sopra delle ceppaie verrà depositato uno strato di 50-100 cm di ramaglia, prodotta dal taglio delle piante;
- sopra la ramaglia verrà posizionato il terreno proveniente dallo scavo della trincea (ad eccezione del terreno agrario, accantonato a parte); in questo modo le ceppaie non saranno danneggiate dal transito dei mezzi di lavoro;
- ultimati i lavori di posa e di rinterro della tubazione, le ceppaie saranno riportate allo scoperto, ripulendo l'area dalla ramaglia e sistemando opportunamente il terreno attorno ad ogni singola pianta.

Il trapianto verrà eseguito principalmente lungo l'area di scavo della trincea, secondo le seguenti fasi:



- scelta e individuazione delle ceppaie idonee (diametro non superiore ai 40 cm, altezza 15-20 cm);
- preparazione della buca per lo stoccaggio della ceppaia, localizzata in prossimità della pista di lavoro e in luogo facilmente accessibile;
- estirpazione della ceppaia e messa a dimora della stessa in buca;
- segnalazione delle ceppaie e cure delle stesse, con irrigazioni durante il periodo estivo;
- trapianto in pista a fine lavori.

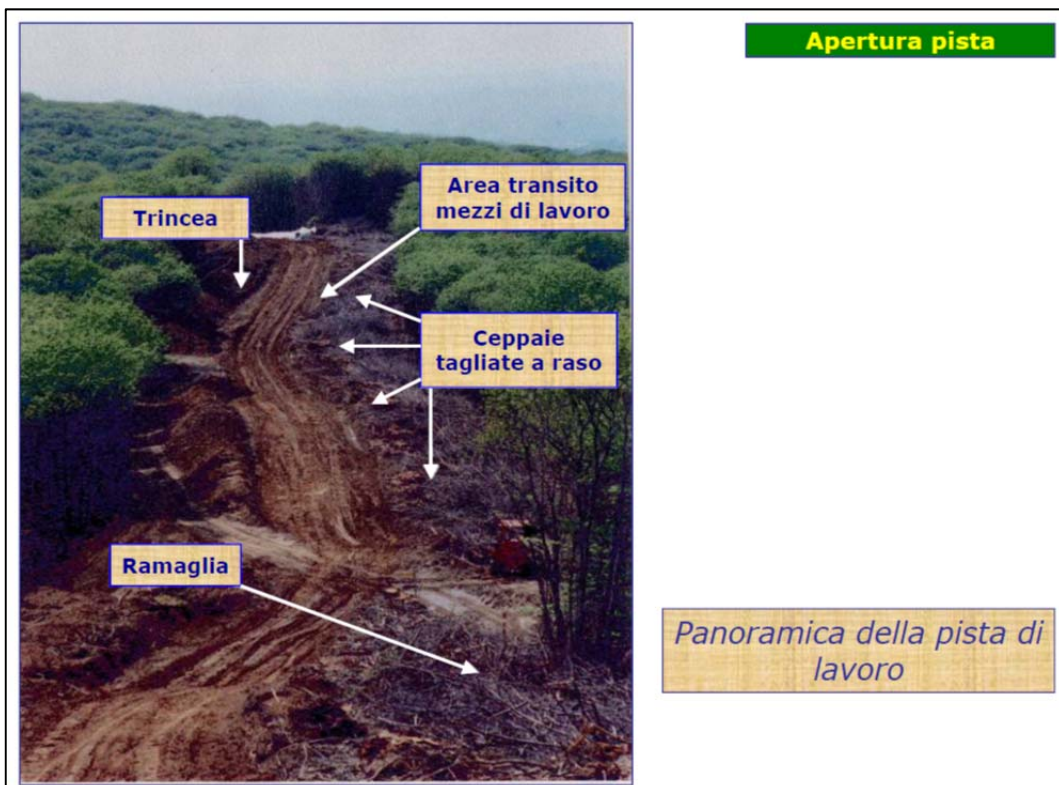
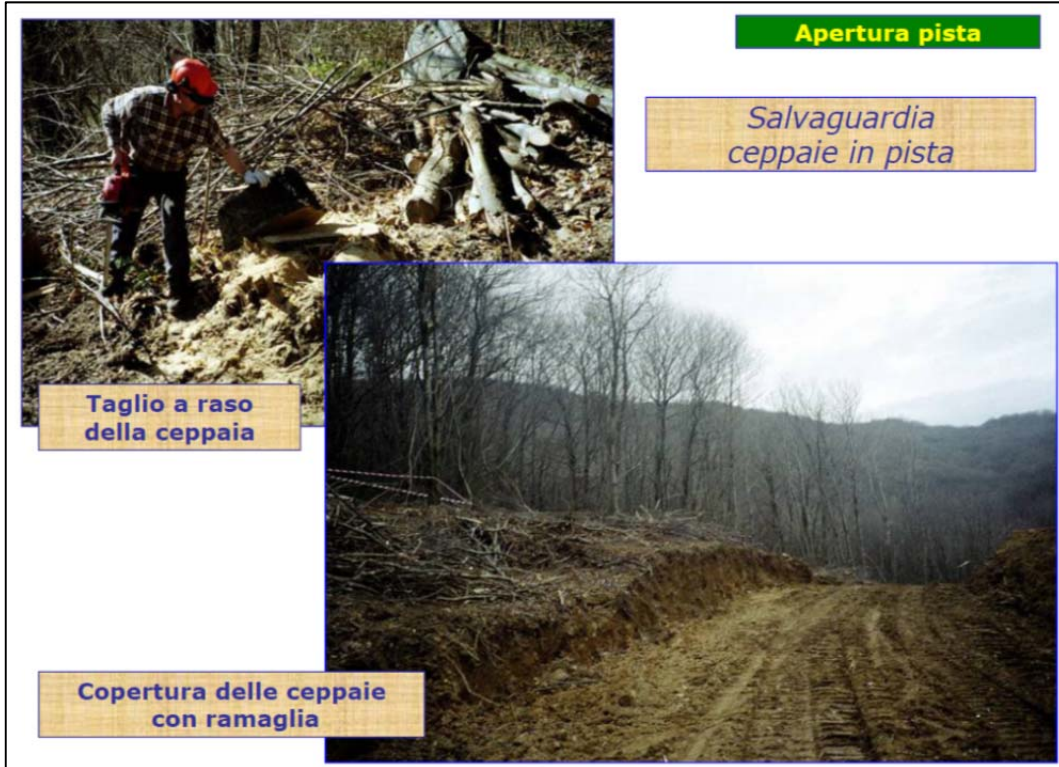
Tale pratica di lavoro permetterà di preservare un gran numero di individui arborei consentendo in particolare di procedere al ripristino dell'intera fascia interessata dal passaggio della condotta impiegando le stesse piante che erano state temporaneamente espianate, riducendo di molto i tempi di recupero delle condizioni ambientali e paesaggistiche precedenti i lavori contribuendo a minimizzare l'impatto dell'opera sulla componente vegetazionale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 20 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

