

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 1 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

**Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino
DN 750 (30"), DP 75 bar
ed opere connesse**

Progetto di fattibilità tecnica ed economica

**Relazione Botanico-Vegetazionale
e Progetto preliminare di ripristino vegetazionale**



Luca Strazzaboschi

0	Emissione	Pettinari	Brunetti	Santi	Feb. '22
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 2 di 53		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO DELL'AREA DI PROGETTO	4
3	CARATTERIZZAZIONE DELLA VEGETAZIONE POTENZIALE E REALE	6
4	ELABORATI DI RIFERIMENTO	8
5	LA CARTA DELLA VEGETAZIONE	9
6	LA VEGETAZIONE PRESENTE NELLE AREE OCCUPAZIONE LAVORI DI PROGETTO E INDICAZIONI PER IL RIPRISTINO DELLE AREE DI PASSAGGIO	29
6.1	Analisi botanico-vegetazionale	29
6.2	Progetto preliminare di ripristino vegetazionale	35
6.2.1	Inerbimenti delle opere in progetto e da rimuovere	42
6.2.2	Rimboschimenti delle opere in progetto	45
7	BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO	52

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 3 di 53		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

1 INTRODUZIONE

Il progetto denominato "Rifacimento Met. Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar e opere connesse" prevede, come intervento principale, la messa in opera di una nuova condotta DN 750 (30") di lunghezza pari a 84,240 km, che fiancheggerà l'attuale metanodotto "Livorno-Piombino DN 400 (16"), MOP 70 bar" in esercizio.

La nuova infrastruttura, in generale, incrementerà l'affidabilità e la flessibilità di trasporto della rete esistente, consentendo, inoltre, il futuro declassamento a MOP 24 bar del gasdotto in esercizio "Livorno-Piombino" citato.

Fanno parte del progetto in esame anche la messa in opera di 7 linee secondarie e la rimozione di 4 linee secondarie esistenti.

In Tabella 1/A sono riportate le denominazioni dei metanodotti, i diametri delle condotte, le pressioni nominali del gas in esercizio e le lunghezze di ciascun tracciato.

Tab. 1/A Progetto Metanodotto Livorno - Piombino ed opere connesse

Denominazione metanodotti	Diametro	Pressione (bar)	Lunghezza (km)
Met. Livorno - Piombino	DN 750 (30")	75	84,24
Ricollegamento All. Rosen Rosignano	DN 400 (16")	75	0,785
Variante inserimento PIDI su met. Rosen Rosignano	DN 400 (16")	75	0,080
Nuova Der. All. Rosen Rosignano	DN 250 (10")	75	0,820
Rif. All. Solvay Rosignano	DN 150 (6")	75	0,065
Rif. All. Solvay chimica Rosignano	DN 150 (6")	75	0,055
Rif. All. Comune di Rosignano	DN 100 (4")	75	0,025
Rif. All. Tirrenomet.	DN 100 (4")	75	0,770

L'intero tracciato si sviluppa nella porzione occidentale della regione Toscana, interessando le province di Livorno e Pisa e attraversando i territori comunali di Collesalveti, Fauglia, Rosignano Marittimo, Santa Luce, Castellina Marittima, Cecina, Riparbella, Bibbona, Castagneto Carducci, San Vincenzo, Campiglia Marittima, Piombino.

La presente relazione riguarda lo studio botanico-vegetazionale finalizzato alla caratterizzazione dell'area dal punto di vista della vegetazione potenziale e delle categorie di vegetazione reale afferenti al territorio analizzato ed interferito dal progetto;

Inoltre, sono riportate anche le linee guida volte ad individuare le corrette tipologie per lo studio dei ripristini vegetazionali nel contesto territoriale di studio.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 4 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

2 INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO DELL'AREA DI PROGETTO

L'area interessata dal progetto si sviluppa per circa 85 km in senso nord-sud e, per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, attraversa una fascia di transizione. Per l'analisi di questo aspetto si fa riferimento alla Carta Bioclimatica di Italia (fonte <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-di-scaricamento-wfs/>) valida per l'intero territorio nazionale. L'area interessata (vedi Fig. 2/) risulta suddivisa tra il macroclima temperato e quello mediterraneo che si pongono in contatto con numerosi aspetti di transizione, tutti caratterizzati da una generale impronta oceanica o oceanica/subcontinentale per quanto riguarda la piovosità.

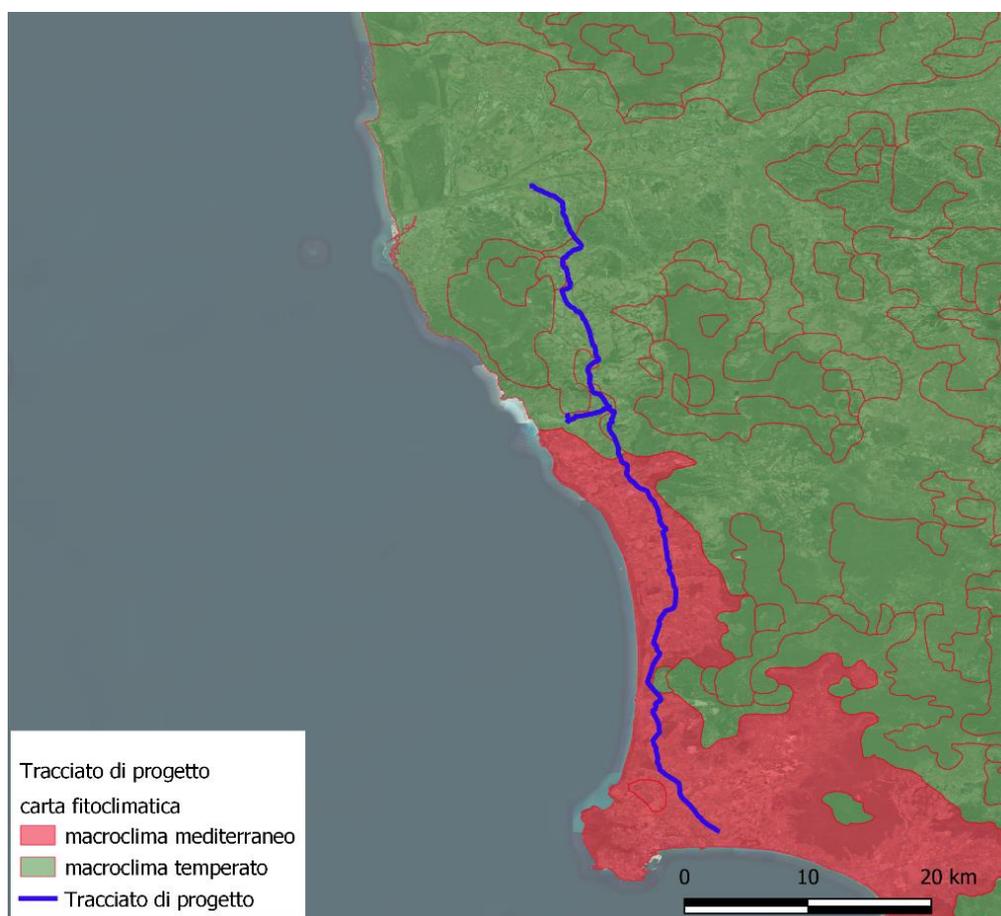


Fig. 2/A Suddivisione macroclimatica dell'area di indagine

All'interno di questi due macroclimi sono presenti alcuni bioclimi, nello specifico:

Macroclima temperato:

- Bioclina mediterraneo di transizione oceanico;
- Bioclina temperato di transizione oceanico-semicontinentale;
- Bioclina temperato oceanico-semicontinentale.

Macroclima mediterraneo:

- Bioclina mediterraneo di transizione oceanico.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 5 di 53	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

Si nota quindi una forte tensione bioclimatica che tende ad omogeneizzarsi nella fascia costiera e si differenzia maggiormente nella fascia più interna.

Analizzando le ecoregioni d'Italia (Blasi et al. 2010) si può osservare che l'area si pone a cavallo fra la divisione temperata e quella mediterranea. Anche sulla base di questo sistema di classificazione a impronta più fortemente biogeografica si distinguono due divisioni, al loro interno caratterizzate da una provincia e da una sezione.

1 Divisione temperata

14 Provincia della Catena Appenninica

14B Sezione del bacino Toscano

2 Divisione mediterranea

21 Provincia del borderland Tirrenico

21A Sezione Toscana

A livello territoriale questa differenziazione non è sempre chiaramente distinguibile sia per le marcate caratteristiche di transizione (e quindi di un gradiente che caratterizza la vegetazione in modo graduale e in cui i fattori edafici, topografici e microclimatici sono spesso i più condizionanti) sia per le profonde trasformazioni antropiche che queste pianure costiere ed alluvionali hanno avuto.

Approfondendo l'analisi si può anche fare riferimento al sistema delle serie dinamiche e dei geosigmeti; esso evidenzia un ulteriore dettaglio rispetto alle bioregioni ed al bioclima poiché individua elementi territoriali coerenti per quanto riguarda le serie dinamiche progressive o regressive o per mosaici catenali di microserie o di stadi durevoli. Per questi aspetti si fa riferimento a De Dominicis et al., 2010.

L'area interessata dal progetto attraversa un territorio afferente a 3 diverse serie dinamiche e a 2 geosigmeti. Due di queste serie afferiscono alla regione temperata ed una alla regione mediterranea. Ogni serie è costituita da una vegetazione nemorale matura e da tipologie di vegetazione relative a diversi stadi dinamici: arbustivi, di orlo, prative e/o sinantropiche. Le associazioni a maggior trasformazione antropiche o degradazione perdono la loro caratterizzazione e possono essere comuni a più serie di vegetazione.

Di seguito sono riportate le serie e i geosigmeti coinvolti:

Serie

130 Serie preappenninica tosco-umbra acidofila planiziale della rovere (*Hieracium racemosi* - *Quercus petraea* sigmetum)

162 Serie preappenninica centro-settentrionale neutrobasifila del cerro (*Lonicera xylostei* - *Quercus cerridis* sigmetum)

215 Serie peninsulare neutro basifila del leccio (*Cyclamino Quercus ilicis* sigmetum)

Geosigmeti

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

271 Geosigmeto alofilo e subalofilo della vegetazione delle lagune e degli stagni costieri mediterranei.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 6 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

3 CARATTERIZZAZIONE DELLA VEGETAZIONE POTENZIALE E REALE

La vegetazione potenziale dell'area interessata dal progetto, ad esclusione di aree allagate, salate o rupestri è riconducibile a diversi tipi di boschi a cui si accompagnavano naturalmente anche mantelli ed altri stadi della serie dinamica. Questi boschi erano influenzati alla naturale evoluzione ed anche i fattori di degrado erano da attribuire a situazioni naturali e di gestione del territorio come incendi e pascolamento, mentre oggi spesso sono più diffusi delle corrispondenti vegetazioni nemorali di riferimento.

Se si considera la vegetazione potenziale, questa è rappresentata da alcuni tipi forestali di cui oggi rimangono lembi più o meno ampi nelle aree meno accessibili, non interessate dall'intervento antropico e anche in ambiti di tutela, per lo più concentrate sui rilievi che bordano il sistema posto a sud della Piana Pisana Livornese e il margine occidentale della pianura costiera della Valle di Cecina e del Sistema delle Colline metallifere poste più a Sud. Le specie arboree dominanti sono sostanzialmente le querce, tra cui soprattutto il cerro (*Quercus cerris*), la roverella (*Quercus pubescens*) e il leccio (*Quercus ilex*) che formano boschi puri ed anche boschi misti con elementi tipicamente mediterranei ed anche, in ambienti con esposizioni fresche e negli impluvi, con specie più tipicamente continentali; la composizione dei boschi naturali è oggi prevalentemente condizionata dalla gestione selvicolturale.

Verso la costa la situazione edafica determinava la prevalenza del leccio e della macchia mediterranea.

La vegetazione presente nell'area interessata dal progetto è articolata e, generalmente, molto trasformata. Come indicato nei paragrafi precedenti il tracciato si sviluppa in un'area di tensione fra clima temperato e clima mediterraneo, ma spesso sono i fattori edafici e dinamici a caratterizzare lo stato della vegetazione reale.

Nella parte settentrionale, che include le pendici delle Colline Livornesi dominano i boschi cerro che qui sono quasi puri e con maggior carattere di mesofilia. In alcuni punti, dove vi è maggior acidità del suolo si sviluppano anche rari boschi di rovere. Anche se il cerro risulta nettamente dominante, non mancano alcuni individui di roverella ed elementi delle leccete e della macchia mediterranea.

Procedendo verso sud, allo sbocco nella piana costiera, la situazione si modifica e prevale una caratterizzazione edafica anche fra le tipologie di vegetazione potenziale con la presenza delle prime leccete che si sviluppano su suoli compatti e con minor disponibilità idrica. Le cerrete vengono via via a contrarsi e nella parte inferiore dell'area sono limitate alle zone della pianura costiera dove è maggiore la disponibilità idrica. Sono invece sempre più diffuse le leccete, per lo più sui rilievi, e i boschi misti con molta roverella, in gran parte in pianura, che sono riconducibili ad altre associazioni vegetali.

Nella piana della Val di Cecina e delle Colline Metallifere, lungo i corsi d'acqua, si sviluppano anche boschi vetusti di roverella, che rappresentano testimonianze di tipologie vegetazionali un tempo più diffuse; la recente gestione forestale ha comportato una modifica a queste formazioni favorendo il cerro, rispetto alla roverella e al leccio. Le leccete, entrando nelle valli secondarie si arricchiscono di sughera, che forma, talvolta, macchie in cui risulta predominante. Questi boschi sono stati analizzati e descritti in numerosi contributi scientifici (Foggi et al., 2000; Gabellini & Viciani, 2014; Gennai et al., 1999; Slevi & Viciani, 1999; Terzi et al., 2020; Foggi et al., 2006)) territoriali o di revisione sintassomica.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 7 di 53	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

A questo sistema principale, si affiancano due sistemi ambientali di caratterizzazione strettamente edafica ovvero, quello delle fasce golenali con buona disponibilità idrica e quello costiero su sistemi dunali, in corrispondenza del quale si riscontrano condizioni più xeriche.

