

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 1 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

METANODOTTO:

Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO)
DN 300 (12") - DP 75 bar

NR/19469

RELAZIONE PROGETTO RIPRISTINO VEGETAZIONALE

3	Revisionato a seguito commenti – Emissione per Enti	L.FALCETELLI	F. VITALI	G. CICCARELLI	25/02/2021
2	Revisionato a seguito commenti – Emissione per Enti	L.FALCETELLI	F. VITALI	G. CICCARELLI	18/02/2021
1	Emissione per Enti	L.FALCETELLI	F. VITALI	G. CICCARELLI	30/07/2020
0	Emissione per Commenti	L.FALCETELLI	F. VITALI	G. CICCARELLI	03/07/2020
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 2 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

INDICE

1	PREMESSA	5
2	BREVE INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEI TRACCIATI	6
3	CARATTERIZZAZIONE BOTANICO-VEGETAZIONALE DEL TERRITORIO PRESO IN ESAME	8
3.1	Vegetazione potenziale	8
3.2	Vegetazione reale	13
4	GLOSSARIO DEI TERMINI	17
5	MISURE DI CONTENIMENTO SPECIE INVASIVE	18
6	PROGETTO DI RIPRISTINO VEGETAZIONALE	19
6.1	Ripristino del terreno vegetale scoticato in fase di apertura pista	19
6.2	Inerbimenti	20
6.3	Messa a dimora di alberi e arbusti	21
6.4	Cure colturali al rimboschimento	24
6.5	Mascheramento dei punti di linea	25
6.6	Stima temporale per completo ripristino e crescita della vegetazione ripristinata	26
7	ELENCO PIANTE PREVISTE PER IL PROGETTO	27
7.1	Linea	27
7.2	Punti di linea	28
8	OPERE PARTICOLARI	29
9	CONSISTENZA DELLE OPERE	30
9.1	Interventi di ripristino vegetazionale	30
9.2	Tabelle monitorie	30
9.3	Cure colturali	30
9.4	Irrigazioni	30
10	QUADRO RIASSUNTIVO DELLE OPERE	31
10.1	Opere in progetto: linea	31
10.2	Opere in progetto: punti di linea	32
10.3	Consistenza totale delle opere previste	33
11	PROGRAMMAZIONE DEI LAVORI E PRESCRIZIONI PARTICOLARI	34
11.1	Consegna dei lavori	34

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 3 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

11.2 Programma lavori

34

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 4 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

ELENCO ALLEGATI PROGETTO RIPRISTINI VEGETAZIONALI

- 1) 19469-10-LX-E-5037: SCHEDE DI DETTAGLIO RIMBOSCHIMENTI
- 2) 19469-10-LX-E-5036: SCHEDE DI DETTAGLIO INERBIMENTI
- 3) 19469-10-DT-D-1109: PLANIMETRIA CON INDIVIDUAZIONE DELLE TIPOLOGIE FORESTALI E RIPRISTINO VEGETAZIONALE
- 4) 19469-10-DT-D-5272: PUNTO DI INTERCETTAZIONE DI LINEA n. 2 (P.I.L. n. 2) comune di Monfalcone (GO) - Localita' via Consiglio d'Europa – MASCHERAMENTO IMPIANTO PER RIPRISTINO VEGETAZIONALE
- 5) 19469-10-LT-E-5039: ELENCO PIANTE ARBOREE ED ARBUSTIVE PREVISTE PER IL RIMBOSCHIMENTO
- 6) 19469-00-RT-E-5010: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL TRACCIATO
- 7) 19469-10-DT-D-5201: TRACCIATO DI PROGETTO SU FOTO AEREA
- 8) 19469-10-RT-E-5078: INDAGINE SULLA DISPONIBILITA' DELLE SPECIE VEGETALI PRESSO I VIVAI LOCALI

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 5 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

1 PREMESSA

L'esistente centrale termoelettrica di Monfalcone destinata alla produzione di energia elettrica, ubicata sul territorio dell'omonimo comune, lungo la sponda orientale del Canale Valentinis, è oggi alimentata da carbone, olio combustibile denso e con biomasse in co-combustione.

Nell'ottica del piano di decarbonizzazione dell'Italia, la società A2A ha in progetto la conversione della centrale a ciclo combinato alimentato a gas metano. Per attuare il progetto di conversione a metano della centrale, è quindi necessario prevedere la costruzione di un metanodotto atto a collegare la centrale alla rete di distribuzione del gas metano della società Snam Rete Gas.

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo metanodotto denominato "Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12"), DP 75 bar", nel comune di Monfalcone, in provincia di Gorizia, nella regione del Friuli Venezia Giulia.

L'opera in progetto, che si sviluppa interamente nel comune di Monfalcone (GO), prevede:

- **Linea:**
 - condotta DN 300 (12"), DP 75 bar, interrata della lunghezza complessiva di 2,386 Km.
- **Impianti:**
 - impianto di stacco PIDI n. 1, che verrà realizzato in allargamento alla cabina di riduzione n. 906/A di Monfalcone (valvola di intercettazione di monte per gli attraversamenti dei raccordi ferroviari n. 1 e n. 2);
 - impianto di intercettazione di linea PIL n. 2 (km 0+980 - valvola di intercettazione di valle per gli attraversamenti dei raccordi ferroviari n. 1 e n. 2 e valvola di intercettazione di monte dell'attraversamento del raccordo ferroviario n. 3);
 - punto di consegna PIDA n. 3. L'impianto di consegna, verrà realizzato all'interno dell'area della centrale di proprietà della società A2A Energiefuture.

Alla realizzazione del progetto di ripristino vegetazionale si è giunti attraverso un'attenta analisi della vegetazione reale e potenziale presente nell'area di studio, analisi frutto dell'integrazione tra una vasta ricerca bibliografica a carattere botanico-vegetazionale ed indagini di campo effettuate direttamente sul tracciato del metanodotto oggetto di studio.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 6 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

2 BREVE INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEI TRACCIATI

Il territorio in cui sono localizzati gli interventi è compreso completamente all'interno della regione Friuli Venezia Giulia, nel comune di Monfalcone, così come riportato in