A titolo illustrativo di seguito si riportano le fasi di lavoro descritte, adottate su un progetto analogo a quello in esame.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 21 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>




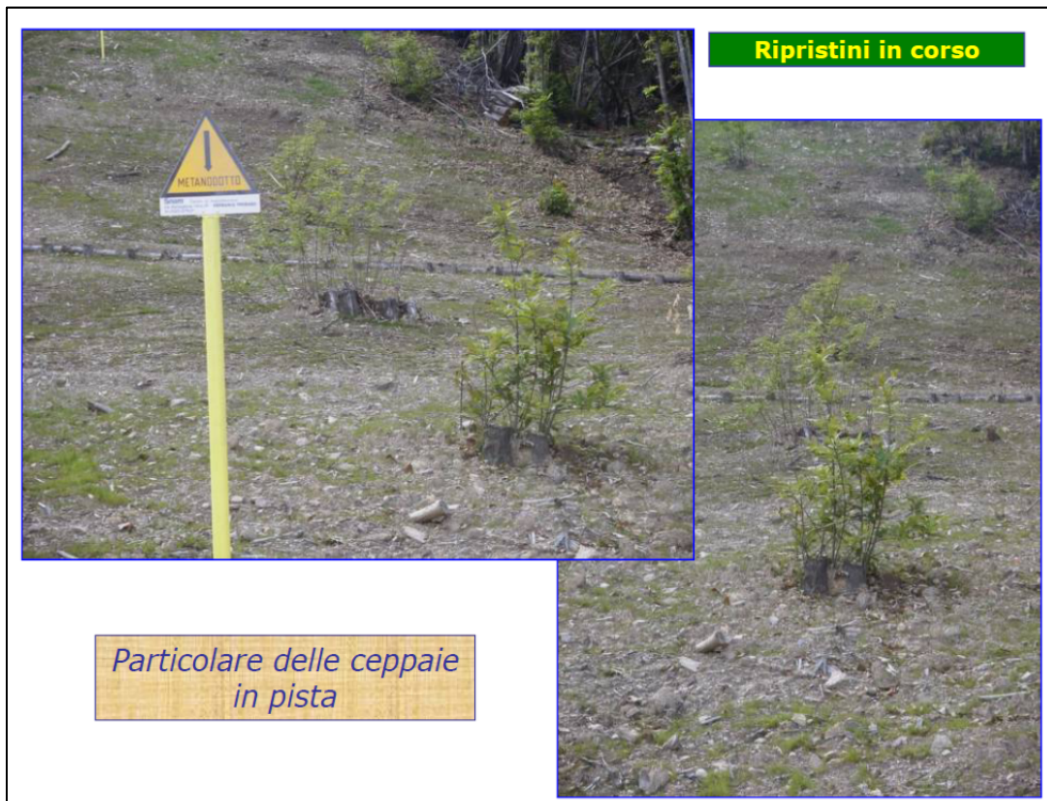
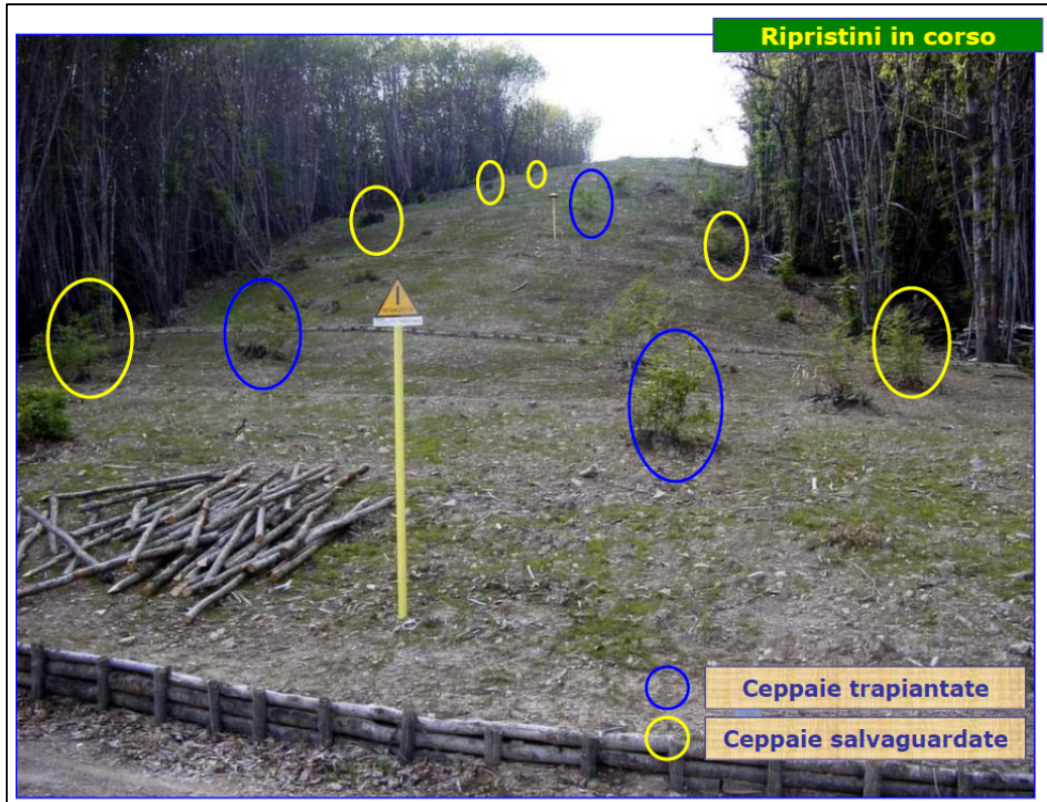


	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 22 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>