Lungo di corsi d'acqua della porzione di territorio fra le Colline Livornesi e quelle Pisane, incluse nei bacini del Torrente Tora e del Torrente Savaiano, anche se risulta sempre evidente l'intervento antropico, sono comunque tuttora presenti lembi di boschi golenali. Un tempo queste formazioni erano più diffuse e accompagnate da boschi igrofilo nelle zone di ristagno delle acque. In questi ambiti la formazione nemorale più diffusa è quella a dominanza di pioppo nero (*Populus nigra*) a cui si aggiungono il salice bianco (*Salix alba*) e le boscaglie ad olmo campestre (*Ulmus minor*). Nella fascia intermedia, in posizioni più fresche e di impluvio, si riscontra anche la peculiarità del bosco a dominanza di frassino ossifillo (*Fraxinus oxycarpa*) cui si associano anche altre specie quercine. Sulle pendici collinari della val di Cecina e delle Colline Metallifere questi boschi a pioppo sono potenzialmente presenti nella zona di Rosignano e poi, si contraggono progressivamente fino a scomparire. I fiumi che scendono dai rilievi, di fatto, sono ridotti con alveo incassato e sulle loro sponde sono oggi presenti lembi di querceti a roverella.

Nella fascia costiera si sviluppano vasti sistemi dunali a diverso livello di consolidamento. Le dune stabilizzate vengono colonizzate da leccete o dalla macchia mediterranea, in cui l'azione dell'uomo, ha determinato lo sviluppo di boschi costieri a dominanza di pino domestico (*Pinus pinea*). Le leccete trovano qui condizioni favorevoli grazie alle dune e al forte drenaggio della sabbia. Fra il sistema delle dune costiere e la parte più elevata delle pianure costiere, in passato erano presenti aree umide in cui si sviluppavano boschi igrofilo di cui ora rimangono solo lembi residuali.

Infine, nella zona di Orbetello ed in alcune altre aree contermini è presente il geosigmeto alofilo, caratterizzato dalla salinità dei suoli in cui sono assenti sistemi di vegetazione boschiva (Viciani & Lombardi, 2001).

La vegetazione potenziale, ad esclusione delle aree allagate, salate o rupestri è caratterizzata da diversi tipi di boschi. A questa si accompagnavano naturalmente anche mantelli o altri stadi della serie dinamica, legati a situazioni di degrado naturale (incendi, pascolamento), mentre oggi spesso sono più diffusi delle corrispondenti vegetazioni nemorali di riferimento.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 8 di 53		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

4 ELABORATI DI RIFERIMENTO

Di seguito si riportano i principali studi ed elaborati cartografici di riferimento.

Studi specialistici

REL-SIA-E-03010_rev0	Studio di Impatto Ambientale
REL-AMB-E-03028_rev0	Studio di Incidenza Ambientale
REL-FAUN-E-03016_rev0	Specie Aliene Invasive (IAS) presenti negli ambiti della Rete Ecologica Toscana interferiti dal tracciato
REL-FAUN-E-03017_rev0	Studio faunistico di dettaglio

Elaborati cartografici (Scala 1:10.000)

PG-TP-D-03201_rev0	Tracciato di Progetto
PG-AFSZ-D-03202_rev0	Planimetria aerofotogrametria con Siti Natura 2000
PG-VFAU-D-03210_rev0	Carta del Valore Faunistico
PG-VEG-D-03211_rev0	Carta della Vegetazione
PG-TIPFF-D-03222_rev0	Tipologie Forestali

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 9 di 53	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

5 LA CARTA DELLA VEGETAZIONE

L'area di indagine corrisponde ad una fascia buffer di 600 metri rispetto al tracciato in progetto. Il tracciato si sviluppa per gran parte in aree a forte trasformazione antropica in cui i boschi hanno un ruolo residuale all'interno di una matrice agricola più o meno semplificata o di una matrice urbana e produttiva. Solo quando vengono interessati i versanti collinari, o le loro immediate vicinanze, i boschi diventano elementi caratterizzanti il paesaggio vegetale. Alcuni boschi sono stati sostituiti però da impianti artificiali di pino domestico, che rivestono un ruolo importante in alcune zone dunali dove formano oggi mosaici con le leccete psammofile.

Oltre alle diverse formazioni boschive sono oggi diffusi gli stadi di degradazione o di ricostituzione dei boschi che, per la maggior parte, sono rappresentate da cespuglieti di latifoglie con presenza di sclerofille al loro interno. Solo in alcuni versanti rupestri si osservano macchie e garighe con impronta più marcatamente mediterranea caratterizzate dalle sole sclerofille. Sono presenti anche degli interessanti esempi di oliveti abbandonati e ricolonizzati da specie legnose autoctone, con ingresso prima delle sclerofille e poi anche delle querce caducifoglie.

Dal punto di vista ambientale, oltre alle aree boscate, è rilevante il reticolo idrico che è derivato in modo significativo da azioni di bonifica e canalizzazione. La maggior parte di questo reticolo idrico ha mantenuto un corridoio di vegetazione ripariale, ma quasi sempre si tratta di strutture di vegetazione semplificate a dominanza di canna domestica (*Arundo donax*) in cui, talvolta, trovano spazio elementi arborei. Non mancano però esempi di boschi golenali a pioppo e di boschi a roverella delle sponde più elevate. È stato individuato anche un esempio di bosco a frassino ossifillo e querce. Questo reticolo idrico è spesso temporaneo e quindi non si organizza né una vegetazione acquatica, né una vegetazione di alveo che di norma si presentano con dimensioni ridotte e vegetazione non strutturata.

Sono molto diffuse anche le aree ruderali o di postcoltura, quasi sempre colonizzate da dense popolazioni di enula bacicci (*Dittrichia viscosa*) ed altre specie in grado di occupare spazi aperti e, in alcuni casi, di avviare serie dinamiche progressive attraverso lo sviluppo di specie arbustive e legnose.

Nel complesso sono piuttosto rari e limitati i boschi dominati da specie esotiche. Gli esempi più comuni sono alcuni robinieti, legati alla vicinanza di strade, ferrovie ed aree urbane (più raramente lungo alcune sponde). Rimangono ancora alcuni lembi di piantagioni di eucalipto, anche se molto ridotti rispetto al passato. Per quanto riguarda infine il paesaggio agrario questo, nella parte più settentrionale dell'area indagata, è nettamente dominato da seminativi semplici in rotazione a dominanza di cereali. Man mano che si procede verso sud, si evidenziano maggiormente le coltivazioni legnose con olivi e viti che rappresentano la quasi totalità delle colture. In alcune aree, infine, sono presenti colture annuali di pregio come il tabacco. Anche nelle zone retrodunali soggette a bonifica si osservano vasti seminativi a cui si alternano vivai di notevoli dimensioni. Da segnalare poi, alcune strutture turistiche (campeggi, villaggi) e alcune ville che presentano un rigoglioso verde privato, con individui di specie legnose spesso anche di notevoli dimensioni, cui si accompagnano viali alberati con pini, latifoglie e cipressi che rappresentano comunque un elemento caratterizzante il paesaggio, seppure con un valore ecologico residuale.

Il paesaggio vegetale è stato analizzato nel dettaglio e sono state prodotte due cartografie: una carta della vegetazione su base prevalentemente fisionomica alla scala 1:10.000 (PG-VEG-D-03211), ed una carta delle tipologie forestali (PG-TIPFF-D-03222). Come dato di partenza è stata considerata la carta di uso del suolo aggiornata al 2019 della Regione

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 10 di 53	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

Toscana: ad essa sia su base di consultazione di ortofoto ed immagini satellitari che di sopralluoghi, sono state apportati miglioramenti ad alcune geometrie e aggiornamenti delle tipologie. Tutte le categorie di Corine Land Cover CLC sono state criticamente trasformate in categorie di Corine Biotopes Palearctic, sulla base della "legenda" predisposta per il progetto Carta Natura di ISPRA (Nuova Legenda nazionale per la cartografia degli habitat di Carta della Natura – 2019). Alle categorie Corine Biotopes individuate è stata data anche una caratterizzazione di tipo sintassonomico (di maggior dettaglio nei tipi di vegetazione più naturali). La caratterizzazione fitosociologica è importante per considerare le tipologie di vegetazione effettivamente interessate dal progetto e, per quelle maggiormente rilevanti, fornire indicazioni che possano indirizzare la redazione del progetto di ripristino vegetazionale.

La nomenclatura floristica segue Bartolucci et al., 2018 e Galasso G. et al. 2018. Per la l'inquadrimento sintassonomico si fa riferimento ai numerosi lavori di interpretazione sintassonomica locale e di revisione (Foggi et al., 2000; Gabellini et al., 2014, Gennai et al., 2021; Terzi et al., 2020)

Per il syntaxa di livello superiore si è tenuto in considerazione anche: <https://www.prodromo-vegetazione-italia.org/>

La vegetazione presente nell'area buffer di riferimento, in un intorno di 600 m dal tracciato in progetto, è rappresentata dalle tipologie riportate in

Tab. 5/A. Come si può osservare, alcune tipologie sono strettamente vegetazionali mentre altre sono più prossime ad una categorizzazione di uso del suolo.

Per ognuna delle categorie considerate è riportato il valore di copertura (in ha) e la copertura percentuale all'interno dell'area di indagine corrispondente alla fascia buffer di 600 metri a partire dalla condotta in progetto.

Tab. 5/A Tipi di habitat presenti secondo la classificazione Corine Biotopes Palearctic e superfici occupate dalla fascia buffer di 600 m coassiali al tracciato in progetto

Habitat Corine Biotopes	Superficie (ha)	Superficie (%)
24-Corsi d'acqua	21,11	0,20
31.81-Cespuglieti a latifoglie e roveti	140,80	1,34
32.21-Macchie e garighe mediterranee	36,32	0,35
32.4_m-Garighe termo e mesomediterranee	1,44	0,01
41.73-Querceti a roverella e misti	134,37	1,28
41.75-Cerrete mediterranee	280,38	2,66
41.L_n-Boschi e boscaglie di latifoglie alloctone o fuori dal loro areale	26,33	0,25
42.83_c-Pinete a pino domestico costiere	5,11	0,05
42.83-Pinete a pino domestico	32,06	0,30
44.61-Boschi ripariali a pioppi	27,40	0,26
44.63-Boschi ripariali a <i>Fraxinus angustifolia</i> e querce	2,67	0,03
45.31-Leccete termo e mesomediterranee	236,51	2,25
53.1-Canneti a <i>Phragmites australis</i> e altre elofite	0,62	0,01
53.6-Canneti mediterranei ad <i>Arundo donax</i>	141,93	1,35

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 11 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

Habitat Corine Biotopes	Superficie (ha)	Superficie (%)
81-Prati antropici	99,84	0,95
82.1-Colture intensive	6342,45	60,28
82.2-Sistemi colturali e particellari complessi	75,42	0,72
82.3-Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	28,48	0,27
83.11-Oliveti	679,90	6,46
83.15_m-Frutteti	74,89	0,71
83.21-Vigneti	629,96	5,99
83.325_m-Piantagioni di latifoglie	30,26	0,29
85-Parchi, giardini e aree verdi	54,62	0,52
86.11-Centri abitati	513,06	4,88
86.13-Infrastrutture viarie e ferroviarie	419,41	3,99
86.14-Cantieri	13,49	0,13
86.32-Siti produttivi, commerciali e grandi nodi infrastrutturali	315,56	3,00
86.41-Cave e depositi	11,92	0,11
87-Prati e cespuglieti ruderali periurbani	119,00	1,13
89.2-Canali e bacini artificiali di acque dolci	25,76	0,24
Totale complessivo	10521,07	100,00

Le tipologie vegetazionali individuate sono riportate nella Carta della Vegetazione (Vedi Dis. PG-VEG-D-03211) con le categorie riportate nella legenda, come da tabella seguente (vedi Tab. 5/B).

Tab. 5/B Correlazione tra gli Habitat Corine Biotopes e le tipologie riportate nella Carta della Vegetazione

Habitat Corine Biotopes	Tipologie vegetazionali Carta della Vegetazione
41.73-Querceti a roverella e misti	Querceti a roverella o misti (<i>Roso sempervirentis</i> – <i>Quercetum pubescentis</i>)
41.75-Cerrete mediterranee	Cerrete mediterranee (<i>Crataego laevigatae</i> – <i>Quercion cerridis</i>)
45.31-Leccete termo e mesomediterranee	Leccete termo e mesomediterranee (<i>Erico arboreae</i> – <i>Quercion ilicis</i>)
42.83-Pinete a pino domestico	Pinete a pino domestico (<i>Pistacio lentisci</i> – <i>Rhamnetalia alaterni</i>)
42.83_c-Pinete a pino domestico costiere	
44.63-Boschi ripariali a <i>Fraxinus angustifolia</i> e querce	Boschi ripariali a frassino e querce (<i>Fraxino oxycarpae</i> – <i>Quercetum cerridis</i>)
44.61-Boschi ripariali a pioppi	Boschi ripariali a pioppi (<i>Populion albae</i>)

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 12 di 53	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

41.L_n-Boschi e boscaglie di latifoglie alloctone o fuori dal loro areale	Boschi e boscaglie di latifoglie alloctone o fuori dal loro areale
32.21-Macchie e garighe mediterranee	Macchie e garighe mediterranee (<i>Erico arboreae</i> – <i>Arbutetum unedonis</i>)
32.4_m-Garighe termo e mesomediterranee	Garighe termo e mesomediterranee (<i>Lavanduletalia stoechadis</i>)
31.81-Cespuglieti a latifoglie e roveti	Cespuglieti a latifoglie e roveti (<i>Rhamno catharticae</i> – <i>Prunetae spinosa</i>)
53.1-Canneti a <i>Phragmites australis</i> e altre elofite	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i> & <i>Arundini</i> – <i>Convolvuletum sepium</i>)
24-Corsi d'acqua	Corsi d'acqua (<i>Potametea</i>)
53.6-Canneti mediterranei ad <i>Arundo donax</i>	
81-Prati antropici	Prati antropici (<i>Molinio</i> - <i>Arrhenateretea</i>)
85-Parchi, giardini e aree verdi	Aree verdi (<i>Galio aparinae</i> – <i>Urticetea dioicae</i>)
87-Prati e cespuglieti ruderali periurbani	
83.15_m-Frutteti	Piantagioni di latifoglie (<i>Stellarietea mediae</i>)
83.325_m-Piantagioni di latifoglie	
83.11-Oliveti	Colture agrarie intensive ed estensive (<i>Stellarietea mediae</i>)
83.21-Vigneti	
82.1-Colture intensive	
82.2-Sistemi colturali e particellari complessi	
82.3-Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	

Di seguito si riporta una descrizione delle singole tipologie di vegetazione o di uso del suolo individuate.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 13 di 53
				Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

24-Corsi d'acqua

Nell'area sono presenti numerosi corsi d'acqua, alcuni più naturali, altri frutto di canalizzazioni e arginature. Spesso si tratta di corpi idrici temporanei per cui non si struttura una tipica vegetazione acquatica. A livello cartografico si è data continuità, ove possibile, al reticolo idrico.