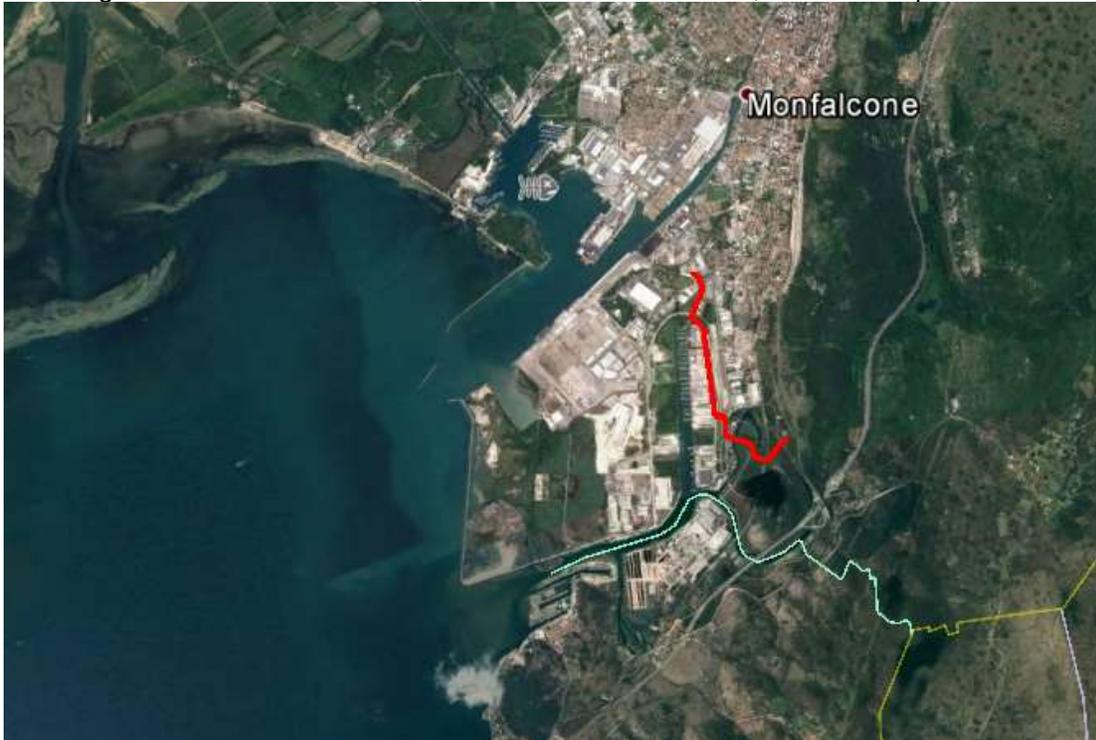


Figura 2-1.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 7 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

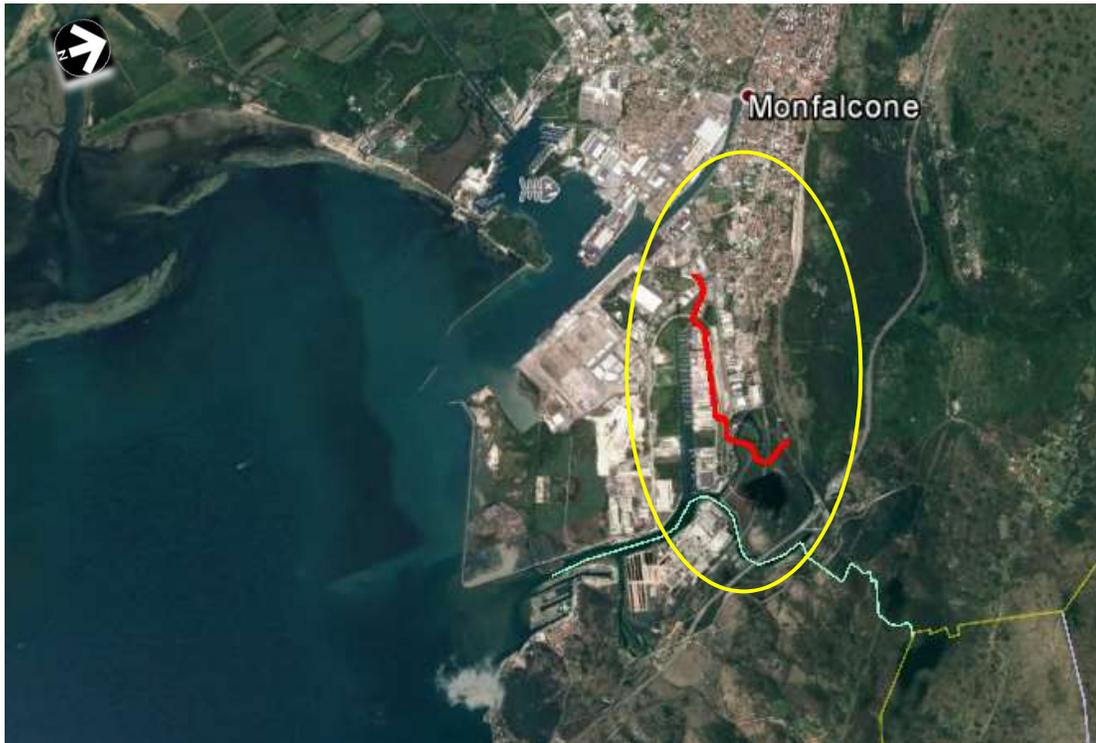


Figura 2-1 – Vista aerea dell'area coinvolta con l'opera in progetto (in rosso è indicato il tracciato)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 8 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

3 CARATTERIZZAZIONE BOTANICO-VEGETAZIONALE DEL TERRITORIO PRESO IN ESAME

3.1 Vegetazione potenziale

Per vegetazione potenziale secondo Tüxen (1956) “si intende la vegetazione che si costituirebbe in una zona ecologica o in un determinato ambiente, a partire da condizioni attuali di flora e di fauna, se l'azione esercitata dall'uomo sul manto vegetale venisse a cessare e fino a quando il clima attuale non si modifichi di molto”.

La vegetazione potenziale è dunque un modello teorico di riferimento che si ottiene partendo dalle condizioni ambientali e vegetazionali attuali.

Secondo la concezione di Tüxen, la vegetazione potenziale non è mai identica alla vegetazione originaria, anche se spesso si presenta simile ad essa, infatti, soprattutto nelle regioni dove l'attività umana è stata particolarmente intensa, si possono produrre cambiamenti tali dell'ambiente per cui non è più possibile un reinsediamento della vegetazione originaria (Pedrotti F. & Venanzoni R.). Tale è ad esempio il caso di zone soggette ad attività di bonifica dove la regimazione delle acque ha cambiato le disponibilità idriche originarie dei terreni.

Le differenziazioni pedogenetiche post-glaciali che hanno interessato il territorio in esame hanno portato alla formazione della Bassa Pianura, formata da sedimenti più fini, limoso-argillosi, sostanzialmente impermeabili, con eventuali inserzioni di livelli sabbiosi, risultato della deposizione, da parte dei corsi d'acqua, di sedimenti a granulometria via via decrescente da monte verso valle. Caratteristica è la presenza di aree di risorgiva dove, a causa della diminuzione della permeabilità, le acque provenienti da Nord riaffiorano in superficie, cui si accompagnano fenomeni frequenti di ristagno idrico. Tutto ciò, unito alla presenza di corsi d'acqua anche imponenti che solcano la Pianura Friulana, va a riflettersi sulla variabilità delle tipologie vegetazionali potenziali che si verrebbero a stabilire azzerando ipoteticamente la pressione antropica. Per contro, il grado di pressione antropica esercitato nel corso dei secoli sullo stesso territorio ha determinato la situazione vegetazionale attuale (reale). In pratica dunque, la vegetazione potenziale ascrivibile all'area oggetto di studio può essere ricondotta alle seguenti tipologie:

- Vegetazione tipica del Carso goriziano e triestino;
- Formazioni vegetali degli ecosistemi fluviali.