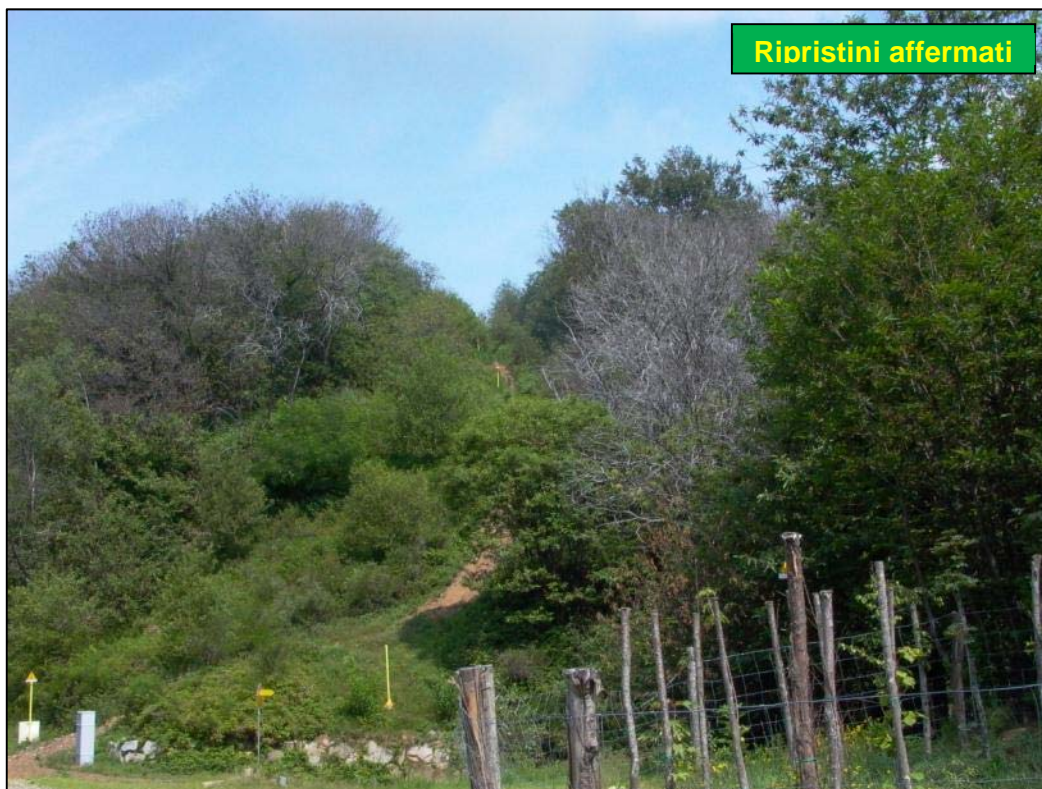





	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 23 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>





	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 24 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>



	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 25 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 5 RIPRISTINI VEGETAZIONALI

Gli interventi per il ripristino della componente vegetazionale, principalmente caratterizzata da boschi, si possono raggruppare nelle seguenti fasi operative:

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

### ***Scotico ed accantonamento del terreno vegetale***

La prima fase del ripristino della copertura vegetale naturale e seminaturale si colloca nella fase di apertura della fascia di lavoro e consiste nello scotico ed accantonamento dello strato superficiale di suolo, ricco di sostanza organica, più o meno mineralizzata, e di elementi nutritivi. L'operazione è necessaria soprattutto in presenza di spessori di suolo relativamente modesti.

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 e, normalmente, è eseguita con l'ausilio di una pala meccanica. Il materiale risultante da questa operazione è accantonato a bordo pista e opportunamente protetto con teli traforati per evitarne l'erosione ed il dilavamento, utilizzando opportuni sistemi atti ad evitare disseccamenti o fenomeni di fermentazione che potrebbero compromettere il riutilizzo del materiale.

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

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

### ***Inerbimento***



In linea di principio, l'inerbimento si esegue in corrispondenza di tutte le aree forestali o che ospitano cenosi con vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea (pascoli) a carattere naturale o seminaturale, attraversate dal metanodotto.

Il ripristino della copertura erbacea viene eseguito allo scopo di:

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

I miscugli di semi da utilizzare sono individuati 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.

I risultati di monitoraggi sulla dinamica naturale della vegetazione erbacea, condotti su un rilevante campione di aree test rappresentative delle diverse tipologie di

	<b>PROGETTISTA</b>  saipem	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 26 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

vegetazione presenti lungo i tracciati dei metanodotti già realizzati (in diversi contesti territoriali in tutta Italia), evidenziano come le specie autoctone si integrino prontamente al miscuglio delle specie commerciali seminato con l'inerbimento, per poi sostituirlo e diventare gradualmente dominanti nel corso degli anni.