Fig. 5/A

Tipico esempio di corso d'acqua, privo di vegetazione natante. Ponte sul Torrente Tora presso Collesalveti

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 14 di 53	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

31.81-Cespuglieti a latifoglie e roveti

Questo habitat è molto diffuso in tutta l'area e può derivare dalla degradazione dei boschi e dei loro mantelli oppure da fenomeni dinamici di ricostruzione forestale. La struttura è variabile: si possono osservare roveti degradati, cespuglieti sparsi a cespuglieti compatti, fino ad arrivare ad alcuni arbusteti con qualche individuo arboreo.



Fig. 5/B Arbusteto ben strutturato con presenza di rovo - Strada provinciale 60 presso san Girolamo

Anche la composizione varia sulla base delle condizioni ecologiche di base e si osserva un gradiente che va dai cespuglieti più mesofili con prugnolo (*Prunus spinosa*) o sanguinella (*Cornus sanguinea*) a quelli più tipici con olmo campestre (*Ulmus minor*), biancospino (*Crataegus monogyna*), berretta da prete (*Euonymus europaeus*), cornetta dondolina (*Emerus major*), rovo (*Rubus spl.*), vitalba (*Clematis vitalba*), fino a quelli più xerici e termofili in transizione con le macchie e garighe mediterranee, ricchi di scerofille. La ginestra di Spagna (*Spartium junceum*) e il citisio trifloro (*Cytisus villosus*) sono presenti, ma raramente costituiscono compagini chiaramente attribuibili all'alleanza *Cytision*. In questi arbusteti spesso sono presenti specie alloctone invasive come la robinia (*Robinia pseudoacacia*), l'albero del paradiso (*Ailanthus altissima*) e la canna domestica (*Arundo donax*) che diventa dominante nelle fasce golenali.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 15 di 53		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

32.21-Macchie e garighe mediterranee

In alcune porzioni dell'area sono presenti alcune macchie mediterranee dominate da erica arborea (*Erica arborea*) che rappresentano uno stadio degradato dei boschi di leccio, ma che sembrano, ad eccezione di aree molto rupestri, in fase di riconversione verso il bosco di leccio.

32.4_m-Garighe termo e mesomediterranee

Si tratta di una situazione particolare di una ex cava su substrati superficiali con alcuni pini domestici che è stata ricolonizzata da lavanda selvatica (*Lavandula stoechas*) e da più specie del genere *Cistus*. Questa situazione può essere presente anche in alcune lacune della lecceta o in seguito ad incendi o su rocce affioranti.



Fig. 5/C

Esempio di gariga a *Cistus* - Via della Valle presso San Vincenzo

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 16 di 53	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

41.73-Querceti a roverella e misti

I boschi puri di roverella (*Quercus pubescens*), o dominati da questa specie, sono diffusi nella parte meridionale dell'area di indagine, spesso in corrispondenza dei terrazzi fluviali come testimoni di una probabile diffusione più ampia. Si tratta di formazioni piuttosto xeriche in cui sono presenti elementi della macchia mediterranea con struttura variabile: in alcune aree sono presenti querceti puri con individui vetusti; in altri ambiti si rilevano invece, boschi sottoposti a ceduzione e quindi molto compatti e monostratificati. Oltre ai boschi quasi puri sono riferite in questi ambienti anche alcune formazioni miste in cui compaiono il cerro (*Quercus cerris*) e il leccio (*Quercus ilex*) e che possono anche divenire dominanti in alcune piccole porzioni. I rapporti fra le specie sono per lo più determinati dalla gestione selvicolturale.



Fig. 5/D

Bosco vetusto di roverella sulle sponde di un corso d'acqua. Fosso Carestia Vecchia presso a Valle della Tenuta di San Guido (Marina di Bibbona)

41.75-Cerrete mediterranee

I boschi a netta dominanza di cerro sono concentrati nella porzione più settentrionale dell'area (Colline Livornesi), mentre in quella meridionale sono confinati ad aree di pianura con buona disponibilità idrica. La specie dominante si può mescolare alla roverella ma, in questo caso, si fa riferimento all'habitat 41.73. La struttura è molto variabile anche in seguito alle diverse modalità di gestione forestale. In corrispondenza di alcune aree marginali di questa tipologia vegetazionale, si nota una presenza notevole di robinia.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 17 di 53		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

41.L_n-Boschi e boscaglie di latifoglie alloctone o fuori dal loro areale

In questa categoria sono inclusi i boschi fortemente disturbati con presenza di specie esotiche. Nell'area i più diffusi fra questi sono i robinieti, anche se tale specie non riesce a penetrare facilmente nei consorzi boschivi già strutturati. Infatti, la si trova sempre al loro margine e prevalentemente nelle aree disturbate come lungo le strade e le massicciate ferroviarie. Possono anche colonizzare alcune fasce golenali assieme a canna domestica.



Fig. 5/E

Robinietao compatto al margine disturbato di una cerreta. Via delle Sorgenti vicino a Nugola

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 18 di 53	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

42.83_c-Pinete a pino domestico costiere

Il pino domestico è stato ampiamente utilizzato per rimboschire le aree dunali e retrodunali anche lungo la costa degli Etruschi. Spesso queste pinete si pongono in mosaico con le leccete psammofile di cui condividono lo strato arbustivo.

42.83-Pinete a pino domestico

Il pino domestico (*Pinus pinea*), oltre che lungo la fascia costiera, è stato utilizzato anche in alcune aree interne; si trova infatti diffuso in nuclei che difficilmente raggiungono grandi dimensioni, a volte in strutture a mosaico con le cerrete, in ambiti di verde pubblico e privato o nella costituzione di importanti viali alberati. Il sottobosco è variabile, con la dominanza le specie della macchia mediterranea.



Fig. 5/F

Esempio di nucleo di pino domestico artificiale - Torretta vecchia

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 19 di 53		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

44.61-Boschi ripariali a pioppo

I boschi di pioppo (*Populus* sp.) e salice (*Salix* sp.) si sviluppano nelle aree golenali dei fiumi mediterranei e submediterranei formando quinte più o meno compatte. Questi boschi sono presenti nella porzione settentrionale dell'area di indagine, ma raramente formano delle gallerie compatte e ben strutturate. Spesso si mescolano con fitte formazioni a canna domestica o con la robinia.



Fig. 5/G

Bosco ripariale a pippo e salice - Fiume Cecina a Monte della Strada Aurelia

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 20 di 53	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

44.63-Boschi ripariali a *Fraxinus angustifolia* e querce

Si tratta di boschi rari che si sviluppano generalmente all'interno di impluvi e quindi in situazioni di bilancio idrico favorevole. È significativa l'abbondante presenza del frassino ossifillo (*Fraxinus angustifolia*) che si mescola al cerro e ad alcuni elementi tipici della macchia mediterranea. Si tratta di un habitat infrequente e localizzato.



Fig. 5/H

Bosco a frassino ossifillo e querce lungo un impluvio – località a monte di Malandrone

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 21 di 53 Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

45.31-Leccete termo e mesomediterranee

Le leccete sono boschi ad ampia diffusione in grado di colonizzare i più vari substrati. Sono diffusi su pendici collinari a partire dalla zona di Rosignano a Mare per poi caratterizzare tutti i rilievi che si affacciano sulla pianura costiera. È presente anche la lecceta pasammofila, sviluppata sulle dune brune. La struttura è variabile anche in base alla gestione effettuata. Spesso si tratta di boschi monoplani con abbondanza di erica arborea. Nei bassi versanti, in condizioni più mesofile, il sottobosco è ricco di lentaggine (*Viburnum tinus*) e in alcuni ambiti si ha la comparsa della sughera (*Quercus suber*).



Fig. 5/l Vasta lecceta nei pressi di una cava. Poggio San Vincenzo

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 22 di 53	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

53.1-Canneti a *Phragmites australis* e altre elofite

I canneti a cannuccia di palude (*Phragmites australis*) sono rari e limitati ad alcune cinture di bacini artificiali o stretti lembi di vegetazione golenale dove però prevalgono la canna domestica e, nelle porzioni più meridionali dell'area, anche la canna del Reno (*Arundo pliniana*). Lungo alcuni corsi d'acqua, dove il flusso è permanente, si possono notare alcune fasce strutturate con la cannuccia di palude, la lisca lacustre (*Schoenoplectus lacustris*) e la carice maggiore (*Carex pendula*).

53.6-Canneti mediterranei ad *Arundo donax*

Questo habitat è molto diffuso in tutta l'area, specialmente come dominante negli argini di molti corpi idrici ma anche andando a colonizzare vaste aree in abbandono, a volte a mosaico con cespuglieti e formazioni ruderali perenni. Questa specie è in grado di formare popolamenti molto compatte e impenetrabili, in cui solo pochi altri elementi vegetazionali riescono a penetrare. In altri casi invece, i canneti sono inframezzati da elementi arborei tra cui pioppo, robinia, cerro, roverella e frassino ossifillo.



Fig. 5/J

Tipico esempio di argine con *Arundo donax* e *Arundo pliniana* - Sponda destra del Fiume Cecina a valle della Strada Aurelia

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 23 di 53		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

81-Prati antropici

In questa categoria sono incluse tutte le formazioni prative presenti nell'area, dove non si riscontrano veri prati stabili da sfalci ma situazioni più o meno ruderalizzate. Alcune di queste si trovano lungo gli argini sottoposti a manutenzione ordinaria e spesso sono caratterizzate da poche specie prative e numerose specie ruderali. Alcuni prati antropici sono siti anche in aree agricole dove però dominano generalmente i medicai, anche se invecchiati. In alcuni casi vi è una certa continuità tra queste formazioni prative e tipologie vegetazionali più strettamente ruderali riferite alla categoria 87.



Fig. 5/K

Ambito prativo posto su grande argine con frequenti sfalci - argine del Torrente Tora presso Collesalveti

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 24 di 53	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

82.1-Colture intensive, 8.2 Sistemi colturali e particellari complessi, 82.3-Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti

Queste tre categorie rappresentano le aree dominate da colture agrarie, con prevalenza netta di seminativi semplici in rotazione. Gli agroecosistemi sono stati suddivisi sulla base delle categorie presenti nella carta Corine Land cover della Regione Toscana (anno 2019). Mentre 82.1 rappresenta sistemi intensivi e continui, 82.2 include agrosistemi con elementi di naturalità (ad esempio siepi, aree incolte, colture legnose estensive) e 82.3 rappresenta un sistema in cui gli elementi a maggior naturalità diventano rilevanti. Il codice 82.2 è integrato rispetto alla legenda originaria per meglio corrispondere alla suddivisione della carta dell'uso del suolo della Toscana.



Fig. 5/L Tipico esempio di paesaggio rurale dominato dai seminativi. Campagne di Orciano Pisano

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 25 di 53	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

83.11-Oliveti

Gli oliveti sono molto diffusi nella porzione meridionale dell'area di indagine e sono in ulteriore espansione grazie alla realizzazione di nuovi impianti e al progressivo incremento della coltura. Sono presenti con differenti tipologie ed età. Non mancano anche casi di piante di olivo sparse in ambiti agricoli e in questo caso vengono riferiti alle categorie "82". Sono infine presenti alcuni oliveti in abbandono, dove si osservano fenomeni dinamici secondari che hanno portato alla formazione di cespuglieti o di boscaglie e che quindi sono riferiti a tali tipologie di habitat.



Fig. 5/M oliveto di recente impianto - Comune di Orciano Pisano

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 26 di 53		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

83.15_m-Frutteti

Si tratta di impianti con differenti tipologie di piante da frutto; spesso le specie da frutto si mescolano ad altre coltivazioni legnose.

83.21-Vigneti

I vigneti sono ben diffusi nelle aree della pianura costiera dove, in corrispondenza di alcune zone di particolare pregio vitivinicolo, rappresentano la coltura dominante. La loro gestione è differenziata sia per modalità di impianto e gestione, sia per l'eventuale inerbimento del suolo.



Fig. 5/N

Vigneto - Area a monte di Crocino

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 27 di 53	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

83.325_m-Piantagioni di latifoglie

Rientrano in questa categoria gli impianti di specie legnose, alcune di chiara origine antropica e pochi aggruppamenti secondari. Comprendono anche alcune coltivazioni di eucalipto e impianti eseguiti negli ultimi decenni grazie alle misure di incentivo dell'Unione Europea (Reg. CEE 2080/92).



Fig. 5/O Impianto di latifoglie – Loc. Le Badie

85-Parchi, giardini e aree verdi

In questa categoria vengono incluse tutte le aree antropiche con parchi, giardini, campeggi ed impianti sportivi (se con parti naturali). Sono ben diffusi i giardini delle ville e tenute agricole e, nella fascia costiera, le strutture turistiche.