Vegetazione tipica nel carso goriziano e triestino

Non appena si oltrepassa il crinale dell'altopiano carsico, si incontra la cosiddetta “boscaglia carsica”. Il bosco più frequente è l'*Ostryo-Quercetum pubescentis* (Ostrio querceto a scotano), tipico di suoli basici e aridi. Lo strato alto-arbustivo è caratterizzato dalla dominanza di carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), roverella (*Quercus pubescens*), rovere (*Quercus petraea*), orniello (*Fraxinus ornus*), acero minore (*Acer monspessulanum*), acero campestre (*Acer campestre*); nello strato basso-arbustivo dominano il corniolo (*Cornus mas*), il ciliegio canino (*Prunus mahaleb*) e lo scotano (*Cotinus coggygria*). Dell'Ostrio querceto a scotano esistono tre varianti: la variante a terebinto (*Pistacia terebinthus*) si colloca su suoli più pendenti e più caldi; quella ad acero campestre (*Acer campestre*) nelle aree a substrato flyscioide del Cenozoico; quella a cerro (*Quercus cerris*) sui versanti esposti a sud, su suoli calcarei.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 9 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071



Figura 3-1 – Formazioni di Ostrio querceto a scotano, tipica del Carso Triestino

Sono boschi di neoformazione originatisi a seguito dell'abbandono dell'attività agricola o che vanno a sostituire progressivamente le pinete artificiali di pino nero. Su suoli più profondi, nelle doline o su terre rosse, si trova il *Seslerio-Quercetum petraea* (rovereto tipico carsico) in cui predomina la rovere (*Quercus petraea*), accompagnata spesso dall'orniello (*Fraxinus ornus*) e dal cerro (*Quercus cerris*), ma in ambienti caldo-umidi anche dalla carpinella (*Carpinus orientalis*), in ambienti freschi di forra dall'ontano nero (*Alnus glutinosa*) e nei versanti esposti a nord dal faggio (*Fagus sylvatica*).

Nello strato arbustivo c'è il nocciolo (*Corylus avellana*), il corniolo (*Cornus mas*), la sanguinella (*Cornus sanguinea*), il biancospino (*Crataegus monogyna*) e il ligustro (*Ligustrum vulgare*); lo strato erbaceo è dominato dalla sesleria d'autunno (*Sesleria autumnalis*). Essendo legato a particolari condizioni edafiche e micromorfologiche il rovereto tipico carsico risulta però di limitata estensione.

Le doline più profonde, sono caratterizzate da un microclima, tanto diverso da quello dell'altopiano circostante, tanto maggiore è la profondità della dolina, dovuto al fenomeno dell'inversione termica. In questo contesto si può costituire l'*Asaro-Carpinetum betuli* (carpineto con cerro variante carsica), caratterizzato da una flora erbacea di carattere settentrionale, ricca di specie geofite, che superano la stagione avversa proteggendo le gemme sotto forma di bulbi e rizomi, tipiche di zone continentali e di altitudini maggiori.

Sul fondo e sui versanti meridionali, le parti più fresche, il bosco è costituito soprattutto dal carpino bianco (*Carpinus betulus*), con partecipazione di rovere (*Quercus petraea*) e cerro (*Quercus cerris*) e frequenti penetrazioni di nocciolo (*Corylus avellana*) e di tiglio (*Tilia*

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 10 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

cordata). Nello strato erbaceo vi si trovano l'asaro (*Asarum europaeum*), l'anemone gialla (*Anemone ranunculoides*), il bucanave (*Galanthus nivalis*), la primula comune (*Primula vulgaris*) e altre specie che normalmente vivono nelle faggete delle zone più elevate o interne. Il pendio settentrionale (esposto a sud) accoglie la vegetazione più termofila (ostrio querceto a scotano).

Per ritrovare tutta la singolarità e originalità della vegetazione del Carso dobbiamo osservare la cosiddetta Landa carsica, formazione erbacea tipicamente zoogena, ossia formatasi a seguito del pascolo di ovini (in tempi più antichi) e di bovini (in tempi più recenti) su superfici disboscate. Gli antichi querceti e la boscaglia carsica, sono stati sostituiti, su suoli rupestri e poveri di sostanza organica, da cenosi erbacee in grado di sopportare il calpestio e la brucatura degli animali domestici.

Le lande carsiche presentano un numero molto elevato di specie (mediamente 60 – 70 specie su superfici di 150 – 200 m²) per molte delle quali esse rappresentano l'unico habitat di sopravvivenza. Si distinguono quattro tipi diversi di landa: *Genisto sericeae-Seslerietum juncifoliae* formazione borigena di origine primaria e scarsamente influenzata dall'uomo, *Chrysopogono-Centaureetum cristatae*, landa xerotermofila presente soprattutto nel Carso monfalconese, *Carici humilis-Centaureetum rupestris*, landa mesofila del Carso più interno, e *Danthonio alpinae-Scorzoneretum* dei suoli più evoluti e parzialmente decalcificati. Sulla Landa fioriscono specie tipiche e esclusive di questo habitat, molte sono specie endemiche di origine illirica, come ad esempio il fiordaliso giallo (*Centaurea rupestris*), l'eringio ametistino (*Eryngium amethystinum*), le euforbie ed il ginepro (*Juniperus communis*), oltre a numerosi fiori dai colori molto intensi come le viole, i muscari, le santoregge, le genziane, i crocchi e la pulsatilla comune (*Pulsatilla montana*).

I prati stabili, invece, risultano diffusi ma solo in parte ancora soggetti a sfalci e sono circondati da siepi e mura a secco. Fino a metà del secolo scorso, quando la pastorizia e l'allevamento del bestiame erano pratiche molto diffuse, le formazioni erbacee si estendevano su superfici molto più vaste di quelle attuali. In seguito al cambiamento delle condizioni socio-economiche che hanno portato a una diversa gestione del paesaggio i prati e pascoli sono stati abbandonati, favorendo la ripresa del bosco e riducendo di molto la superficie della landa.

Formazioni vegetali degli ecosistemi fluviali

Si tratta probabilmente delle formazioni a valenza naturalistica maggiormente interessate dal tracciato del metanodotto in oggetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 11 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071



Figura 3-2 – Arbusteto ripario su fiume Tagliamento

Le unità che costituiscono le fitocenosi fluviali sono tutte igrofite, la loro crescita cioè è influenzata dall'immediata vicinanza delle loro radici all'acqua. Si tratta quindi di formazioni *azonali*, nel senso che la loro presenza è condizionata non tanto dalla posizione geografica e quindi dal clima, quanto dalla variabile acqua.

Le condizioni macrobioclimatiche si rendono particolarmente significative solo quando si comparano situazioni presenti in ambiti macrobioclimatici notevolmente diversificati e alle quali corrispondono, solitamente, forti differenze nel paesaggio vegetale (Biondi et al., 2004). Frequenza e durata dei periodi di sommersione, livello della falda freatica, forza della corrente, litologia e granulometria del substrato, trasparenza dell'acqua sono solo alcuni dei fattori che determinano la distribuzione lungo il corso d'acqua, sia in senso longitudinale (dalla sorgente alla foce) sia in senso trasversale (dal centro dell'alveo bagnato sino al limite dell'alveo di piena), di aggruppamenti vegetali diversificati in funzione dell'adattamento a tali fattori ecologici (Siligardi et al., 2003).

Dal punto di vista strutturale, la copertura vegetale degli ambienti ripari è costituita da diverse formazioni che s'insediano, una di fianco all'altra, con sviluppo parallelo rispetto al corso d'acqua, a partire dal limite esterno dell'alveo di morbida, strutturandosi in fasce di vegetazione.

Esternamente alla fascia ad erbacee pioniere di greto, nella porzione di letto definibile come alveo di piena, si rinvengono le formazioni arbustive riparie, generalmente a prevalenza di salici (saliceti arbustivi). Le formazioni arboree riparie, a prevalenza di ontani (ontaneti) e/o di salici arborei (saliceti) e pioppi, si insediano esternamente agli arbusteti (Siligardi et al., 2003).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 12 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071



Figura 3-3 – Particolare di *Salix purpurea*

Nell'ambiente dei greti fluviali la vegetazione è quasi esclusivamente erbacea, infatti la vegetazione arbustiva ed arborea non è in grado di sopportare lo stress, soprattutto meccanico, causato dalle frequenti inondazioni. Il gioco delle correnti e degli impulsi di piena crea un mosaico di microambienti continuamente rimodellati, dove leggere sopraelevazioni e depressioni giocano un ruolo fondamentale sulla frequenza di inondamento e quindi sulle specie ospitate.