In relazione alle caratteristiche pedologiche e climatiche del territorio attraversato ed ai rilievi botanici eseguiti per la definizione delle tipologie forestali, è stato individuato il miscuglio riportato in Tab. 5/A da impiegare per l'inerbimento dell'area di passaggio. Insieme alle specie commerciali, il cui obiettivo primario è coprire con rapidità l'area manomessa dai lavori ed arricchirla di sostanza organica, compaiono anche alcune delle specie edificatrici delle cenosi naturali a cui si affida invece il compito di incrementare, nel tempo, il tasso di naturalità del ripristino della componente erbacea.

**Tab. 5/A: Miscuglio di semi per inerbimento.**

SPECIE MISCUGLIO	%
erba mazzolina ( <i>Dactylis glomerata</i> )	20
bromo inerme ( <i>Bromus inermis</i> )	
fienarola dei prati ( <i>Poa pratensis</i> )	15
coda di topo ( <i>Phleum pratense</i> )	10
loglio inglese ( <i>Lolium perenne</i> )	5
festuca arundinacea ( <i>Festuca arundinacea</i> )	-
trifoglio violetto ( <i>Trifolium pratensis</i> )	10
trifoglio bianco ( <i>Trifolium repens</i> )	5
ginestrino ( <i>Lotus corniculatus</i> )	5
forasacco eretto ( <i>Bromus erectus</i> )	15
avena altissima ( <i>Arrhenatherum elatius</i> )	-
paleo odoroso ( <i>Anthoxanthum odoratum</i> )	-
ginestra stellata ( <i>Genista radiata</i> )	10
ginestra spinosa ( <i>Genista germanica</i> )	5
ginestra minore ( <i>Genista tinctoria</i> )	-
barba di becco comune ( <i>Tragopogon pratensis</i> )	-
TOTALE	100




Il miscuglio selezionato, si adatta a diversi tipi di terreno, ma è particolarmente adatto a terreni sciolti.

La quantità minima di miscuglio di semi necessaria per l'inerbimento è di 20 g/m<sup>2</sup> (che può essere aumentata a 30 g/m<sup>2</sup> nelle situazioni più impegnative). Per aumentare le probabilità di un buon esito del ripristino viene somministrata, insieme al miscuglio di semi, un'aliquota di fertilizzanti a lenta cessione tale da garantire la quantità necessaria di elementi nutritivi.

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.



	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 27 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Gli inerbimenti a mano sono eseguiti solamente laddove è assolutamente impossibile intervenire con i mezzi meccanici (impraticabilità dell'area, strapiombi, distanza eccessiva da strade percorribili, ecc.).

A seconda delle caratteristiche dei terreni, l'inerbimento può essere fatto utilizzando le seguenti tipologie di semina idraulica:

**semina tipo A:** semina idraulica, comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di sementi erbacee e concimi. Si esegue in zone pianeggianti o sub-pianeggianti;

**semina tipo B:** semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno. Si effettua in zone acclivi;

**semina tipo C:** semina idraulica come ai punti precedenti, con aggiunta di formulato di paglia e/o pasta di cellulosa e/o canapa, a protezione della semente. Si esegue nelle zone ove necessita una rapida germinazione del seme, facilitata dall'effetto serra della paglia, per contribuire alla rapida stabilizzazione di terreni particolarmente soggetti ad erosione superficiale (terreni molto acclivi);

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%.


In base alle caratteristiche morfologiche, pedologiche e vegetazionali interessate dal tracciato la tipologia di semina da utilizzare per inerbire la pista di lavoro sarà quella di **tipo "C"**.

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 (si intende l'autunno successivo alla fine dei lavori di posa della condotta), perché consente lo sviluppo di un apparato radicale tale da permettere alle piante di poter affrontare un ipotetico periodo di stress idrico nella successiva estate.