86.11-Centri abitati, 86.13-Infrastrutture viarie e ferroviarie, 86.14-Cantieri, 86.32-Siti produttivi, commerciali e grandi nodi infrastrutturali

Sono qui incluse tutte le aree a massima antropizzazione e sigillazione dei suoli. Sono spesso presenti piccole superfici con vegetazione ruderale o ambienti calpestabili in qualche caso permeabili.

86.41-Cave e depositi

Sono qui incluse le cave attive e quelle dismesse non ancora del tutto naturalizzate.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 28 di 53		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

87-Prati e cespuglieti ruderali periurbani

Questa ampia categoria include la vegetazione ruderale delle zone periurbane e quella dei coltivi abbandonati da alcuni anni (quindi con vegetazione perenne). Spesso la specie dominante è l'enula bacicci che forma popolazioni anche dense e compatte. Gli arbusteti sono in realtà poco presenti e quando sono compatti ed evoluti si è preferito attribuirli all'habitat 31.81, anche per la scarsità di specie legnose ruderali ed esotiche.



Fig. 5/P

Vegetazione erbacea ruderale - Sponda del Laghetto del Crocino

89.2-Canali e bacini artificiali di acque dolci

Sono qui inclusi i bacini di acque ferme presenti, tutti di origine artificiale; si ricomprendono in questa tipologia anche i piccoli laghetti per la pesca o l'irrigazione e i vasti bacini di cava.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 29 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

6 LA VEGETAZIONE PRESENTE NELLE AREE OCCUPAZIONE LAVORI DI PROGETTO E INDICAZIONI PER IL RIPRISTINO DELLE AREE DI PASSAGGIO

6.1 Analisi botanico-vegetazionale

L'analisi della vegetazione presente nelle aree di progetto si basa sulla correlazione tra gli habitat interferiti e la loro composizione floristica e fisionomico-strutturale.

Nella seguente tabella 6.1/A sono indicati gli habitat interferiti dall'area di occupazione lavori (larghezza dell'area di lavoro normale pari 24 metri) e, per ognuno di questi, oltre all'habitat Corine Biotopes è indicato il riferimento sintassonomico e la superficie direttamente interessata. Per la descrizione dei singoli habitat Corine Biotopes si veda il capitolo precedente.

Habitat Corine Biotopes Palearctic	Sintassonomia	Superficie (ha)
24-Corsi d'acqua	<i>Potametea</i> Klika in Klika & Novák 1941, <i>Bodentetea</i> Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951	0,04
31.81-Cespuglieti a latifoglie e roveti	<i>Rhamno catharticae-Prunetae spinosae</i> Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962	3,01
32.21-Macchie e garighe mediterranee	<i>Erico arboreae-Arbutetum unedonis</i> Allier et Lacoste 1980	0,74
32.4_m-Garighe termo e mesomediterranee	<i>Lavanduletalia stoechadis</i> Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940	0,02
41.73-Querceti a roverella e misti	<i>Roso sempervirentis -Quercetum pubescentis</i> Biondi 1982	0,14
41.75-Cerrete mediterranee	<i>Crataego laevigatae-Quercion cerridis</i> Arrigoni 1997	1,72
41.L_n-Boschi e boscaglie di latifoglie alloctone o fuori dal loro areale	<i>Robinietea</i> Jurko ex Hadac & Sofron 1980	0,27
44.61-Boschi ripariali a pioppi	<i>Populion albae</i> Br.-Bl. ex Tchou 1948	0,25
44.63- Boschi ripariali a <i>Fraxinus angustifolia</i> e querce	<i>Fraxino oxycarpae-Quercetum cerridis</i> (Scoppola e Filesi 1995) Foggi, Selvi e Viciani 2000	0,38
45.31-Leccete termo e mesomediterranee	<i>Erico arboreae-Quercion ilicis</i> Brullo, Di Martino & Marcenò 1977	0,64
53.6-Cannetti mediterranei ad <i>Arundo donax</i>	<i>Arundini - Convolvuletum sepium</i> O. Bolòs 1962	1,60
81-Prati antropici	<i>Molinio-Arrhenateretea</i> Tüxen 1937	0,91
82.1-Colture intensive	<i>Stellarietea mediae</i> Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951, <i>Cardamineneta hirsutae</i> Géhu 1999	193,51
82.2-Sistemi colturali e particellari complessi	<i>Stellarietea mediae</i> Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951, <i>Cardamineneta hirsutae</i> Géhu 1999	0,11
82.3-Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	<i>Stellarietea mediae</i> Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951, <i>Cardamineneta hirsutae</i> Géhu 1999	0,09

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 30 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

Habitat Corine Biotopes Palearctic	Sintassonomia	Superficie (ha)
83.11-Oliveti	<i>Stellarietea mediae</i> Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951, <i>Cardamineneta hirsutae</i> Géhu 1999	8,59
83.15_m-Frutteti	<i>Stellarietea mediae</i> Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951, <i>Cardamineneta hirsutae</i> Géhu 1999	1,25
83.21-Vigneti	<i>Stellarietea mediae</i> Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951, <i>Cardamineneta hirsutae</i> Géhu 1999	4,66
83.325_m-Piantagioni di latifoglie	<i>Stellarietea mediae</i> Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951, <i>Cardamineneta hirsutae</i> Géhu 1999	0,23
85-Parchi, giardini e aree verdi	<i>Galio aparinae -Urticetea dioicae</i> Passarge ex Kopecký 1969, <i>Artemisietea vulgaris</i> Lohmeyer, Preising & Tüxen ex Von Rochow 1951	0,01
86.11-Centri abitati	non attribuibile	0,39
86.13-Infrastrutture viarie e ferroviarie	non attribuibile	8,13
86.32-Siti produttivi, commerciali e grandi nodi infrastrutturali	non attribuibile	0,85
87-Prati e cespuglieti ruderali periurbani	<i>Galio aparinae -Urticetea dioicae</i> Passarge ex Kopecký 1969, <i>Artemisietea vulgaris</i> Lohmeyer, Preising & Tüxen ex Von Rochow 1951	6,53
Totale complessivo		234,07

Dalla tabella si evince che il progetto coinvolge in massima parte habitat a profonda trasformazione antropica (tutte le categorie della legenda Corine Biotopes). Anche i robinieti (41.L_n) sono oggi degradati e grazie agli interventi di ripristino vegetazionale delle aree, si avrà un miglioramento rispetto alle condizioni attuali della vegetazione. Discorso simile vale per le formazioni a canna domestica (*Arundo donax*) (53.6), che rappresentano una modificazione nella composizione floristica molto diffusa nel territorio. L'insieme delle formazioni legnose (inclusi comunque i robinieti e i cespuglieti) rappresenta circa il 3% delle superfici interferite e quasi il 50% di queste è oggi occupato da cespuglieti e roveti.

Per gli habitat di elevato o relativo interesse conservazionistico od ecologico (24, 31.81, 32.21, 32.4_m, 41.73, 41.75, 44.61, 44.63, 45.31) viene indicata una caratterizzazione fisionomica strutturale, un elenco floristico di massima e si riporta anche un elenco indicativo delle specie potenzialmente utili per le operazioni di ripristino vegetazionale.

24-Corsi d'acqua

I corsi d'acqua sono spesso a carattere temporaneo e quelli di maggiore dimensione sono stati quasi sempre oggetto di canalizzazioni o altri interventi simili finalizzati a garantire la sicurezza idraulica. La vegetazione acquatica è molto rara e localizzata. Essa è infatti limitata ad alcuni tratti a basso scorrimento ed è caratterizzato da zannichellia delle paludi (*Zannichellia*

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 31 di 53	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

palustris), crescita d'acqua (*Nasturtium officinale*), veronica acquatica (*Veronica anagallis-acquatica*) e alcune specie di alghe acquadulcicole.

Indicazioni per il ripristino: l'eventuale ripristino consisterà nella ricostruzione della morfologia del corso d'acqua. Non viene previsto il ripopolamento di specie acquatiche, ma l'inerbimento lungo gli argini in modo da sviluppare una cenosi di connessione fra corso d'acqua e sponde, importante specialmente per alcune specie faunistiche.

31.81-Cespuglieti a latifoglie e roveti

Questo habitat è molto articolato al suo interno, sia in termini di struttura che di composizione floristica. Nelle aree più mesofile su suoli profondi le specie dominanti sono il prugnolo (*Prunus spinosa*), l'olmo campestre (*Ulmus minor*) e la sanguinella (*Cornus sanguinea*), che costituiscono il mantello dei boschi golenali di pioppo nero, delle cerrete più mesofile e dei boschi umidi a frassino ossifillo e cerro. Gli aspetti intermedi invece sono caratterizzati da un miscuglio di specie, fra cui biancospino (*Crataegus monogyna*), ligustro comune (*Ligustrum vulgare*), berretta da prete (*Euonymus europaeus*), olmo campestre (*Ulmus minor*), cornetta dondolina (*Emerus major*), rovo (*Rubus sp.pl.*), ginestra di Spagna (*Spartium junceum*) e citisio trifloro (*Cytisus villosus*). Infine, vi è un terzo aspetto più xerico che si arricchisce di specie sclerofille come ilatro comune (*Phillyrea latifolia*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), rosa di San Giovanni (*Rosa sempervirens*) e salsapariglia nostrana (*Smilax aspera*). Va evidenziato che in questi cespuglieti possono gravitare alcune specie esotiche invasive fra cui le più diffuse sono la robinia (*Robinia pseudoacacia*), e la canna domestica (*Arundo donax*), ma non mancano alcuni punti di diffusione di albero del paradiso (*Ailanthus altissima*).

Indicazioni per il ripristino: si propone l'inserimento di cespuglieti con eventuale integrazione di individui di specie arboree per facilitare la costruzione di una struttura vegetazionale eterogenea che consente la naturale evoluzione verso ecosistemi anche più complessi di vegetazione naturale potenziale, dinamica già in atto nei cespuglieti rilevati. Oltre alle specie legnose è auspicabile la costruzione di una fascia a sarmentose o rampicanti con l'utilizzo di specie come il rovo, la vitalba (*Clematis sp.pl.*), la salsapariglia nostrana e la rosa, che può favorire la ricostruzione dell'arbusteto. Si propone di eradicare le specie avventizie anche nella fascia adiacente a quella direttamente intercettata (ove possibile) in modo da ridurre la capacità di ricolonizzazione di queste specie. Si prevede un sesto di impianto piuttosto fitto per facilitare la veloce copertura del terreno.

32.21-Macchie e garighe mediterranee

I cespuglieti a sclerofille caratterizzano diversi aspetti della macchia mediterranea che si differenzia sia per aspetti strutturali che floristici, sulla base del livello dinamico e delle condizioni ecologiche. Sono stati osservati esempi di macchia ad erica piuttosto evoluta, in parziale transizione con una giovane lecceta. Le specie sono le medesime della lecceta ma cambiano i rapporti quantitativi. Oltre all'erica arborea si trovano in queste cenosi il leccio, l'ilatro comune, il corbezzolo (*Arbutus unedo*) e il mirto (*Myrtus communis*), mentre nello strato erbaceo la carice mediterranea (*Carex distachia*) e l'asplenio maggiore (*Asplenium onopteris*).

Indicazioni per il ripristino: innanzi tutto il ripristino può puntare alla ricostruzione della macchia, inserendosi in una serie di vegetazione e affidandosi alla dinamica naturale per l'evoluzione della struttura oppure, si può procedere con la diretta ricostruzione del bosco del leccio (in questo secondo caso si veda quanto proposto per le leccete).

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 32 di 53
				Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

32.4_m-Garighe termo e mesomediterranee

Si tratta di un habitat circoscritto in cui dominano il cisto rosso (*Cistus creticus*), il cisto femmina (*Cistus salvifolius*) e la lavanda selvatica (*Lavandula stoechas*). Inoltre, sono presenti alcune specie di macchia mediterranea, come il lentisco, il corbezzolo e la ginestra, quest'ultima probabilmente di origine antropica.

Indicazioni per il ripristino: si propone di effettuare un ripristino attraverso l'utilizzo delle stesse specie previste per la lecceta, in funzione dell'estrema prossimità al bosco di leccio e della evidente dinamica in atto verso la vegetazione naturale potenziale.

41.73-Querceti a roverella e misti Habitat

Questi boschi sono presenti nella piana costiera dove progressivamente sostituiscono le cerrete. Lungo alcuni fiumi si trovano boschi puri di roverella con individui vetusti (Associazione *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis* Biondi 1996 typicum), mentre in altre aree si riscontrano boschi misti con cerro e leccio, ma con un ruolo comunque importante della roverella (associazione *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis* Biondi 1996 *Quercetosum cerridis* Arrigoni 1997). Questo habitat è interferito per una superficie minima, ma potrebbe essere ricostruito al posto di alcuni lembi dei cespuglieti mesoxerofili.

Indicazioni per il ripristino: Si propone la ricostruzione della tipologia boschiva attraverso la messa a dimora delle seguenti specie, con un sesto d'impianto 2 x 2 m (2.500 piante ad ha):

Alberi: roverella (25%), leccio (10%), cerro (10%), orniello (10%), acero campestre (10%).

Arbusti: sorbo domestico (*Sorbus domestica*) (10%), corniolo (*Cornus mas*) (10%), biancospino (5%), caprifoglio etrusco (*Lonicera etrusca*) (5%), cornetta dondolina (5%).

41.75-Cerrete mediterranee

In questa categoria si comprendono i boschi dominati in modo evidente dal cerro che si sviluppa in contesti meno xerici, sia collinari (Colline livornesi) che pianiziali con buona disponibilità idrica. Sono presenti più associazioni vegetali che sono incluse nell'Alleanza *Crataego laevigatae-Quercion cerridis* Arrigoni 1997. La compagine arborea è simile per le specie presenti all'habitat 41.73, ma cambiano del tutto i rapporti quantitativi.