Dove la forza colonizzatrice deve essere più forte, in quanto più estreme sono le condizioni, si fanno strada specie pioniere delle ghiaie dette "glareofite"; l'associazione vegetale tipica di questo primo stadio della successione ecologica è denominata *Leontodonto berinii* – *Chondriletum* ed è caratterizzato dai capolini gialli delle composite *Leontodon berinii* e *Chondrilla chondrilloides*. Quando la presenza dell'acqua si fa meno frequente, queste specie pioniere preparano il terreno all'insediarsi di un'altra associazione vegetale nota come *Epilobio* – *Scrophularietum caninae* (Poldini e Martini, 1993) nella quale sono comuni *Epilobium dodonaei* e la ruta canina (*Scrophularia canina*), accompagnate spesso da lingua viperina (*Echium vulgare*) e da enagra comune (*Oenothera biennis*).

A quote leggermente più elevate, dove è meno frequente il disturbo dell'acqua ed il terreno ha una granulometria più fina rispetto alle ghiaie si fa strada l'associazione vegetale magredile di cui si è già discusso.

Esternamente alla fascia ad erbacee pioniere di greto, nella porzione di letto definibile come alveo di piena, si rinvengono le formazioni arbustive riparie, generalmente a prevalenza di salici (saliceti arbustivi). Le formazioni arboree riparie, spesso a prevalenza di ontani (ontaneti) e/o di salici arborei (saliceti) e pioppi, si insediano esternamente agli arbusteti

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 13 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

(Siligardi et al., 2003). Ancora più esternamente si succedono i boschi planiziali ormai svincolati dalle dinamiche fluviali.

Rispetto ai fattori ecologici, le specie legnose riparie sono caratterizzate da adattamenti morfologici e fisiologici quali la flessibilità di fusti e radici, la presenza di aerenchimi o la presenza di radici avventizie, tipica di generi arborei quali *Populus*, *Salix* e *Alnus*. Oltre a questi adattamenti ne sono presenti anche altri di tipo riproduttivo, quali la riproduzione vegetativa anche per radicamento di porzioni vegetative (rami, fusti, radici), la dispersione di semi e frammenti vegetativi per trasporto acqueo (idrocoria), la produzione dei semi durante il ritiro delle acque di piena al fine di permetterne la germinazione su substrati umidi ma non dilavati (Siligardi et al. 2003).

Le salicacee (genere *Salix* e *Populus*) dunque come piante protagoniste di questi particolari ambienti, cui si affiancano oltre al genere *Alnus*, su suoli inondati solo occasionalmente, farnia, ontano e frassino, preludio al bosco planiziale vero e proprio.

Specie tipiche delle formazioni arbustive pioniere su substrati ghiaiosi o sabbioso-ghiaiosi sono salice ripaiolo (*Salix eleagnos*) e salice rosso (*Salix purpurea*) cui si affiancano olivello spinoso (*Hippophae rhamnoides*) negli ambiti fluviali di Piave e Tagliamento.

Fra le specie arboree, ubiquitario in Italia, spicca per la tipica colorazione argentea della chioma, dovuta alla presenza di peli sericei sulla superficie inferiore delle foglie, salice bianco (*Salix alba*), sicuramente la specie arborea a maggiore diffusione in ambito fluviale, seguito e spesso consociato sul piano dominante a pioppo nero (*Populus nigra*): dove l'evoluzione naturale di queste formazioni non è minacciata direttamente dalle acque o da interventi antropici si formano delle vere e proprie boscaglie a pioppo e salice con elementi anche di notevole altezza, con olmo campestre (*Ulmus minor*), acero campestre (*Acer campestre*), sambuco (*Sambucus nigra*) sul piano dominato, cui può accompagnarsi un fitto tappeto di *Urtica dioica* (ortica), o l'intrecciarsi di rovo (*Rubus spp.*) e piante lianose come edera (*Hedera helix*), luppolo (*Humulus lupulus*), tamaro (*Tamus communis*) che rendono difficile la crescita di altre specie erbacee. La presenza di ontano nero individua zone in cui il ristagno idrico è più prolungato.

3.2 Vegetazione reale

Di seguito vengono riportate le descrizioni delle tipologie forestali attraversate dal tracciato di progetto, a seguito dei sopralluoghi effettuati in data 11.06.2020.

3.2.1 Pineta di pino nero (*Pinus nigra*) con ostriro querceto a scotano

Interessa la zona alta del versante carsico dove si mescolano le specie tipiche dell'ostriro querceto quali la roverella (*Quercus pubescens*), l'orniello (*Fraxinus ornus*) e il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) con la presenza del pino nero (*Pinus nigra*). Il pino nero costituisce il piano dominante di queste formazioni boscate pur mantenendo delle dimensioni contenute, altezze inferiori ai 10 m e diametri massimi di 30 cm; di origine artificiale il pino comunque si presenta anche con soggetti giovanili come nella colonizzazione delle piccole radure, creando una struttura irregolare multiplana a copertura densa, fase intermedia prima del ritorno della fase climax dell'ostriro-querceto a scotano.

Nel tratto interessato sono rare le roverelle, e ancor meno le piante di carpino nero, l'orniello tendenzialmente è presente con portamento cespuglioso. Nello strato arbustivo troviamo

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 14 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

prevalente lo scotano (*Cotinus coggygria*) insieme alla marruca (*Paliurus spinachristi*), il ciliegio canino (*Prunus mahaleb*) e al biancospino (*Crataegus monogyna*). Sporadiche le piante di leccio (*Quercus ilex*), forse impiantate con la realizzazione metanodotto già esistente e qualche pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*). Appena sotto la via Locavaz, lungo il metanodotto esistente, si notano nuclei giovanili di ailanto (*Ailanthus altissima*) che stanno velocemente ricolonizzando le piccole radure presenti in questa fascia.



Figura 3-4 – Stato della pineta di pino nero nei pressi dell'attraversamento di via Locavaz al Km 0+072

3.2.2 Vegetazione a dominanza di salice bianco (*Salix alba*) e pioppi (*Populus spp.*), riferibile al *Salicion albae* e al *Populion albae*.

Tale tipologia di vegetazione presenta due formazioni simili, ma con differenze tali da considerarle due formazioni distinte all'interno della stessa tipologia di vegetazione.