#### **Messa a dimora di alberi ed arbusti**

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

L'intervento non ha la finalità di una semplice sostituzione delle piante abbattute per l'apertura della pista, ma deve essere interpretato come un passo verso la ricostituzione dell'ambito ecologico (e paesaggistico) preesistente la realizzazione dell'opera. In considerazione di questo scopo la messa a dimora di alberi ed arbusti si realizza generalmente disponendo le piante in gruppi, denominati "isole vegetazionali" (vedi Fig. 5/A) in modo da creare macchie di vegetazione che con il tempo possano evolversi e assolvere alla funzione di nuclei di propagazione, accelerando così i

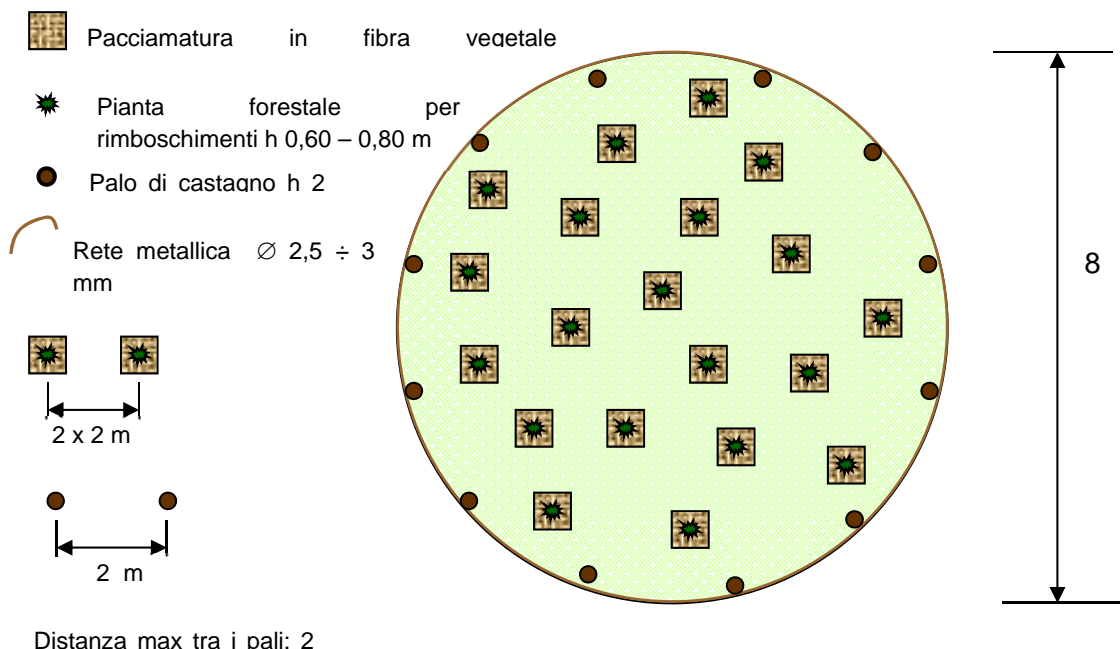
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 28 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

dinamismi naturali. Il progetto di ripristino provvederà, ogniqualvolta possibile, a raccordare i nuovi impianti con la vegetazione esistente; questo consentirà di ridurre fortemente l'impatto paesaggistico e visivo della fascia di lavoro all'interno della formazione boschiva.




Un altro vantaggio della disposizione a gruppi è la minor mortalità che si registra nel materiale impiegato, grazie alla protezione che ogni piantina esercita sull'altra (effetto gruppo o effetto margine nel caso della vicinanza con la vegetazione naturale). Il sesto d'impianto teorico sarà di 2 x 2 m (2.500 semenzali per ettaro), salvo diverse indicazioni delle autorità forestali competenti o particolari situazioni ambientali (vegetazione arbustiva o ripariale) nelle quali il sesto d'impianto verrà indicato volta per volta. Questa scelta progettuale porterà alla ricostituzione della copertura forestale su circa il 90% dell'intera superficie boscata attraversata, lasciando il restante 10% del territorio libero di essere colonizzato con meccanismi di dinamica naturale.

La disposizione a gruppi o macchie, oltre ai vantaggi appena illustrati, ha una sua validità anche dal punto di vista paesaggistico perché ripropone la disposizione naturale, armonizzandosi pienamente con la vegetazione esistente ai margini della pista.

Il ripristino delle formazioni boschive sarà eseguito mettendo a dimora semenzali allevati in fitocella ed approvvigionati da vivai prossimi alla zona di lavoro; questa metodologia di lavoro offre una maggiore garanzia di successo dell'intervento (che si traduce in minori costi per risarcimenti) ed una maggiore naturalità delle cenosi che verranno ricostituite.