Indicazioni per il ripristino: Si propone la ricostruzione della tipologia interferita tramite messa a dimora delle seguenti specie, con un sesto d'impianto 2 x 2 m (2.500 piante ad ha):

Alberi: cerro (25%), leccio (10%), roverella (10%), rovere (*Quercus petraea*) (10%), orniello (5%).

Arbusti: ciavardello (*Sorbus torminalis*) (10%), sorbo domestico (10%), biancospino (10%), rosa di San Giovanni (5%), prugnolo (5%).

44.61-Boschi ripariali a pioppi

Questi boschi si sviluppano lungo il sistema idrico ma sono presenti anche alcune forme secondarie di ricolonizzazione di ambiti di cava. Spesso sono elementi lineari e degradati ed è difficile osservare associazioni vegetazionali tipiche. Il riferimento è quindi l'Alleanza

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 33 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

Populion albae Br.-Bl. ex Tchou 1948. Domina nettamente il pioppo nero a cui si accompagna, in modo più sporadico, il salice bianco (*Salix alba*). La compagine arbustiva è sempre ben sviluppata e dominata da sanguinella e olmo campestre. Va tenuto presente che questi boschi sono spesso in tensione catenale con le formazioni ruderali a canna domestica, che mostrano una forte capacità ad espandersi, spesso associati con la robinia.

Indicazioni per il ripristino: Si propone la ricostruzione della tipologia tramite la messa a dimora delle seguenti specie, con un sesto d'impianto 1,5 x 1,5 m (4.444 piante ad ha):

Alberi: pioppo nero (50%), salice bianco (15%), frassino meridionale (10%), olmo campestre (5%).

Arbusti: sanguinella (10%), prugnolo (5%), rosa canina (5%).

Il sesto di impianto deve essere fitto ed in particolare gli arbusti devono velocemente chiudere la vegetazione del mantello per impedire lo sviluppo della canna domestica ed anche evitare la penetrazione della robinia. A tale proposito l'utilizzo del rovo può facilitare questo processo. Si propone di eradicare le specie avventizie anche nella fascia adiacente a quella direttamente intercettata (ove possibile) in modo da ridurre la possibilità di ricolonizzazione di queste specie.

44.63- Boschi ripariali a *Fraxinus angustifolia* e querce

Si tratta di un bosco molto raro e localizzato presente negli impluvi e lungo alcuni corsi d'acqua. La disponibilità idrica non è molto elevata e quindi è ben distinto dai frassineti palustri ed allagati. Il riferimento fitosociologico è con l'Associazione *Fraxino oxycarpae-Quercetum cerridis* (Scoppola e Filesi 1995) Foggi, Selvi e Viciani 2000. In questo bosco il frassino meridionale si trova insieme ad altre specie quercine come il cerro, la roverella e il leccio, mentre nel sottobosco sono presenti alcuni elementi mesici. Il mantello è dominato dal biancospino e dal prugnolo.

Indicazioni per il ripristino: Si propone la ricostruzione della tipologia vegetazionale attraverso la messa a dimora delle seguenti specie, con un sesto d'impianto 1,5 x 1,5 m (4.444 piante ad ha):

Alberi: frassino meridionale (35%), cerro (15%), acero campestre (10%), olmo campestre (5%).

Arbusti: sanguinella (10%), prugnolo (10%), corniolo (5%), biancospino (5%), ligustro comune (5%).

45.31-Leccete termo e mesomediterranee

Le leccete sono molto diffuse in questa porzione del territorio, sia sui rilievi collinari che sulle dune. Solo quelle collinari sono intercettate e quindi è necessario il loro ripristino. In ogni caso, le tipologie sono riconducibili alla stessa Associazione vegetale (*Viburnum tini-Quercetum ilicis* (Br.-Bl. 1936) Riv. ;art. 1975. Dato che nel territorio analizzato è stata osservata una certa variabilità, anche sulla base del tipo e dello sviluppo del substrato, si preferisce riferirsi all'Alleanza *Erico arboreae - Quercion ilicis* Brullo, Di Martino & Marcenò 1977. Si tratta di boschi dominati dal leccio a cui possono accompagnarsi alcune altre querce come il cerro e la

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 34 di 53	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

roverella, e in cui si insediano anche esemplari di sughera (*Quercus suber*) che nelle zone interne possono formare anche fasce boscate autonome. Fra le latifoglie è presente anche l'orniello. Lo strato arbustivo è ben rappresentato e dominato dall'erica arborea, dalla lentaggine (*Viburnum tinus*), dal corbezzolo e dall'ilatro comune.

Indicazioni per il ripristino: Si propone la ricostruzione della tipologia vegetazionale interferita attraverso la messa a dimora delle seguenti specie, con un sesto d'impianto 2 x 2 m (2.500 piante ad ha):

Alberi: leccio (25%), roverella (15%), cerro (15%), sughera (10%), orniello (10%).

Arbusti: ilatro comune (10%), corbezzolo (5%), lentaggine (5%), mirto (5%).

Oltre alle considerazioni specifiche per gli habitat di pregio e per gli stadi arbustivi ad essi collegati, si propongono alcune indicazioni generali:

- Nel sistema considerato le specie alloctone invasive sono presenti, ma non particolarmente diffuse ed aggressive, ad esclusione della canna domestica (*Arundo donax*). In tutte le azioni di ripristino sarà data la massima attenzione alla loro diffusione (sia di quelle osservate che di quelle che potrebbero penetrare). In particolare, per le specie legnose (robinia e ailanto), è auspicabile agire con la rimozione degli individui adulti anche nelle aree adiacenti al punto di ripristino per ridurre il numero di portasemi.
- Va valutata la possibilità di trasformare alcuni lembi di cespuglieti nei corrispondenti boschi isoeci, favorendo un risultato complessivo (dopo i ripristini) di aumento delle formazioni boscate. Tale azione va però ponderata lungo i corsi d'acqua più significativi dove è necessario contemperare le esigenze di sicurezza idraulica.
- Nel ripristino dei robinieti attraversati (41.L_n) si potranno seguire due vie: la ricostruzione di compagini arbustive (31.81), quando il robinieto si presenta destrutturato, e la ricostruzione del bosco di riferimento quando invece lo stesso si presenta compatto (caso molto raro). In quest'ultimo caso alla fine del ripristino si potrà ottenere un incremento di fatto di alcune tipologie boschive, che fanno riferimento ad habitat naturaliformi.
- Va posta molta attenzione anche alla ricostruzione di mantelli boschivi, incluse le fasce a rovo, per evitare l'ingresso di specie ruderali e facilitare lo sviluppo delle dinamiche naturali.
- Dopo le attività di ripristino sarà necessario valutare, tramite apposito monitoraggio, l'eventuale ingresso e/o diffusione di specie esotiche invasive.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 35 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

6.2 Progetto preliminare di ripristino vegetazionale

Nel presente capitolo, si riporta il progetto preliminare dei ripristini vegetazionali, in cui si evidenziano le principali indicazioni connesse agli interventi di ripristino vegetazionale previsti negli ambiti caratterizzati da formazioni vegetazionali naturali e seminaturali interferiti dalle aree di passaggio del Metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar e opere connesse.

Al termine dei lavori di posa della condotta si adotteranno tutti gli interventi volti a ripristinare le condizioni originarie ante-operam.

Per quanto riguarda il ripristino dei soprassuoli forestali e agricoli si procederà in modo da ristabilire le destinazioni d'uso originarie degli ambiti interessati dall'area di passaggio.

Nello specifico, in corrispondenza delle aree agricole, i terreni saranno riportati alle stesse capacità d'uso ed alle stesse condizioni di fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione dei lavori. Nelle aree caratterizzate dalla presenza di vegetazione naturale e seminaturale, si procederà al ripristino delle stesse attraverso l'induzione dei processi evolutivi della dinamica fitocenotica che consentirà di raggiungere, nel modo più rapido ed attraverso gli stadi evolutivi naturali, la struttura e la composizione delle cenosi originarie.

Nella cartografia allegata e, in particolare nella carta della vegetazione (vedi Dis. PG-VEG-D-03211), si riportano le aree in cui si prevede la realizzazione degli inerbimenti e quelle in cui si prevede anche il rimboschimento.

Nel documento si riportano inoltre, le schede con le indicazioni della tipologia di rimboschimento (piantagione) prevista in funzione della formazione vegetazionale interferita, che riportano l'indicazione delle specie arboree e arbustive da impiegare con la relativa percentuale, indicazioni del sesto d'impianto e chilometriche di riferimento.

Le differenti tipologie di rimboschimento, indicate nelle tabelle specifiche con la sigla P1, P2, P3 e P4, sono riportate in fincatura nella carta della vegetazione - Dis. PG-VEG-D-03211, in corrispondenza dei tratti in cui si adotta la specifica modalità di intervento per il ripristino delle formazioni interferite.

In fase di progettazione esecutiva si provvederà a redigere un apposito Progetto di Ripristino Vegetazionale di dettaglio, su base catastale in scala 1:2.000, che potrebbe anche subire alcune variazioni a seguito di eventuali prescrizioni o modifiche progettuali.

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

- scotico ed accantonamento del terreno vegetale;
- inerbimento;
- messa a dimora di alberi e 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

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ' REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 36 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

superficiale di suolo, ricco di sostanza organica, più o meno mineralizzata, e di elementi nutritivi.

L'asportazione dello strato superficiale del suolo, approssimativamente per una profondità pari alla zona interessata dalle radici erbacee, è importante per mantenere le potenzialità e le caratteristiche vegetazionali di un determinato ambito, soprattutto quando ci si trova in presenza di spessori di suolo relativamente modesti.

Il materiale, generalmente asportato con l'ausilio di una pala meccanica, sarà accantonato a bordo pista e opportunamente protetto con teli traforati per evitarne l'erosione ed il dilavamento. La protezione dovrà inoltre essere tale da non causare disseccamenti o fenomeni di fermentazione che potrebbero compromettere il riutilizzo del materiale.

In fase di rinterro della condotta, lo strato di suolo accantonato verrà rimesso in posto cercando, se 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, principalmente dovuto alle piogge, a cui il terreno va incontro una volta riportato in sito.

Le opere di miglioramento fondiario, come impianti fissi di irrigazione, fossi di drenaggio, provvisoriamente danneggiati durante il passaggio del metanodotto, verranno completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa della condotta.

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

Inerbimento

Gli inerimenti sono previsti in corrispondenza delle aree boschive ed arbustive, dei prati ed anche sui brevi tratti di scarpata presenti. 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;
- proteggere gli interventi di sistemazione idraulico-forestale (fascinate, palizzate ecc.), dove presenti, ed integrazione della loro funzionalità.

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

In relazione alle caratteristiche pedoclimatiche del territorio interessato dalla condotta in oggetto è possibile ipotizzare l'impiego del miscuglio della tabella che segue (vedi tab. 6.2/A).

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 37 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

Tab. 6.2/A Miscuglio di semi per inerbimento

Specie	%
erba mazzolina (<i>Dactylis glomerata</i>)	25
loglio comune (<i>Lolium perenne</i>)	15
paléo silvestre (<i>Brachypodium sylvaticum</i>)	15
festuca arundinacea (<i>Festuca arundinacea</i>)	10
festuca pratense (<i>Festuca pratensis</i>)	5
trifoglio violetto (<i>Trifolium pratense</i>)	15
trifoglio bianco (<i>Trifolium repens</i>)	15
Totale	100

Indicativamente, l'inerbimento richiede l'utilizzo di un quantitativo di miscuglio uguale o maggiore a 30 g/m² e, al fine di garantire la quantità necessaria di elementi nutritivi per il buon esito del ripristino, prevede la contemporanea somministrazione di fertilizzanti o ammendanti organici a lenta cessione.

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

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

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

Trattandosi di zone prevalentemente pianeggianti, l'inerbimento della pista di lavoro dei territori interessati dal tracciato sarà realizzato con semina idraulica, comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio, in soluzione acquosa, di sementi erbacee e concimi.

In particolare, le tipologie di semine previste sono:

semina tipo A: semina idraulica, comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di sementi erbacee e concimi; si esegue in zone pianeggianti o subpianeggianti;

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

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;

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 38 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

- 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 in modo ottimale.

Messa a dimora di alberi e arbusti

Nelle aree con cenosi di carattere naturale o seminaturale interessate dai lavori (boschi, arbusteti, formazioni lineari), appena ultimata la semina si procederà alla ricostituzione della copertura arbustiva e 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.

In alcuni casi la vegetazione reale presente risulta degradata a causa di infiltrazioni di specie alloctone che assumono talora carattere infestante (robinia, canna domestica). A tale proposito si veda il Doc. REL-FAUN-E-03016 Specie Aliene Invasive (IAS) presenti negli ambiti della Rete Ecologica Toscana interferiti dal tracciato.

Tuttavia, per la scelta delle specie si farà riferimento alla vegetazione naturale potenziale dell'area come obiettivo finale da raggiungere. La necessità di utilizzare specie autoctone per gli interventi di ripristino è un criterio fondamentale da adottare per riproporre fitocenosi coerenti con la vegetazione autoctona e per scongiurare il pericolo di introduzione di specie esotiche, con le possibili conseguenze (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 biologiche e capaci di innescare il processo di colonizzazione e portare al progressivo insediamento di formazioni più complesse. Soprattutto per il recupero delle aree arbustive, la selezione privilegerà solo specie 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.

Gli impianti verranno effettuati secondo una distribuzione diffusa ed irregolare delle plantule su tutta la superficie oggetto di ripristino, in modo da conferire loro una disposizione più naturale possibile.

Il materiale sarà fornito da vivai prossimi alla zona di intervento con origine locale e si utilizzeranno piante forestali di altezza 0,60 – 0,80 m allevate in contenitore con volume di 0,4 – 2 litri per il ripristino della linea e 1,00 – 1,25 m, allevate in contenitore di volume \geq 3 litri, generalmente utilizzate per la mitigazione delle aree impianto e punti di linea. Le piante utilizzate devono essere dotate di certificato di provenienza.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 39 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

Il sesto d'impianto teorico prevalente sarà di 2 x 2 m (2.500 semenzali per ettaro) per i tratti boschivi e di 1,5 x 1,5 m (4.444 semenzali per ettaro) per le aree ripariali, salvo diverse indicazioni delle autorità forestali competenti o particolari situazioni ambientali nelle quali il sesto d'impianto sarà indicato volta per volta.