In senso gas, la prima formazione interessata (tra la S.S. n. 14 e il raccordo ferroviario base Cartiera Burgo) è caratterizzata da una struttura irregolare lacunosa derivante da ricolonizzazione di habitat umidi da parte di pioppo bianco (*Populus alba*), pioppo nero (*Populus nigra*), salice bianco (*Salix alba*) e salici arbustivi (es. *Salix cinerea*) ed in misura minore dall'olmo campestre e dalla robinia. Nel piano dominante troviamo la sanguinella (*Cornus sanguinea*), il ligustro, l'amorfa (*Amorpha fruticosa*), il Prunus sp. ed il rovo che occupa le radure in zone di ridotto ristagno idrico.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 15 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071



Figura 3-5 - Particolare della formazione arborea riparia tra la S.S. n. 14 e il raccordo ferroviario base Cartiera Burgo nelle vicinanze del tracciato al km 0+320

La seconda formazione (tra il raccordo ferroviario base Cartiera Burgo e il Canale Tavoloni) presenta una composizione di specie alla formazione precedente ma contraddistinta dall'essere il risultato dell'abbandono di un ex coltivo che nell'arco di 30 anni, è stato ricolonizzato da pioppo bianco, pioppo nero, olmo campestre e qualche salice bianco e pino nero. Nel sottobosco presente tappeto continuo di rovo con cespugli di frangula (*Frangula alnus*) e sanguinella. Rispetto ai terreni che si trovano ai lati caratterizzati da canneti di *Phragmites australis*, questo terreno è in rilievo ed è quindi meno soggetto ai ristagni idrici, da cui la successiva e più veloce trasformazione in bosco. Si sono sviluppati nel tempo soggetti arborei di buone dimensioni, con pioppi bianchi che raggiungono i 20 m di altezza.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 16 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071



Figura 3-6 – Particolare della formazione arborea riparia tra il raccordo ferroviario base Cartiera Burgo e il Canale Tavoloni nei pressi del tracciato al km 0+510

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 17 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

4 GLOSSARIO DEI TERMINI

Nelle tabelle di progetto allegate, con la dicitura:

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 18 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

5 MISURE DI CONTENIMENTO SPECIE INVASIVE

Come riportato nel paragrafo 3.2, il tracciato di progetto interessa aree vegetate in cui si rileva la presenza delle seguenti specie dal carattere invasivo:

- *Ailanthus altissima*;
- *Amorpha fruticosa*;
- *Robinia pseudoacacia*.

La Regione Friuli Venezia Giulia ha predisposto un documento denominato "*Specie vegetali esotiche invasive in Friuli Venezia Giulia - riconoscimento e possibili misure di contenimento*" in cui vengono riportate le schede specifiche per le specie vegetali esotiche invasive ampiamente diffuse in Friuli Venezia Giulia. Tra le specie riportate nel documento sono incluse quelle sopra elencate, presenti nell'area oggetto di intervento.

Sebbene per tutte e tre le specie venga indicato di "*non creare disturbo antropico, in particolare con movimenti di terra, negli habitat naturali ancora non colonizzati*" dalle specie sopra individuate, per quanto riguarda *Ailanthus altissima* e *Amorpha fruticosa*, viene riportato come nei cantieri si debba "*evitare l'utilizzo di terreno proveniente da aree esterne e limitare la presenza di superfici nude seminando specie erbacee in grado di coprire permanentemente il suolo*".

Per quanto riguarda l'utilizzo di terreno proveniente da aree esterne, si cercherà quanto possibile di evitare tale pratica, e di riutilizzare tutto il materiale di scavo in loco.

Inoltre, al fine di non avere per periodi prolungati di tempo terreni nudi senza copertura vegetale, al termine del ripristino del terreno vegetale scoticato verrà previsto l'inerbimento, in modo di creare una copertura vegetale immediata nelle superfici nude, ed evitare quindi l'ingresso delle specie esotiche invasive.

In aggiunta, al fine di evitare l'eventuale propagazione delle specie esotiche, si ritiene di suggerire la realizzazione dei lavori durante il riposo vegetativo, e per quanto riguarda gli scarti e i residui vegetali a seguito del taglio delle essenze dal carattere invasivo, dovranno essere coperti tempestivamente con un telo in PVC o TNT, e poi portati ad incenerire, al fine di evitare che si propaghino le specie invasive.

Infine, nel periodo delle cure colturali, dovranno essere effettuati monitoraggi annuali ad inizio primavera, che serviranno a verificare l'eventuale presenza della rinnovazione di tali specie esotiche invasive, e conseguente eliminazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 19 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

6 PROGETTO DI RIPRISTINO VEGETAZIONALE

Nel presente elaborato vengono analizzate, da un punto di vista sia qualitativo che quantitativo, le soluzioni progettuali ritenute più opportune per il ripristino delle cenosi vegetali interessate dalle aree lavori necessarie alla realizzazione delle opere in progetto e dismissione. Esse sono il frutto dell'implementazione dei dati reali riscontrati in loco con le informazioni riguardanti la vegetazione potenziale caratterizzante il contesto territoriale in esame, oltre alla normativa regionale in materia.

Il ripristino delle aree naturali e seminaturali attraversate tramite la ricostruzione delle cenosi coinvolte (rimboschimenti) non è l'unica soluzione progettuale atta a contenere gli impatti dell'opera sul territorio. A monte del ripristino vero e proprio, sia durante la fase progettuale che durante la realizzazione/rimozione dell'opera, possono essere adottate soluzioni specifiche di ottimizzazione e mitigazione ambientale che, unitamente ai ripristini, consentiranno di ridurre l'interazione dell'opera in particolare sulla componente vegetazionale.

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

- il livello del suolo sarà lasciato qualche centimetro al di sopra del livello dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento, principalmente dovuto alle piogge, cui il terreno va incontro una volta riportato in sito.

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

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

6.1 Ripristino del terreno vegetale scoticato in fase di apertura pista

Lo strato di suolo superficiale ricco di sostanza organica, scoticato in fase di apertura pista ed accantonato e conservato per tutta la durata dei lavori di costruzione del metanodotto, viene redistribuito sull'intera area di lavoro. Tale strato humico sarà collocato in posto mantenendo lo stesso profilo e l'originaria stratificazione degli orizzonti, così da creare uno strato uniforme che costituirà il letto di semina per il miscuglio di specie erbacee che sarà distribuito nella fase successiva.

Il livello del suolo sarà lasciato qualche centimetro al di sopra dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento (dovuto principalmente alle piogge), cui il terreno va incontro una volta riportato in sito.

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

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 20 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

6.2 Inerbimenti

Gli inerbimenti verranno eseguiti su tutte le aree caratterizzate da boschi o cenosi con vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea a carattere naturale o semi-naturale.

Terminate le operazioni di posa in opera della tubazione e ridistribuito il materiale proveniente dal preventivo scotico, si procederà all'operazione di inerbimento.

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;

L'inerbimento, fondamentale per la ricostituzione del manto erbaceo preesistente, potrà essere effettuato attraverso la semina di fiorume, ovvero un miscuglio di semi prodotto a partire da un prato naturale o semi-naturale mediante trebbiatura diretta del fieno. Il materiale destinato alla trebbiatura dovrà provenire da aree che presentano una coltura erbacea analoga alle superfici da ripristinare, possibilmente adiacenti ad esse.

In ogni caso, a garanzia di un pronto effetto, il fiorume andrebbe integrato con miscugli di specie erbacee commerciali adatte al contesto territoriale e pedologico in esame, integrati con le quantità di fiorume o sementi reperibile.

La scelta dei miscugli da utilizzare (vedi, così come quella degli alberi e degli arbusti da impiegare nei rimboschimenti, è stata fatta sulla base dell'analisi ambientale (clima, pedologia, vegetazione e fauna) ed in particolare delle caratteristiche fitosociologiche degli ambienti attraversati e delle cenosi presenti nelle adiacenze dell'area di passaggio.