**Fig. 5/A: Schema tipologico di un'isola vegetazionale**

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 29 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

In base ai risultati dello studio sulla vegetazione reale e potenziale presente lungo il tracciato ed agli approfondimenti eseguiti per le tipologie forestali, sono state individuate le seguenti tipologie d'intervento in relazione al tipo di formazioni forestali incontrate. A titolo d'esempio, si riporta la composizione specifica ed il grado di mescolanza previsti per il ripristino di ognuna di queste tipologie.



Le superfici delle formazioni forestali da ripristinare sono calcolate considerando la larghezza della pista di lavoro di 22 m (pista ristretta).

### Boschi di faggio

Le faggete ed i boschi a prevalenza di faggio sono attraversate dal tracciato in due brevi tratti. All'interno di questa tipologia il grado di mescolanza varia con l'altitudine; nelle zone di cresta ed alle quote maggiori la faggeta è quasi pura mentre lungo i versanti la presenza di altre latifoglie aumenta al diminuire della quota. Il ripristino della copertura arborea sarà quindi diversificato a seconda della tipologia di faggeta attraversata.

Considerata la spiccata sciafilia del faggio, il ripristino sarà realizzato prevalentemente con arbusti pionieri in grado di creare rapidamente una copertura (ombreggiatura) del suolo tale da consentire la crescita dei semenzali di faggio messi a dimora. Le specie ed il grado di mescolanza che verranno adottati sono sintetizzati nella seguente tabella (vedi Tab. 5/B).



	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 30 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 5/B: Composizione specifica per il ripristino dei boschi puri di faggio**

specie arboree	%	specie arbustive	%
<i>Fagus sylvatica</i>	25	<i>Sorbus aria</i>	20
		<i>Cytisus scoparius</i>	15
		<i>Corylus avellana</i>	10
		<i>Laburnum anagyroides</i>	30
<b>TOTALE</b>	<b>25</b>	<b>TOTALE</b>	<b>75</b>

Nel caso dei boschi misti a prevalenza di faggio, la composizione delle cenosi previste nel progetto di ripristino è sintetizzata nella tabella seguente (vedi Tab. 5/C). Come si vede la componente arborea, costituita da latifoglie nobili mesofile a rapido accrescimento, aumenta sensibilmente in quanto ad essa è demandato il compito di creare le condizioni ecologiche adatte allo sviluppo dei semenzali di faggio.




**Tab. 5/C: Composizione specifica per il ripristino dei boschi misti di faggio**

specie arboree	%	specie arbustive	%
<i>Fagus sylvatica</i>	10	<i>Corylus avellana</i>	10
<i>Fraxinus excelsior</i>	15	<i>Ilex aquifolium</i>	10
<i>Tilia cordata</i>	5	<i>Sorbus aria</i>	10
<i>Betula pendula</i>	5	<i>Ligustrum vulgare</i>	5
<i>Acer pseudoplatanus</i>	5	<i>Juniperus communis</i>	5
<i>Populus tremula</i>	5	<i>Laburnum anagyroides</i>	15
<b>TOTALE</b>	<b>45</b>	<b>TOTALE</b>	<b>55</b>

In entrambi i casi, considerata la difficoltà del faggio a vegetare in condizioni di specie pioniera all'interno di habitat fortemente degradati per la totale mancanza di vegetazione (come nel caso della pista di lavoro appena riprofilata), il materiale in fitocella messo a dimora verrà integrato dall'interramento di semi pregerminati di provenienza selezionata.

#### Boschi a prevalenza di castagno

La tipologia dei castagneti di Vernasca risente molto delle vicende storiche legate al territorio. L'abbandono dei castagneti ha favorito la progressiva evoluzione di altre specie forestali come la quercia ed il carpino nero. Le specie arbustive, con un carattere pioniero più spiccato, sono presenti in percentuali inferiori rispetto alle specie arboree (vedi Tab. 5/D).

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 31 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 5/D: Composizione specifica per il ripristino dei boschi di castagno**

Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Castanea sativa</i>	50	<i>Corylus avellana</i>	20
<i>Quercus cerris</i>	5	<i>Prunus spinosa</i>	10
<i>Quercus pubescens</i>	5		
<i>Ostrya carpinifolia</i>	10		
<b>TOTALE</b>	<b>70</b>	<b>TOTALE</b>	<b>30</b>

#### Ostrieti

Boschi con prevalenza di carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) talvolta mescolata al cerro (*Quercus cerris*), al frassino (*Fraxinus ornus*), alla roverella (*Quercus pubescens*) e altre latifoglie (vedi Tab. 5/E).