In base ai risultati dello studio sulla vegetazione reale e potenziale presente lungo il tracciato, sono state individuate diverse tipologie di intervento in relazione al tipo di formazioni forestali incontrate.

Lungo le sponde dei corsi d'acqua dove si rileva la presenza di vegetazione ripariale ed anche in corrispondenza di alcuni tratti in cui la presenza di specie tipicamente ripariali è stata sostituita da specie alloctone invasive, si può prevedere l'utilizzazione di talee ed astoni, di salici e pioppi, possibilmente reperiti in loco in periodi di riposo vegetativo.

In base ai risultati dello studio sulla vegetazione reale e potenziale presente lungo il tracciato, sono state individuate quattro tipologie d'intervento in relazione al tipo di formazioni forestali interferite ed evidenziate nella carta della vegetazione (vedi Dis. PG-VEG-D-03211 "Carta della Vegetazione"). Di seguito, si riporta la composizione specifica ed il grado di mescolanza previsti per il ripristino di queste tipologie (vedi tab. 6.2/B-E).

Vegetazione ripariale

Tab. 6.2/B Vegetazione ripariale - P1

Specie arboree ed arbustive	%
pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)	50
salice bianco (<i>Salix alba</i>)	15
frassino meridionale (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	10
olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>)	5
sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)	10
prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5
rosa canina (<i>Rosa canina</i>)	5
Totale	100

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 40 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

Vegetazione forestale a latifoglie

Tab. 6.2/C Querceti a roverella e misti – P2

Specie arboree ed arbustive	%
roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	25
leccio (<i>Quercus ilex</i>)	10
cerro (<i>Quercus cerris</i>)	10
orniello (<i>Ostrya carpinifolia</i>)	10
acero campestre (<i>Acer campestre</i>)	10
sorbo domestico (<i>Sorbus domestica</i>)	10
corniolo (<i>Cornus mas</i>)	10
biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)	5
caprifoglio etrusco (<i>Lonicera etrusca</i>)	5
cornetta dondolina (<i>Emerus major</i>)	5
Totale	100

Tab. 6.2/D Cerrete mediterranee – P3

Specie arboree ed arbustive	%
cerro (<i>Quercus cerris</i>)	25
leccio (<i>Quercus ilex</i>)	10
roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	10
rovere (<i>Quercus petraea</i>)	10
orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	5
ciavardello (<i>Sorbus torminalis</i>)	10
sorbo domestico (<i>Sorbus domestica</i>)	10
biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)	10
rosa di San Giovanni (<i>Rosa sempervirens</i>)	5
prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5
Totale	100

Tab. 6.2/E Leccete termo e mesomediterranee – P4

Specie arboree ed arbustive	%
leccio (<i>Quercus ilex</i>)	25
roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	15
cerro (<i>Quercus cerris</i>)	15
sughera (<i>Quercus suber</i>)	10
orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	10
ilatro comune (<i>Philyrea latifolia</i>)	10
corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)	5
lentaggine (<i>Viburnum tinus</i>)	5
mirto (<i>Myrtus communis</i>)	5
Totale	100

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 41 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

Cure colturali al rimboschimento

Le cure colturali sono 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 è eseguito in due periodi dell'anno; indicativamente primavera e tarda estate, salvo particolari andamenti stagionali.

Le cure colturali consistono nell'esecuzione delle seguenti operazioni:

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

Prima di eseguire i lavori di cure colturali si dovrà provvedere alla rimozione momentanea del disco pacciamante (se presente) che, una volta ultimate le operazioni, deve essere riposizionato correttamente.

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

Interventi di mitigazione degli impianti e dei punti di linea

In corrispondenza degli impianti e dei punti di linea previsti lungo i tracciati in progetto saranno effettuati interventi di mitigazione (mascheramenti perimetrali) al fine di ridurre la percezione visiva che si potrebbe avere da strade e insediamenti rurali presenti in zona, nonché per il corretto inserimento paesaggistico dei manufatti nel contesto circostante.

Tra le entità autoctone presenti nell'intorno delle aree di intervento si valuta la possibilità di utilizzare, per il mascheramento degli impianti e dei punti di linea, i seguenti arbusti: biancospino, prugnolo, corbezzolo, ilatro comune e ligustro comune e, tra gli alberi, l'acero campestre. Per tali interventi si prevede l'impiego di esemplari di altezza 0,80 m per gli arbusti e 1,50 m per gli alberi. La simulazione degli interventi di mascheramento è visibile nel documento DIS-IMP-D-03039 "Fotomascheramento" in cui si riportano le varie fasi di realizzazione dei manufatti con gli interventi di mitigazione a 5 e 10 anni.

Considerando una superficie complessiva di circa 5.615 m² destinati al mascheramento nell'intorno degli impianti e dei punti di linea (escludendo le aree di accesso), con un sesto d'impianto di 2 x 2 m si prevede di utilizzare un numero di circa 1400 elementi arbustivi ed arborei, come di seguito riportato in Tab. 6.2/F.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 42 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

Tab. 6.2/F: Elementi arbustivi ed arborei previsti per il mascheramento degli impianti e dei punti di linea

Specie	%	numero piante
acero campestre (<i>Acer campestre</i>)	25	350
prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	20	280
biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)	20	280
corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)	15	210
ilatro comune (<i>Phillyrea latifolia</i>)	10	140
ligustro comune (<i>Ligustrum vulgare</i>)	10	140

6.2.1 Inerbimenti delle opere in progetto e da rimuovere

Di seguito si riportano le tipologie di inerbimento e la sintesi degli interventi previsti in funzione delle tipologie vegetazionali interferite dai tracciati, con l'indicazione delle chilometriche e delle superfici interessate. (vedi Tab. 6.2.1/A – 6.2.1/D).

Tab. 6.2.1/A: Correlazione tra le tipologie di vegetazione reale e gli interventi di inerbimento e rimboschimento previsti

Classi di "vegetazione reale"	INERBIMENTO	RIMBOSCHIMENTO
Querceti a roverella o misti (<i>Roso sempervirentis</i> – <i>Quercetum pubescentis</i>)	Tipologia inerbimento "A"	Piantagione n. 2
Cerrete mediterranee (<i>Crataego laevigatae</i> – <i>Quercion cerridis</i>)	Tipologia inerbimento "A"	Piantagione n. 3
Lecceete termo e mesomediterranee (<i>Erico arboreae</i> – <i>Quercion ilicis</i>)	Tipologia inerbimento "A"	Piantagione n. 4
Boschi ripariali a frassino e querce (<i>Fraxino oxycarpae</i> – <i>Quercetum cerridis</i>)	Tipologia inerbimento "A"	Piantagione n. 1
Boschi ripariali a pioppi (<i>Populion albae</i>)	Tipologia inerbimento "A"	Piantagione n. 1
Boschi e boscaglie di latifoglie alloctone o fuori dal loro areale	Tipologia inerbimento "A"	Piantagione n. 1
Macchie e garighe mediterranee (<i>Erico arboreae</i> – <i>Arbutetum unedonis</i>)	Tipologia inerbimento "A"	Piantagione n. 4
Cespuglieti a latifoglie e roveti (<i>Rhamno catharticae</i> – <i>Prunetae spinosa</i>)	Tipologia inerbimento "B"	Piantagione n. 1 e 2-
Canneti (<i>Phragmitetum australis</i> & <i>Arundini</i> – <i>Convolvuletum sepium</i>)	Tipologia inerbimento "A"	Piantagione n. 1-
Prati antropici (<i>Molinio</i> - <i>Arrhenateretea</i>)	Tipologia inerbimento "A"	-
Aree verdi (<i>Galio aparinae</i> – <i>Urticetea dioicae</i>)	Tipologia inerbimento "A"	-

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 43 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

Tab. 6.2.1/B: Inerbimenti Metanodotto Livorno-Piombino in progetto

Metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar				
da km	a km	Sup (m ²)	Tipologia vegetazionale	Tecnica di inerbimento
0,945	0,969	526	Cespuglieti a latifoglie e roveti (<i>Rhamno catharticae-Prunetae spinosa</i>)	SEMINA TIPO A: semina idraulica comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di specie erbacee (circa 20-30 g/m ²) e concimi; si esegue in zone pianeggianti o subpianeggianti.
7,213	7,245	914	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini - Convolvuletum sepium</i>)	
7,245	7,249	76	Cespuglieti a latifoglie e roveti (<i>Rhamno catharticae-Prunetae spinosa</i>)	
7,628	7,660	2014		
10,736	10,749	255	Aree verdi (<i>Galio aparinae-Urticetea dioicae</i>)	
10,926	10,973	1737	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini - Convolvuletum sepium</i>)	
13,447	13,465	449	Cerrete mediterranee (<i>Crataego laevigatae - Quercion cerridis</i>)	
14,390	14,401	261	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini - Convolvuletum sepium</i>)	
14,416	14,425	197		
14,439	14,450	242		
14,463	14,473	228		
14,852	14,868	445	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini - Convolvuletum sepium</i>)	
14,905	14,917	506		
17,244	17,268	1025		
20,550	20,654	2135	Cespuglieti a latifoglie e roveti (<i>Rhamno catharticae-Prunetae spinosa</i>)	
22,246	22,284	1671		
22,964	22,978	627	Boschi ripariali a pioppi (<i>Populion albae</i>)	
26,862	27,294	11486	Aree verdi (<i>Galio aparinae-Urticetea dioicae</i>)	
27,764	27,780	664	Cespuglieti a latifoglie e roveti (<i>Rhamno catharticae-Prunetae spinosa</i>)	
29,214	29,236	1006	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini - Convolvuletum sepium</i>)	
30,370	30,415	1080	Cespuglieti a latifoglie e roveti (<i>Rhamno catharticae-Prunetae spinosa</i>)	
30,448	30,467	396		
30,507	30,521	512	Cerrete mediterranee (<i>Crataego laevigatae - Quercion cerridis</i>)	
30,797	30,819	805		
31,779	31,897	2788	Boschi ripariali a frassino e querce (<i>Fraxino oxycarpae-Quercetum cerridis</i>)	
32,119	32,756	12749		
32,776	32,793	346	Cerrete mediterranee (<i>Crataego laevigatae - Quercion cerridis</i>)	
32,966	33,005	976	Boschi ripariali a frassino e querce (<i>Fraxino oxycarpae-Quercetum cerridis</i>)	
33,005	33,015	548	Cerrete mediterranee (<i>Crataego laevigatae - Quercion cerridis</i>)	
33,791	33,804	375	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini - Convolvuletum sepium</i>)	
35,342	35,355	501	Cerrete mediterranee (<i>Crataego laevigatae - Quercion cerridis</i>)	
36,622	36,936	6882	Aree verdi (<i>Galio aparinae-Urticetea dioicae</i>)	
38,109	38,130	785		
45,272	45,288	630	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini - Convolvuletum sepium</i>)	
48,614	48,639	948		
56,167	56,190	939	Cespuglieti a latifoglie e roveti (<i>Rhamno catharticae-Prunetae spinosa</i>)	
56,227	56,260	4955		
57,468	57,629	3839	Aree verdi (<i>Galio aparinae-Urticetea dioicae</i>)	
60,872	60,906	1510	Boschi e boscaglie di latifoglie alloctone o fuori dal loro areale (<i>Robinietae</i>)	

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 44 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

Metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar				
da km	a km	Sup (m ²)	Tipologia vegetazionale	Tecnica di inerbimento
63,674	63,758	2626	Leccete termo e mesomediterranee (<i>Erico arboreae-Quercion ilicis</i>)	SEMINA TIPO A: semina idraulica comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di specie erbacee (circa 20-30 g/m ²) e concimi; si esegue in zone pianeggianti o subpianeggianti.
64,696	64,789	2170		
65,844	65,852	718		
65,997	66,005	304	Boschi e boscaglie di latifoglie alloctone o fuori dal loro areale (<i>Robinietaea</i>)	
66,037	66,050	367	Leccete termo e mesomediterranee (<i>Erico arboreae-Quercion ilicis</i>)	
66,050	66,373	7378	Macchie e garighe mediterranee (<i>Erico arboreae-Arbutetum unedonis</i>)	
66,373	66,583	5061	Cespuglieti a latifoglie e roveti (<i>Rhamno catharticae-Prunetae spinosa</i>)	
66,925	67,010	2040	Incolto (<i>Stellarietaea mediae</i>)	
67,498	67,514	598	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini - Convolvuletum sepium</i>)	
67,870	67,895	1156	Querceti di roverella e misti (<i>Roso sempervirentis -Quercetum pubescentis</i>)	
67,895	68,124	5875	Cespuglieti a latifoglie e roveti (<i>Rhamno catharticae-Prunetae spinosa</i>)	
68,124	68,208	1960	Aree verdi (<i>Galio aparinae-Urticetea dioicae</i>)	
69,159	69,203	1248	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini - Convolvuletum sepium</i>)	
69,203	69,546	18536	Aree verdi (<i>Galio aparinae-Urticetea dioicae</i>)	
69,596	69,606	372		
69,613	69,780	5500		
75,368	75,429	966		

Tab. 6.2.1/C: Inerbimenti Rif. All. Tirrenomet in progetto

Rif. All. Tirrenomet DN 100 (4")				
da km	a km	Sup (m ²)	Tipologia vegetazionale	Tecnica di inerbimento
0,350	0,476	1725	Cespuglieti a latifoglie e roveti (<i>Rhamno catharticae-Prunetae spinosa</i>)	SEMINA TIPO A: semina idraulica comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di specie erbacee (circa 20-30 g/m ²) e concimi; si esegue in zone pianeggianti o subpianeggianti.
0,498	0,536	907	Aree verdi (<i>Galio aparinae-Urticetea dioicae</i>)	
0,536	0,550	1204	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini - Convolvuletum sepium</i>)	
0,550	0,652	1669	Aree verdi (<i>Galio aparinae-Urticetea dioicae</i>)	
0,652	0,739	1636	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini - Convolvuletum sepium</i>)	

Tab. 6.2.1/D: Inerbimenti All. Solvay di Rosignano da rimuovere

All. Solvay di Rosignano DN 250 (10") - da Rimuovere				
da km	a km	Sup (m ²)	Tipologia vegetazionale	Tecnica di inerbimento
1,280	1,294	331	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini - Convolvuletum sepium</i>)	SEMINA TIPO A: semina idraulica comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di specie erbacee (circa 20-30 g/m ²) e concimi; si esegue in zone pianeggianti o subpianeggianti.
2,914	2,925	381		
2,925	2,935	418		
2,935	2,938	95		
3,080	3100,	281	Cespuglieti a latifoglie e roveti (<i>Rhamno catharticae-Prunetae spinosa</i>)	

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 45 di 53	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

La superficie complessiva da inerbire risulta di 133.560 m² per le linee, a cui si aggiungono 5.615 m² in corrispondenza delle aree di mascheramento dei punti di linea e/o impianti (semina di tipo A).