Un possibile miscuglio adatto all'area di intervento potrebbe essere il seguente (Tabella 6-1):

SPECIE ERBACEE		%
erba mazzolina	<i>(Dactylis glomerata)</i>	20
festuca rossa	<i>(Festuca rubra)</i>	15
fienarola dei prati	<i>(Poa pratensis)</i>	15
gramigna setaiola	<i>(Festuca ovina)</i>	5
trifoglio violetto	<i>(Trifolium pratensis)</i>	10
trifoglio bianco	<i>(Trifolium repens)</i>	10
loietto	<i>(Lolium perenne)</i>	15
Coda di topo	<i>(Phleum pratense)</i>	5
ginestrino	<i>(Lotus corniculatus)</i>	5
TOTALE		100

Tabella 6-1 – Possibile miscuglio per inerbimento

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 21 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

Indicativamente, l'inerbimento richiede l'utilizzo di un quantitativo di miscuglio uguale o maggiore a 30 g/m² (300 kg/ha) e, al fine di garantire l'attecchimento e lo sviluppo del cotico erboso, la contemporanea somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione.

Indicativamente, la pratica usata per l'inerbimento, sarà la semina a spaglio.

6.3 Messa a dimora di alberi e arbusti

Alcune soluzioni progettuali permettono di salvaguardare molte delle formazioni intercettate attraverso l'utilizzo di tecnologie non invasive (trivellazioni spingitubo o opere trenchless).

Nelle aree con cenosi di carattere naturale o seminaturale interessate invece dai lavori, appena ultimata la semina, si procederà alla ricostituzione della copertura arbustiva e arborea.

L'obiettivo dell'intervento non è la semplice sostituzione delle piante abbattute con l'apertura della pista, ma un passo verso la ricostituzione dell'ambito paesaggistico preesistente alla realizzazione dell'opera.

La disposizione spaziale sarà diffusa con sesto irregolare. Il sesto teorico sarà di 2 x 2,5 m (2.000 semenzali per ettaro) salvo diverse indicazioni delle autorità forestali competenti. La scelta di tale sesto d'impianto è stata ipotizzata per garantire la creazione di un manto arboreo denso, che a seguito di competizione tra le varie essenze forestali, porterà ad una rinaturalizzazione nelle quantità di specie arboree e arbustive tipiche di un popolamento ad alto fusto. Le essenze utilizzate saranno di chiara provenienza locale e mireranno alla ricostituzione del soprassuolo forestale preesistente e adatte alle condizioni stazioni dell'area di intervento, ad esclusione delle specie infestanti.

Per la ricostituzione sono state quindi individuate le seguenti tipologie di ripristino:

- Ripristino Tipo A: boschi e formazioni riparie a *Populus spp.*, *Salix spp.* e *Alnus glutinosa* prevalenti;
- Ripristino Tipo B: Ostrio-querceto a Scotano;

Ripristino Tipo A: boschi e formazioni riparie a *Populus spp.*, *Salix spp.* e *Alnus glutinosa* prevalenti

Per la realizzazione del ripristino si prevederà, successivamente al livellamento del terreno e al riporto dello scotico accantonato, la piantumazione a sesto irregolare di piante forestali in contenitore h. 0,60 - 0,80 m delle specie indicate in Tabella 6-2, in buche delle dimensioni 0,40 x 0,40 x 0,40 m con disco pacciamante in tessuto-non-tessuto, palo tutore in bambù.

SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE: BOSCHI RIPARI			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Populus nigra</i>	20	<i>Ulmus minor</i>	15
<i>Salix alba</i>	15	<i>Corylus avellana</i>	15
<i>Populus alba</i>	15	<i>Crataegus monogyna</i>	10
		<i>Sambucus nigra</i>	10
Totale	50,0		50,0

Tabella 6-2 - Ripristino Tipo A - percentuali di utilizzo e specie selezionate per le fasce riparie

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 22 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

Ripristino Tipo B: Ostrio-querceto a Scotano

Per la realizzazione del ripristino si prevederà, successivamente al livellamento del terreno e al riporto dello scotico accantonato, la piantumazione a sesto irregolare di piante forestali in contenitore h. 0,60 - 0,80 m delle specie indicate in Tabella 6-3, in buche delle dimensioni 0,40 x 0,40 x 0,40 m con disco pacciamante in tessuto-non-tessuto, palo tutore in bambù.

Per la scelta delle specie si è preso a riferimento quanto riportato in bibliografia riguardo la vegetazione che potenzialmente sarebbe presente nell'area del Carso triestino e goriziano, costituita da vegetazione xerofila dovuta alle condizioni pedologiche e climatiche dell'area in cui verranno realizzati gli interventi.

SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE: OSTRIO-QUERCETO A SCOTANO			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Ostrya carpinifolia</i>	20	<i>Acer campestre</i>	15
<i>Quercus pubescens</i>	15	<i>Cornus mas</i>	10
<i>Quercus petraea</i>	10	<i>Cotinus coggygria</i>	10
<i>Fraxinus ornus</i>	5	<i>Prunus mahaleb</i>	10
<i>Acer monspessulanum</i>	5		
Totale	55,0	Totale	45,0

Tabella 6-3 - Ripristino Tipo B - percentuali di utilizzo e specie selezionate per l'Ostrio-querceto a Scotano

Attività ed opere accessorie al ripristino vegetazionale

Spietramento

Lo spietramento viene eseguito in zone particolari (dove si riscontrano terreni con un'elevata percentuale di pietrosità), sull'intera larghezza della pista, allo scopo di migliorare le caratteristiche fisiche del suolo e favorire l'attecchimento dei semi e delle piantine che verranno utilizzati per il ripristino.

Tale attività può essere eseguita a mano (con l'ausilio di attrezzi idonei) nel caso di pezzatura minuta delle pietre, o con piccoli mezzi meccanici tipo "escavatori" utilizzando la benna, con un'apposita griglia sul fondo, come rastrello. Il materiale lapideo recuperato sarà depositato in zona, a piccoli gruppi, cercando di dare una disposizione che non alteri il paesaggio, oppure può essere accantonato in corrispondenza di trovanti esistenti o, in casi particolari, portato a discarica.

Pacciamatura con geotessile in non-tessuto

È un sistema di pacciamatura localizzata, ottenuta mediante la messa a dimora di uno speciale tessuto: si tratta di un prodotto in non-tessuto in fibre vegetali, biodegradabile, morbido naturale ad alta densità e forte persistenza, con durata di 3-4 anni. Si può posizionare intorno alle piantine grazie ad una speciale apertura trasversale.

La stabilizzazione del disco al suolo avverrà di preferenza con materiale lapideo reperito in loco. Il prodotto deve essere posizionato il più possibile a contatto con il terreno per evitare l'infiltrazione della luce.

L'operazione va effettuata durante la messa a dimora delle piantine.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 23 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

Protezioni alle piante

Servono a proteggere le giovani piantine dai danni che possono essere provocati dalla presenza di animali selvatici e/o domestici e dal passaggio di persone non autorizzate, fino a quando il rimboscimento non sarà affermato o fino al termine del periodo di manutenzione (vedi Figura 6-1).