**Tab. 5/E: Composizione specifica per il ripristino dei boschi con prevalenza di carpino**




Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Ostrya carpinifolia</i>	25	<i>Prunus spinosa</i>	10
<i>Fraxinus ornus</i>	15	<i>Crataegus monogyna</i>	5
<i>Quercus cerris</i>	15	<i>Euonymus latifolius</i>	5
<i>Quercus pubescens</i>	10	<i>Laburnum anagyroides</i>	5
<i>Acer campestre</i>	10		
<b>TOTALE</b>	<b>75</b>	<b>TOTALE</b>	<b>25</b>

#### **Cure Colturali**

Nel periodo di cinque anni successivi all'ultimazione dei lavori di ripristino, vengono eseguite le cure colturali ed il ripristino delle fallanze dei rimboschimenti e degli inerbimenti.

Relativamente ai rimboschimenti le cure sono previste all'interno delle isole e nelle zone con rimboschimento diffuso (ad esempio alcune formazioni ripariali). Le operazioni di manutenzione hanno lo scopo di aumentare le probabilità di riuscita dell'intervento di ripristino, accelerando lo sviluppo delle piantine ed il recupero della funzionalità delle cenosi. Tali attività previste sono:

- zappettatura del terreno intorno alle piantine, per un diametro di circa 50 cm dal fusto, per favorire gli scambi gassosi ed aumentare la permeabilità e limitare l'aggressione delle infestanti;
- potatura delle piantine per eliminare o correggere eventuali danni o anche di rimonda dei rami secchi;
- rinterro completo delle buche che presentano ristagno d'acqua;
- concimazione organica e minerale sia del manto erboso che delle piante arboree ed arbustive, per reintegrare gli elementi nutritivi asportati dalla pianta nella sua crescita;
- trattamenti di difesa fitosanitaria. La scelta del tipo di trattamento e delle modalità di esecuzione verranno indicate specificatamente a seconda del tipo di emergenza che si deve affrontare;


	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 32 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- sistemazione dei tutori e delle protezioni individuali,
- eventuale irrigazione di soccorso, in zone e/o cenosi particolari.

La pianificazione degli interventi per l'esecuzione delle cure colturali è eseguita considerando l'andamento climatico del territorio in cui si opera, le esigenze della vegetazione presente e la possibilità che si verifichino eventi non previsti o difficilmente prevedibili. A quest'ultimo fattore, che comporta, generalmente, la tempestività d'intervento, deve necessariamente associarsi una flessibilità della pianificazione.

Tra le attività di manutenzione è previsto, inoltre, il ripristino delle fallanze, con la sostituzione delle piante non attecchite, e la risemina degli inerbimenti non riusciti.

Al termine del periodo di manutenzione è prevista la rimozione delle recinzioni delle isole e delle protezioni individuali nelle aree dove è stato eseguito il rimboschimento diffuso

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana - Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83040</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 33 di 33	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 6 CONCLUSIONI

Verificata la non fattibilità tecnica del tracciato proposto dall'Amministrazione comunale di Vernasca si evidenzia come le ottimizzazioni progettuali illustrate nel presente elaborato, quali l'adozione di un'area di passaggio ristretta nelle zone con copertura arborea, la riduzione dei tratti in scavo a cielo aperto mediante la realizzazione di tratti in trenchless, la percorrenza della strada carraia esistente e la pratica della salvaguardia e trapianto delle ceppaie lungo l'area di passaggio, concorrono, unitamente alle normali pratiche di buona progettazione e ai consueti ripristini vegetazionali, a minimizzare gli effetti negativi dell'opera nel tratto analizzato.

Da quanto esposto nel presente studio, infatti, le ottimizzazioni progettuali proposte portano, prese singolarmente, ai seguenti risparmi in termini di piante non abbattute:

- realizzazione di tratti in trenchless: 488 piante;
- adozione dell'area di passaggio ristretta: 882 piante;
- percorrenza in adiacenza alla strada carraia esistente: 90 piante.

Alle citate ottimizzazioni va aggiunto anche il contributo, in termini di minimizzazione dell'impatto dell'opera sulla componente vegetazionale, apportato dalla pratica della salvaguardia e trapianto delle ceppaie lungo l'area di passaggio.

Le considerazioni sin qui svolte portano, in ultima analisi, a ritenere il tracciato, nella configurazione ottimizzata, come l'unica alternativa realizzabile.