6.2.2 Rimboschimenti delle opere in progetto

Di seguito si riportano le tipologie di Piantagione previste in funzione delle categorie vegetazionali interferite dai tracciati, con l'indicazione delle specie arboree e arbustive suggerite con relative percentuali e numero di individui, delle chilometriche e delle superfici interessate. (vedi Tab. 6.2.2/A – 6.2.2/B).

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 46 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

Tab. 6.2.2/A: Rimboschimenti Metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30")

Metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar								
da km	a km	Sup (m ²)	Tipologia vegetazionale	specie	%	n. piante	Totale	Tipologia di ripristino – note
13,447	13,465	449	Cerrete mediterranee (<i>Crataego laevigatae</i> - <i>Quercion cerridis</i>)	cerro (<i>Quercus cerris</i>)	25	28	112	Lembo di vegetazione seminaturale Tipologia di Rimboschimento P 3 2.500 piante/ha
				leccio (<i>Quercus ilex</i>)	10	11		
				roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	10	11		
				rovere (<i>Quercus petraea</i>)	10	11		
				orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	5	6		
				ciavardello (<i>Sorbus torminalis</i>)	10	11		
				sorbo domestico (<i>Sorbus domestica</i>)	10	11		
				biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)	10	11		
				rosa di San Giovanni (<i>Rosa sempervirens</i>)	5	6		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	6		
17,244	17,268	1025	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini</i> - <i>Convolvuletum sepium</i>)	pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)	50	228	455	Vegetazione ripariale degradata in corrispondenza del 1° attraversamento del torrente Savalano; ricostituzione della vegetazione ripariale strutturata Tipologia di Rimboschimento P 1 4.444 piante/ha
				salice bianco (<i>Salix alba</i>)	15	68		
				frassino meridionale (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	10	45		
				olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>)	5	23		
				sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)	10	45		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	23		
				rosa canina (<i>Rosa canina</i>)	5	23		
22,246	22,284	1671	Boschi ripariali a pioppi (<i>Populion albae</i>)	pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)	50	371	742	Vegetazione ripariale in corrispondenza del 3° attraversamento del torrente Savalano; ricostituzione della vegetazione ripariale strutturata Tipologia di Rimboschimento P 1 4.444 piante/ha
				salice bianco (<i>Salix alba</i>)	15	112		
				frassino meridionale (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	10	74		
				olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>)	5	37		
				sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)	10	74		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	37		
				rosa canina (<i>Rosa canina</i>)	5	37		
22,964	22,978	627	Boschi ripariali a pioppi (<i>Populion albae</i>)	pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)	50	139	278	Vegetazione ripariale in corrispondenza del 4° attraversamento del torrente Savalano; ricostituzione della vegetazione ripariale strutturata Tipologia di Rimboschimento P 1 4.444 piante/ha
				salice bianco (<i>Salix alba</i>)	15	41		
				frassino meridionale (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	10	28		
				olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>)	5	14		
				sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)	10	28		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	14		
				rosa canina (<i>Rosa canina</i>)	5	14		
29,214	29,236	1006	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini</i> - <i>Convolvuletum sepium</i>)	pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)	50	223	447	Vegetazione ripariale in corrispondenza del torrente Pescera; ricostituzione della vegetazione ripariale strutturata Tipologia di Rimboschimento P 1 4.444 piante/ha
				salice bianco (<i>Salix alba</i>)	15	68		
				frassino meridionale (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	10	45		
				olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>)	5	22		
				sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)	10	45		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	22		
				rosa canina (<i>Rosa canina</i>)	5	22		
30,448	30,467	396	Cerrete mediterranee (<i>Crataego laevigatae</i> - <i>Quercion cerridis</i>)	cerro (<i>Quercus cerris</i>)	25	24	99	Macchia boschiva in prossimità della strada vicinale del Gonnellino Tipologia di Rimboschimento P 3 2.500 piante/ha
				leccio (<i>Quercus ilex</i>)	10	10		
				roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	10	10		
				rovere (<i>Quercus petraea</i>)	10	10		
				orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	5	5		
				ciavardello (<i>Sorbus torminalis</i>)	10	10		
				sorbo domestico (<i>Sorbus domestica</i>)	10	10		
				biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)	10	10		
				rosa di San Giovanni (<i>Rosa sempervirens</i>)	5	5		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	5		

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 47 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

30,507	30,521	512	Cerrete mediterranee (<i>Crataego laevigatae</i> - <i>Quercion cerridis</i>)	cerro (<i>Quercus cerris</i>)	25	32	128	Macchia boschiva in prossimità del Botro del Caricatoio Tipologia di Rimboschimento P 3 2.500 piante/ha
				leccio (<i>Quercus ilex</i>)	10	13		
				roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	10	13		
				rovere (<i>Quercus petraea</i>)	10	13		
				orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	5	6		
				ciavardello (<i>Sorbus torminalis</i>)	10	13		
				sorbo domestico (<i>Sorbus domestica</i>)	10	13		
				biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)	10	13		
				rosa di San Giovanni (<i>Rosa sempervirens</i>)	5	6		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	6		
30,797	30,819	805	Cerrete mediterranee (<i>Crataego laevigatae</i> - <i>Quercion cerridis</i>)	cerro (<i>Quercus cerris</i>)	25	50	200	Macchia boschiva in prossimità del Botro del Gonnellino Tipologia di Rimboschimento P 3 2.500 piante/ha
				leccio (<i>Quercus ilex</i>)	10	20		
				roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	10	20		
				rovere (<i>Quercus petraea</i>)	10	20		
				orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	5	10		
				ciavardello (<i>Sorbus torminalis</i>)	10	20		
				sorbo domestico (<i>Sorbus domestica</i>)	10	20		
				biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)	10	20		
				rosa di San Giovanni (<i>Rosa sempervirens</i>)	5	10		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	10		
31,779	31,897	2788	Boschi ripariali a frassino e querce (<i>Fraxino oxycarpae-Quercetum cerridis</i>)	pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)	50	618	1238	Vegetazione ripariale in corrispondenza del Botro del Gaziandrino; ricostituzione della vegetazione ripariale strutturata Tipologia di Rimboschimento P 1 4.444 piante/ha
				salice bianco (<i>Salix alba</i>)	15	186		
				frassino meridionale (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	10	124		
				olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>)	5	62		
				sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)	10	124		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	62		
				rosa canina (<i>Rosa canina</i>)	5	62		
32,119	32,756	12749	Cerrete mediterranee (<i>Crataego laevigatae</i> - <i>Quercion cerridis</i>)	cerro (<i>Quercus cerris</i>)	25	798	3186	Bosco a dominanza di querce in Località Malandrone Tipologia di Rimboschimento P 3 2.500 piante/ha
				leccio (<i>Quercus ilex</i>)	10	318		
				roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	10	318		
				rovere (<i>Quercus petraea</i>)	10	318		
				orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	5	160		
				ciavardello (<i>Sorbus torminalis</i>)	10	318		
				sorbo domestico (<i>Sorbus domestica</i>)	10	318		
				biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)	10	318		
				rosa di San Giovanni (<i>Rosa sempervirens</i>)	5	160		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	160		
32,776	32,793	346	Cerrete mediterranee (<i>Crataego laevigatae</i> - <i>Quercion cerridis</i>)	cerro (<i>Quercus cerris</i>)	25	20	86	Macchia boschiva a dominanza di querce in corrispondenza del Botro del Salice Tipologia di Rimboschimento P 3 2.500 piante/ha
				leccio (<i>Quercus ilex</i>)	10	9		
				roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	10	9		
				rovere (<i>Quercus petraea</i>)	10	9		
				orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	5	4		
				ciavardello (<i>Sorbus torminalis</i>)	10	9		
				sorbo domestico (<i>Sorbus domestica</i>)	10	9		
				biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)	10	9		
				rosa di San Giovanni (<i>Rosa sempervirens</i>)	5	4		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	4		
32,966	33,005	976	Boschi ripariali a frassino e querce (<i>Fraxino oxycarpae-Quercetum cerridis</i>)	pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)	50	216	433	Vegetazione ripariale in corrispondenza del Botro Zimbrone; ricostituzione della vegetazione ripariale strutturata Tipologia di Rimboschimento P 1 4.444 piante/ha
				salice bianco (<i>Salix alba</i>)	15	65		
				frassino meridionale (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	10	43		
				olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>)	5	22		
				sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)	10	43		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	22		
				rosa canina (<i>Rosa canina</i>)	5	22		

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 48 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

33,005	33,015	548	Cerrete mediterranee (<i>Crataego laevigatae</i> - <i>Quercion cerridis</i>)	cerro (<i>Quercus cerris</i>)	25	62	242	Vegetazione ripariale a dominanza di querce mediterranee in corrispondenza del Botro Zimbrone Tipologia di Rimboschimento P 3 2.500 piante/ha
				leccio (<i>Quercus ilex</i>)	10	24		
				roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	10	24		
				rovere (<i>Quercus petraea</i>)	10	24		
				orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	5	12		
				ciavardello (<i>Sorbus torminalis</i>)	10	24		
				sorbo domestico (<i>Sorbus domestica</i>)	10	24		
				biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)	10	24		
				rosa di San Giovanni (<i>Rosa sempervirens</i>)	5	12		
prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	12						
33,791	33,804	375	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini</i> - <i>Convolvuletum sepium</i>)	pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)	50	82	166	Vegetazione ripariale degradata in corrispondenza del torrente Tripesce; ricostituzione della vegetazione ripariale strutturata Tipologia di Rimboschimento P 1 4.444 piante/ha
				salice bianco (<i>Salix alba</i>)	15	25		
				frassino meridionale (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	10	16		
				olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>)	5	9		
				sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)	10	16		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	9		
				rosa canina (<i>Rosa canina</i>)	5	9		
35,342	35,355	501	Cerrete mediterranee (<i>Crataego laevigatae</i> - <i>Quercion cerridis</i>)	cerro (<i>Quercus cerris</i>)	25	32	125	Macchia a dominanza di querce mediterranee in corrispondenza del Fosso degli Impalancati Tipologia di Rimboschimento P 3 2.500 piante/ha
				leccio (<i>Quercus ilex</i>)	10	12		
				roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	10	12		
				rovere (<i>Quercus petraea</i>)	10	12		
				orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	5	7		
				ciavardello (<i>Sorbus torminalis</i>)	10	12		
				sorbo domestico (<i>Sorbus domestica</i>)	10	12		
				biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)	10	12		
				rosa di San Giovanni (<i>Rosa sempervirens</i>)	5	7		
prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	7						
38,109	38,130	785	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini</i> - <i>Convolvuletum sepium</i>)	pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)	50	174	348	Vegetazione ripariale degradata in corrispondenza del torrente Acquerta; ricostituzione della vegetazione ripariale strutturata Tipologia di Rimboschimento P 1 4.444 piante/ha
				salice bianco (<i>Salix alba</i>)	15	53		
				frassino meridionale (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	10	35		
				olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>)	5	17		
				sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)	10	35		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	17		
rosa canina (<i>Rosa canina</i>)	5	17						
48,614	48,639	948	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini</i> - <i>Convolvuletum sepium</i>)	pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)	50	208	417	Vegetazione ripariale degradata in corrispondenza del Fosso Sorbizzi; ricostituzione della vegetazione ripariale strutturata Tipologia di Rimboschimento P 1 4.444 piante/ha
				salice bianco (<i>Salix alba</i>)	15	62		
				frassino meridionale (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	10	42		
				olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>)	5	21		
				sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)	10	42		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	21		
rosa canina (<i>Rosa canina</i>)	5	21						
60,872	60,906	1510	Boschi e boscaglie di latifoglie alloctone o fuori dal loro areale (<i>Robinietaea</i>)	pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)	50	208	671	Vegetazione ripariale a dominanza di specie alloctone (robinia e eucalipto) in corrispondenza del Fosso Acqua Calda; ricostituzione della vegetazione ripariale autoctona Tipologia di Rimboschimento P 1 4.444 piante/ha
				salice bianco (<i>Salix alba</i>)	15	62		
				frassino meridionale (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	10	42		
				olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>)	5	21		
				sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)	10	42		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	21		
rosa canina (<i>Rosa canina</i>)	5	21						
63,674	63,758	2626	Lecce termo e mesomediterranee (<i>Erico arboreae</i> - <i>Quercion ilicis</i>)	leccio (<i>Quercus ilex</i>)	25	164	656	Macchia a dominanza di querce mediterranee in prossimità della TOC Botro ai Fichi Tipologia di Rimboschimento P 4 2.500 piante/ha
				roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	15	99		
				cerro (<i>Quercus cerris</i>)	15	99		
				sughera (<i>Quercus suber</i>)	10	65		
				orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	10	65		
				ilatrat comune (<i>Phillyrea latifolia</i>)	10	65		
				corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)	5	33		
				lentaggine (<i>Viburnum tinus</i>)	5	33		
				mirto (<i>Myrtus communis</i>)	5	33		