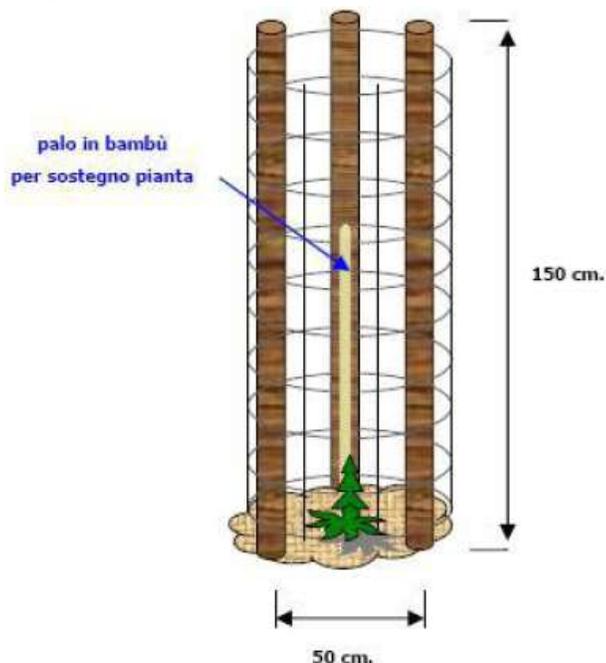


Figura 6-1 - Protezione individuale per messa a dimora individui arborei

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

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

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

Nella Figura 6-2 è riportato un esempio di ripristino vegetazionale di area boscata in cui si è fatto uso di protezione individuale delle piante per il rimboscimento.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 24 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071



Figura 6-2 – Esempio di rimboschimento con uso di protezione individuale delle piante

6.4 Cure colturali al rimboschimento

Le cure colturali saranno effettuate nelle aree di ripristino fino a quando le piante non saranno in grado di svilupparsi in maniera autonoma. Esse avverranno con modalità distinte a seconda delle tipologie di ripristino effettuate.

Questo tipo di intervento sarà eseguito due volte l'anno, nel periodo più idoneo anche in funzione dell'andamento stagionale e comunque per almeno 5 anni (salvo diverse indicazioni degli Enti preposti).

Tutte le operazioni principali relative alle cure colturali sono di seguito elencate:

- individuazione delle piantine messe a dimora (riposizionamento del tutore in caso di assenza);
- sfalcio delle aree attorno alle piantine;
- zappettatura dell'area immediatamente attorno al tronco delle piantine;
- rinterro delle buche;
- apertura di uno scolo nelle buche con ristagno di acqua;
- potatura dei rami secchi;
- ripristino funzionalità opere accessorie al rimboschimento;
- 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 25 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

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).

Prima delle operazioni di cure colturali si dovrà rimuovere momentaneamente il disco pacciamante (se presente) che, ultimati i lavori, dovrà essere riposizionato correttamente.

In fase di esecuzione delle cure colturali, occorre inoltre provvedere al rilevamento delle fallanze. Il ripristino delle fallanze, da eseguire nel periodo più idoneo, consiste nella sostituzione dei semenzali che non hanno attecchito e si esegue per garantire il totale attecchimento del materiale messo a dimora. Per far questo si devono ripetere tutte le operazioni precedentemente descritte, compresa la completa riapertura delle buche, mettendo a dimora nuovi semenzali (possibilmente delle stesse specie) sani ed in buon stato vegetativo.

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

6.5 Mascheramento dei punti di linea

Negli interventi di mitigazione è compreso anche il mascheramento del P.I.L. n. 2 in progetto. La finalità principale del progetto di mascheramento è quella d'inserire, con il minore impatto possibile, i manufatti nel paesaggio circostante (si veda allegato 19469-10-DT-D-5272).

Il mascheramento verrà effettuato tenendo conto della destinazione d'uso del terreno in cui è collocato e soprattutto delle caratteristiche ambientali, paesaggistiche e vegetazionali delle aree di inserimento.

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

Le essenze arboree e arbustive previste nei progetti di mascheramento comprenderanno le specie già individuate per i ripristini di linea, nello specifico verranno utilizzate come specie arboree (di altezza 1,25 - 1,50 m):

- *Ulmus minor*
- *Acer campestre*

come specie arbustive (di altezza 0,60 - 0,80 m):

- *Cotinus coggygria*
- *Crataegus monogyna*.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 26 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

6.6 Stima temporale per completo ripristino e crescita della vegetazione ripristinata

Gli interventi di ripristino vegetazionale sono eseguiti successivamente al rinterro della condotta allo scopo di ristabilire, nella zona d'intervento, gli equilibri naturali preesistenti ed allo stesso tempo di impedire l'instaurarsi di fenomeni erosivi, non compatibili con la sicurezza della condotta stessa. Tali operazioni durano, in genere, poche settimane e procedono speditamente nel territorio in oggetto.

Affinchè le superfici oggetto di ripristino vegetazionale vedano le specie arboree e arbustive piantumate raggiungere una dimensione tale da uniformarsi al resto della superficie boscata nelle quali si inseriscono, dovranno passare tra i 5 e i 10 anni.

In ogni caso, durante il monitoraggio annuale delle specie esotiche invasive (vedi capitolo 5), verrà effettuato un report in cui si riporta lo stato della vegetazione ripristinata, in cui vengono indicate le dimensioni, lo stato di salute e l'eventuale presenza di fallanze che dovranno essere immediatamente rimpiazzate.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 27 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

7 ELENCO PIANTE PREVISTE PER IL PROGETTO

Nelle tabelle seguenti vengono riportate le totalità delle piante necessarie alla realizzazione del progetto di ripristino suddivise per specie e per caratteristiche di reperimento (piante in vaso, altezza ecc.).

7.1 Linea

Opere in progetto

MET. ALLACCIAMENTO A2A ENERGIEFUTURE DI MONFALCONE (GO) DN 300 (12"), DP 75 BAR				
SPECIE VEGETALI NOME LATINO	NOME COMUNE	ALTEZZA	QUANTITA'	DESCRIZIONE
		m	n°	
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpino nero	0,60 – 0,80	160	PIANTA IN BUCA
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	0,60 – 0,80	120	PIANTA IN BUCA
<i>Quercus petraea</i>	Rovere	0,60 – 0,80	81	PIANTA IN BUCA
<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	0,60 – 0,80	40	PIANTA IN BUCA
<i>Acer monspessulanum</i>	Acero minore	0,60 – 0,80	40	PIANTA IN BUCA
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero	0,60 – 0,80	221	PIANTA IN BUCA
<i>Salix alba</i>	Salice bianco	0,60 – 0,80	167	PIANTA IN BUCA
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco	0,60 – 0,80	165	PIANTA IN BUCA
<i>Acer campestre</i>	Acero campestre	0,60 – 0,80	120	PIANTA IN BUCA
<i>Cornus mas</i>	Corniolo	0,60 – 0,80	80	PIANTA IN BUCA
<i>Cotinus coggygria</i>	Scotano	0,60 – 0,80	80	PIANTA IN BUCA
<i>Prunus mahaleb</i>	Ciliegio canino	0,60 – 0,80	79	PIANTA IN BUCA
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre	0,60 – 0,80	165	PIANTA IN BUCA
<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo	0,60 – 0,80	165	PIANTA IN BUCA
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	0,60 – 0,80	111	PIANTA IN BUCA
<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco nero	0,60 – 0,80	110	PIANTA IN BUCA
TOTALE PIANTE H. 0,60 – 0,80 m			1.904	PIANTE IN BUCHE

Tabella 7-1: numero di piante previsto per il ripristino delle aree di intervento del "Met. Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar" in progetto

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 28 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

7.2 Punti di linea

P.I.L. n. 2				
SPECIE VEGETALI NOME LATINO	NOME COMUNE	ALTEZZA	QUANTITA'	DESCRIZIONE
		m	n°	
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre	1,25 – 1,50	5	PIANTA IN BUCA
<i>Acer campestre</i>	Acero campestre	1,25 – 1,50	5	PIANTA IN BUCA
TOTALE PIANTE H. 1,25 – 1,50 m			10	PIANTE IN BUCHE
<i>Cotinus coggygria</i>	Scotano	0,60 – 0,80	5	PIANTA IN BUCA
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	0,60 – 0,80	5	PIANTA IN BUCA
TOTALE PIANTE H. 0,60 – 0,80 m			10	PIANTE IN BUCHE

Tabella 7-2: numero di piante previsto per il mascheramento del P.I.L. n. 2

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 29 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

8 OPERE PARTICOLARI

Per i pali tutori per ciascuna essenza prevista per il ripristino vegetazionale, si rimanda a quanto riportato al paragrafo 6.3. La scelta è ricaduta su quelli in bambù, che devono essere dritti e uniformi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 30 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

9 CONSISTENZA DELLE OPERE

9.1 Interventi di ripristino vegetazionale

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

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

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

9.2 Tabelle monitorie

Non è previsto l'utilizzo di tabelle monitorie.