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 49 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

64,696	64,789	2170	Lecceete termo e mesomediterranee (<i>Erico arboreae-Quercion ilicis</i>)	leccio (<i>Quercus ilex</i>)	25	134	542	Bosco a dominanza di leccio e querce mediterranee in prossimità del Microtunnel Poggio Cervalesi Tipologia di Rimboschimento P 4 2.500 piante/ha
				roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	15	81		
				cerro (<i>Quercus cerris</i>)	15	81		
				sughera (<i>Quercus suber</i>)	10	54		
				orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	10	54		
				ilatro comune (<i>Phillyrea latifolia</i>)	10	54		
				corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)	5	28		
				lentaggine (<i>Viburnum tinus</i>)	5	28		
				mirto (<i>Myrtus communis</i>)	5	28		
65,844	65,852	718	Lecceete termo e mesomediterranee (<i>Erico arboreae-Quercion ilicis</i>)	leccio (<i>Quercus ilex</i>)	25	45	180	Bosco a dominanza di leccio e querce mediterranee dopo il Microtunnel Poggio Cervalesi Tipologia di Rimboschimento P 4 2.500 piante/ha
				roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	15	27		
				cerro (<i>Quercus cerris</i>)	15	27		
				sughera (<i>Quercus suber</i>)	10	18		
				orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	10	18		
				ilatro comune (<i>Phillyrea latifolia</i>)	10	18		
				corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)	5	9		
				lentaggine (<i>Viburnum tinus</i>)	5	9		
				mirto (<i>Myrtus communis</i>)	5	9		
65,997	66,005	304	Boschi e boscaglie di latifoglie alloctone o fuori dal loro areale (<i>Robinietaea</i>)	leccio (<i>Quercus ilex</i>)	25	18	76	Vegetazione mista a dominanza di robinia in prossimità di via delle Valle e della linea ferroviaria Raccordo FS CAL.ME. Tipologia di Rimboschimento P 4 2.500 piante/ha
				roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	15	11		
				cerro (<i>Quercus cerris</i>)	15	11		
				sughera (<i>Quercus suber</i>)	10	8		
				orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	10	8		
				ilatro comune (<i>Phillyrea latifolia</i>)	10	8		
				corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)	5	4		
				lentaggine (<i>Viburnum tinus</i>)	5	4		
				mirto (<i>Myrtus communis</i>)	5	4		
66,037	66,050	367	Lecceete termo e mesomediterranee (<i>Erico arboreae-Quercion ilicis</i>)	leccio (<i>Quercus ilex</i>)	25	21	91	Macchia termofila in prossimità di via della Valle Tipologia di Rimboschimento P 4 2.500 piante/ha
				roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	15	14		
				cerro (<i>Quercus cerris</i>)	15	14		
				sughera (<i>Quercus suber</i>)	10	9		
				orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	10	9		
				ilatro comune (<i>Phillyrea latifolia</i>)	10	9		
				corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)	5	5		
				lentaggine (<i>Viburnum tinus</i>)	5	5		
				mirto (<i>Myrtus communis</i>)	5	5		
66,050	66,373	7378	Macchie e garighe mediterranee (<i>Erico arboreae-Arbutetum unedonis</i>)	leccio (<i>Quercus ilex</i>)	25	461	1844	Macchia mediterranea risalendo da via della Valle Tipologia di Rimboschimento P 4 2.500 piante/ha
				roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	15	276		
				cerro (<i>Quercus cerris</i>)	15	276		
				sughera (<i>Quercus suber</i>)	10	185		
				orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	10	185		
				ilatro comune (<i>Phyllirea latifolia</i>)	10	185		
				corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)	5	92		
				lentaggine (<i>Viburnum tinus</i>)	5	92		
				mirto (<i>Myrtus communis</i>)	5	92		
67,498	67,514	598	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini - Convolvuletum sepium</i>)	pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)	50	132	266	Vegetazione ripariale a dominanza di specie alloctone (robinia e eucalipto) in corrispondenza del Fosso Acqua Calda; ricostituzione della vegetazione ripariale autoctona Tipologia di Rimboschimento P 1 4.444 piante/ha
				salice bianco (<i>Salix alba</i>)	15	40		
				frassino meridionale (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	10	26		
				olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>)	5	14		
				sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)	10	26		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	14		
				rosa canina (<i>Rosa canina</i>)	5	14		

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 50 di 53 Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

67,870	67,895	1156	Querceti di roverella e misti (<i>Roso sempervirentis</i> - <i>Quercetum pubescentis</i>)	roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	25	72	288	Fascia boschiva ripariale a dominanza di querce in corrispondenza del Fosso delle Prigioni Tipologia di Rimboschimento P 2 2.500 piante/ha
				leccio (<i>Quercus ilex</i>)	10	29		
				cerro (<i>Quercus cerris</i>)	10	29		
				orniello (<i>Ostrya carpinifolia</i>)	10	29		
				acero campestre (<i>Acer campestre</i>)	10	29		
				sorbo domestico (<i>Sorbus domestica</i>)	10	29		
				corniolo (<i>Cornus mas</i>)	10	29		
				biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)	5	14		
				caprifoglio etrusco (<i>Lonicera etrusca</i>)	5	14		
				cornetta dondolina (<i>Emerus major</i>)	5	14		
67,895	68,124	5875	Cespuglieti a latifoglie e roveti (<i>Rhamno catharticae-Prunetae spinosa</i>)	roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	25	367	1468	Cespuglieto termofilo dopo il Fosso delle Prigioni Tipologia di Rimboschimento P 2 2.500 piante/ha
				leccio (<i>Quercus ilex</i>)	10	146		
				cerro (<i>Quercus cerris</i>)	10	146		
				orniello (<i>Ostrya carpinifolia</i>)	10	146		
				acero campestre (<i>Acer campestre</i>)	10	146		
				sorbo domestico (<i>Sorbus domestica</i>)	10	146		
				corniolo (<i>Cornus mas</i>)	10	146		
				biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)	5	75		
				caprifoglio etrusco (<i>Lonicera etrusca</i>)	5	75		
				cornetta dondolina (<i>Emerus major</i>)	5	75		
69,159	69,203	1248	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini - Convolvuletum sepium</i>)	pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)	50	277	554	Vegetazione ripariale in corrispondenza del Botro Bufalone; ricostituzione della vegetazione ripariale strutturata Tipologia di Rimboschimento P 1 4.444 piante/ha
				salice bianco (<i>Salix alba</i>)	15	83		
				frassino meridionale (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	10	55		
				olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>)	5	28		
				sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)	10	55		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	28		
				rosa canina (<i>Rosa canina</i>)	5	28		

Tab. 6.2.2/B: Rimboschimenti All.to Solvay di Rosignano DN 250 (10") da rimuovere

All.to Solvay di Rosignano DN 250 (10") DA RIMUOVERE								
da km	a km	Sup (m ²)	Tipologia vegetazionale	specie	%	n. piante	Totale	Tipologia di ripristino – note
1,280	1,294	331	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini - Convolvuletum sepium</i>)	pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)	50	73	146	Vegetazione ripariale in corrispondenza del Botro del Gonnellino; ricostituzione della vegetazione ripariale strutturata Tipologia di Rimboschimento P 1 4.444 piante/ha
				salice bianco (<i>Salix alba</i>)	15	22		
				frassino meridionale (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	10	15		
				olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>)	5	7		
				sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)	10	15		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	7		
				rosa canina (<i>Rosa canina</i>)	5	7		
2,914	2,925	381	Canneti (<i>Phragmitetum australis</i>) & (<i>Arundini - Convolvuletum sepium</i>)	pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)	50	84	169	Vegetazione ripariale in prossimità del Fiume Fine; ricostituzione della vegetazione ripariale strutturata Tipologia di Rimboschimento P 1 4.444 piante/ha
				salice bianco (<i>Salix alba</i>)	15	25		
				frassino meridionale (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	10	18		
				olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>)	5	8		
				sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)	10	18		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	8		
				rosa canina (<i>Rosa canina</i>)	5	8		
3,080	3,100	281	Cespuglieti a latifoglie e roveti (<i>Rhamno catharticae-Prunetae spinosa</i>)	pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)	50	62	125	Vegetazione ripariale in prossimità del PIDA Com. Rosignano; ricostituzione della vegetazione ripariale strutturata Tipologia di Rimboschimento P 1 4.444 piante/ha
				salice bianco (<i>Salix alba</i>)	15	19		
				frassino meridionale (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	10	13		
				olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>)	5	6		
				sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)	10	13		
				prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5	6		
				rosa canina (<i>Rosa canina</i>)	5	6		

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 51 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

Complessivamente si prevede di utilizzare n. 15.524 piante arboree ed arbustive, per il rimboschimento delle linee, come di seguito riportato (vedi Tab. 6.2.2/C).
A questa stima vanno aggiunti circa 1.400 elementi arbustivi ed arborei per il mascheramento degli impianti e punti di linea.

Tab. 6.2.2/C: Specie arboree ed arbustive previste per i rimboschimenti delle linee

specie	n.
Alberi	
acero campestre (<i>Acer campestre</i>)	175
cerro (<i>Quercus cerris</i>)	1729
ciavardello (<i>Sorbus torminalis</i>)	417
frassino meridionale (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	621
leccio (<i>Quercus ilex</i>)	1435
olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>)	311
orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	724
pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)	3095
rovere (<i>Quercus petraea</i>)	417
roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	1364
salice bianco (<i>Salix alba</i>)	931
sorbo domestico (<i>Sorbus domestica</i>)	592
sughera (<i>Quercus suber</i>)	339
Arbusti	
biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)	506
caprifoglio etrusco (<i>Lonicera etrusca</i>)	89
corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)	171
cornetta dondolina (<i>Emerus major</i>)	89
corniolo (<i>Cornus mas</i>)	175
ilatro comune (<i>Philyrea latifolia</i>)	339
lentaggine (<i>Viburnum tinus</i>)	171
mirto (<i>Myrtus communis</i>)	171
prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	521
rosa canina (<i>Rosa canina</i>)	311
rosa di San Giovanni (<i>Rosa sempervirens</i>)	210
sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)	621

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 52 di 53	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

7 BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- Blasi C. et al. 2010. *Le ecoregioni d'Italia*. Ministero dell'Ambiente, Società Botanica Italiana, Università La Sapienza
- De Dominicis V., Angiolini & Gabellini A., 2010 *Le serie di vegetazione della Regione Toscana* in Blasi C (eds), 2010 *La vegetazione d'Italia con Carta delle Serie di Vegetazione* in scala 1:50.000.
- Bartolucci F, Peruzzi L, Galasso G, Albano A, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Astuti G, Bacchetta G, Ballelli S, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Di Pietro R, Domina G, Fascetti S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamónico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhelm T & Conti F., 2018. *An updated checklist of the vascular flora native to Italy*. PlantBiosystems 152(2): 179-303. doi: 10.1080/11263504.2017.1419996.
- Galasso G., Conti F., Peruzzi L., Ardenghi N. M. G., Banfi E., Celesti-Grappo L., Albano A., Alessandrini A., Bacchetta G., Ballelli S., Bandini Mazzanti M., Barberis G., Bernardo L., Blasi C., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Del Guacchio E., Domina G., Fascetti S., Gallo L., Gubellini L., Guiggi A., Iamónico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R. R., Medagli P., Passalacqua N. G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Podda L., Poldini L., Prosser F., Raimondo F. M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R. P., Wilhelm T. & Bartolucci F., 2018. *An updated checklist of the vascular flora alien to Italy*. Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology, 152:3, 556-592. DOI: 10.1080/11263504.2018.1441197.
- Biondi E., Casavecchia S., Gigante D., 2003. Contribution to the syntaxonomy knowledge of the *Quercus ilex* L. woods of the central European Mediterranean Basin. *Fitosociologia* 40(1): 129-156
- Foggi B., Selvi F., Viciani D., Bettini D, Gabellini A, 2000. *La vegetazione forestale del bacino del fiume Cecina (Toscana centro-occidentale)*. *Parlatore* 4(2000): 39-73.
- Gabellini A., Viciani D., 2014. *Contributo alla conoscenza della vegetazione delle foreste regionali "Valle Benedetta-Montenero" (Colline Livornesi, Toscana)*. *Atti. Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem. Serie B.* 121(2014).
- Gennai M., Gabellini A., Viciani D., Venanzoni R., Dell'Olmo L., Giunti M., Lucchesi F., Monacci F., Mugnai M., Foggi B., 2021. *The foodplain woods of Tuscany: towards a phytosociological synthesis*. *Plant Sociologu* 58(1) 2021:1-28.
- Selvi F., Viciani D., 1999. *Contributo alla conoscenza delle sugherete Toscane*. *Parlatorea* 3(1999): 45-63.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ'	REGIONE TOSCANA		REL-FAUN-E-03014
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 53 di 53	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83014

- Terzi M., Ciaschetti G., Fortini P., Rosati L., Viciani D., Di Pietro R., 2020. *A revised phytosociological nomenclature for the Italian Quercus cerris woodland*. Mediterranean Botany 41(1) 2020:101-120.
- Viciani D., Lombardi L., 2001 La vegetazione del Padule di Orti-Bottagone (Piombino, Toscana meridionale) e la sua importanza botanica ai fini conservazionistici. Parlatorea 582001):101-118.
- Foggi B., Chegia B., Viciani D., 2006. Contributo alla conoscenza della vegetazione del proontorio di Piombino (Livrono-Toscana). Paraltorea VII: 121- 139.