9.3 Cure colturali

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

Tutte le operazioni relative alle cure colturali sono riportate al paragrafo 6.4.

9.4 Irrigazioni

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

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA' 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 31 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

10 QUADRO RIASSUNTIVO DELLE OPERE

Nelle tabelle seguenti vengono quantificati i materiali e le prestazioni d'opera necessarie alla realizzazione del presente progetto.

I vari codici riguardanti le quantificazioni di ogni singola opera da realizzare per il progetto di ripristino vegetazionale sono tratti dal prezzario 3 SNAM e dal prezzario 4 SNAM del 08 gennaio 2020.

Tali quantificazioni verranno dapprima suddivise per interventi: linea in progetto e punti di linea.

Successivamente in una unica tabella verranno riportate le somme complessive di ogni tipologia d'opera per l'intero metanodotto.

Si sottolinea che le piante da utilizzare saranno autoctone, da approvvigionare presso vivaisti locali.

10.1 Opere in progetto: linea

MET. ALLACCIAMENTO A2A ENERGIEFUTURE DI MONFALCONE (GO) DN 300 (12"), DP 75 BAR			
ARTICOLO PREZZARIO	DESCRIZIONE	UNITA' DI MISURA	QUANTITA'
24.10.130	Semina di miscuglio commerciale integrato con fiorume, compreso di tutti gli oneri di convenzione delle aree di raccolta, raccolta, conservazione e distribuzione a regola d'arte, fornitura di miscuglio commerciale e miscela per idrosemina	m ²	9.608
33.10.30	Fornitura e messa a dimora di piante forestali e talee radicate, h 0,60 - 0,80 m	n°	1.904
31.10.250	Posa di pacciamatura e relativi ancoraggi con disco in geotessile non tessuto in fibre vegetali di dimensioni 0,40 x 0,40 m	n°	1.904
31.10.330	Fornitura in opera di tutori in bambù h = 1,20 m	n°	1.904
31.10.100	Protezione individuale alle piante con rete di plastica per "protezioni individuali speciali in plastica anticicinghiale" di altezza 1,20 m	n°	1.904
31.10.370	Irrigazione con 15 litri di acqua per pianta per una volta all'anno per 5 anni + n.1 intervento in fase di posa a dimora (piante h = 0,60 - 0,80: 1.904 x 6)	n°	11.424
34.10.10	Cure colturali: per ogni pianta n. 2 interventi all'anno per 5 anni (1.904 x 2 x 5)	n°	19.040

Tabella 10-1: Consistenza delle opere previste per il ripristino delle aree di intervento del "Met. Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar" in progetto

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 32 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

10.2 Opere in progetto: punti di linea

P.I.L. n. 2			
ARTICOLO PREZZARIO	DESCRIZIONE	UNITA' DI MISURA	QUANTITA'
33.10.30	Fornitura e messa a dimora di piante forestali e talee radicate, h 0,60 - 0,80 m	n°	10
33.10.90	Fornitura e messa a dimora di piante arboree adulte in contenitore h 1,25 – 1,50 m	n°	10
31.10.250	Posa di pacciamatura e relativi ancoraggi con disco in geotessile non tessuto in fibre vegetali di dimensioni 0,40 x 0,40 m	n°	20
31.10.330	Fornitura in opera di tutori in bambù h = 1,20 m	n°	20
31.10.100	Protezione individuale alle piante con rete di plastica per "protezioni individuali speciali in plastica anticicinghiale" di altezza 1,20 m	n°	20
31.10.370	Irrigazione con 15 litri di acqua per pianta per una volta all'anno per 5 anni + n. 1 intervento in fase di posa a dimora (piante h = 0,60 - 0,80: 10 x 6; piante h = 1,25 - 1,50: 10 x 6)	n°	120
34.10.10	Cure colturali: per ogni pianta n. 2 interventi all'anno per 5 anni (20 x 2 x 5)	n°	200

Tabella 10-2: Consistenza delle opere previste per il mascheramento del P.I.L. n. 2

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA' 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 33 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

10.3 Consistenza totale delle opere previste

MET. ALLACCIAMENTO A2A ENERGIEFUTURE DI MONFALCONE (GO) DN 300 (12"), DP 75 BAR ED OPERE CONNESSE			
ARTICOLO PREZZARIO	DESCRIZIONE	UNITA' DI MISURA	QUANTITA'
24.10.130	Semina di miscuglio commerciale integrato con fiorume, compreso di tutti gli oneri di convenzione delle aree di raccolta, raccolta, conservazione e distribuzione a regola d'arte, fornitura di miscuglio commerciale e miscela per idrosemina	m ²	9.608
33.10.30	Fornitura e messa a dimora di piante forestali e talee radicate, h 0,60 - 0,80 m	n°	1.914
33.10.90	Fornitura e messa a dimora di piante arboree adulte, h 1,25 – 1,50 m	n°	10
31.10.250	Posa di pacciamatura e relativi ancoraggi con disco in geotessile non tessuto in fibre vegetali di dimensioni 0,40 x 0,40 m	n°	1.924
31.10.330	Fornitura in opera di tutori in bambù h = 1,20 m	n°	1.924
31.10.100	Protezione individuale alle piante con rete di plastica per "protezioni individuali speciali in plastica anticicinghiale" di altezza 1,20 m	n°	1.924
31.10.370	Irrigazione con 15 litri di acqua per pianta per una volta all'anno per 5 anni + n.1 intervento in fase di posa a dimora (piante h = 0,60 - 0,80: 1.914 x 6; piante h = 1,25 - 1,50: 10 x 6)	n°	11.544
34.10.10	Cure colturali: per ogni pianta n.2 interventi all'anno per 5 anni (1.924 x 2 x 5)	n°	19.240

Tabella 10-3: Consistenza totale delle opere

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5071	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 34 di 34	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5071

11 PROGRAMMAZIONE DEI LAVORI E PRESCRIZIONI PARTICOLARI

11.1 Consegna dei lavori

La consegna dei lavori sarà, di norma, effettuata previo sopralluogo eseguito con l'Appaltatore.

Lo stato dei luoghi così come risultante da sopralluogo effettuato al momento della consegna dei lavori (presenza di vegetazione spontanea e/o infestante, necessità di eventuale diserbo e/o decespugliamento, ecc.) dovrà essere riportato in un apposito verbale.

11.2 Programma lavori

Il programma dei lavori di inerbimento, rimboschimento, opere accessorie e delle cure colturali per i cinque anni successivi alla messa a dimora delle piante dovrà essere redatto tenendo conto dei seguenti presupposti:

- Valutazione della stagione vegetativa più adatta alla realizzazione delle cure colturali.
- Valutazione del periodo ottimale per effettuare i risarcimenti delle piante morte, indipendentemente dal periodo di cure colturali.