

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 1 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD

PROGETTO DI RIPRISTINO VEGETAZIONALE

0	Emissione per permessi	G. Bertera	S.Valentini	R.Bozzini S. Scandale	17/01/2022
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 2 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

INDICE

1	PREMESSA.....	3
1.1	Note alla lettura delle planimetrie e delle schede di progetto.....	5
2	INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO.....	7
3	CARATTERIZZAZIONE BOTANICO-VEGETAZIONALE	9
3.1	Vegetazione potenziale	9
3.2	Vegetazione reale e analisi di dettaglio.....	15
4	DESCRIZIONE DEI RIPRISTINI VEGETAZIONALI	19
4.1	Ripristini vegetazionali.....	19
4.2	Scotico ed accantonamento del terreno vegetale	19
4.3	Inerbimento	20
4.4	Salvaguardia di piante nella pista di lavoro.....	22
4.5	Messa a dimora di alberi e arbusti.....	22
4.6	Attività ed opere accessorie al ripristino vegetazionale	26
5	CONSISTENZA DELLE OPERE	28
5.1	Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26”), DP 75 bar (da PIL13 a PIDI 14).....	28
5.2	Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26”), DP 75.....	30
5.3	Met. Derivazione per Oristano Città DN 150 (6”), DP 75 bar	33
5.4	Consistenza complessiva delle opere.....	35
6	ELENCO GENERALE DELLE SPECIE.....	36
7	ALLEGATI.....	37

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 3 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

1 PREMESSA

Il presente progetto è finalizzato alla programmazione degli interventi di ripristino vegetazionale da prevedersi sulle aree a vegetazione naturale e seminaturale interessate dall'opera denominata "Metanizzazione della Sardegna – Tratto SUD".

L'opera "Metanizzazione della Sardegna – Tratto SUD" è costituita dai seguenti metanodotti in progetto:

- Met. Cagliari-Palmas Arborea DN 650 (26") DP 75 bar – lunghezza 94,400 km;
- Met. Vallermosa-Sulcis DN 400 (16") DP 75 bar – lunghezza 43,725 km;
- Met. Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26") DP 75 bar – lunghezza 14,465 km;
- Met. Derivazione per Capoterra-Sarroch DN 150 (6") DP 75 bar – lunghezza 18,855 km;
- Met. Derivazione per Monserrato DN 250 (10") DP 75 bar – lunghezza 16,820 km;
- Met. Derivazione per Serramanna DN 250 (10") DP 75 bar – lunghezza 7,880 km;
- Met. Derivazione per Villacidro DN 150 (6") DP 75 bar – lunghezza 5,125 km;
- Met. Derivazione per Sanluri DN 150 (6") DP 75 bar – lunghezza 11,115 km;
- Met. Derivazione per Guspini DN 150 (6") DP 75 bar – lunghezza 11,230 km;
- Met. Derivazione per Terralba DN 150 (6") DP 75 bar – lunghezza 8,375 km;
- Met. Derivazione per Oristano Città DN 150 (6") DP 75 bar – lunghezza 4,380 km;
- Met. Allacciamento Comune di Cagliari DN 250 (10") DP 75 bar – lunghezza 0,950 km.

La prima fase realizzativa interesserà i seguenti metanodotti:

- Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26"), DP 75 bar (dal PIL13 al PIDI 14) - L=12,515 km;
- Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26"), DP 75 - L=14,465 km;
- Met. Der. per Oristano città DN 150 (6") DP 75 bar - L=4,380 km;

La realizzazione dell'opera include gli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale da effettuarsi al termine dei lavori di posa e rinterro delle condotte in progetto necessari a ricreare le caratteristiche naturali dell'ambiente presenti prima degli interventi di realizzazione delle opere.

In particolare, la presente relazione riguarda esclusivamente i ripristini vegetazionali previsti in corrispondenza delle aree lavori relative alle opere in progetto.

Tra le opere è incluso anche il mascheramento degli impianti con essenze arboree e/o arbustive autoctone, volto ad un migliore inserimento paesaggistico degli stessi nel contesto circostante. In particolare, nella seguente tabella vengono illustrati gli impianti per i quali saranno previsti i mascheramenti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 4 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

Impianto	Progr. (km)	Comune	Superficie impianto (m ²)	Superficie mascheramento (m ²)	Specie vegetali per mascheramento		
Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26”), DP 75 bar (da PIL13 a PIDI 14)							
P.I.L n. 13	80+890	Marrubiu	283	244	Olivo (<i>Olea europaea</i> L.) Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i> L.)		
P.I.D.I. n. 14 - Area imp. di Palmas Arborea	93+400	Oristano	5246	1554	Olivo (<i>Olea europaea</i> L.) Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i> L.)		
Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26”), DP 75							
P.I.D.I. n.1 - Area imp. di Santa Giusta	0+000	Santa Giusta	8266	1949	Tamerice (<i>Tamarix africana</i> Poir.) Oleandro (<i>Nerium oleander</i> L. <i>oleander</i>)		
P.I.L n. 2	5+255				283	244	Ginestra odorosa (<i>Spartium junceum</i> L.) Leccio (<i>Quercus ilex</i> L. <i>ilex</i>)
P.I.L n. 3	7+165				283	244	Ginestra odorosa (<i>Spartium junceum</i> L.) Leccio (<i>Quercus ilex</i> L. <i>ilex</i>)
P.I.D.I. n. 4	10+495	Palmas arborea	283	244	Tamerice (<i>Tamarix africana</i> Poir.) Oleandro (<i>Nerium oleander</i> L. <i>oleander</i>)		
P.I.D.I. n. 5 - Area imp. di Palmas Arborea	14+465				Superficie compresa nell'area P.I.D.I n.14	Tamerice (<i>Tamarix africana</i> Poir.) Oleandro (<i>Nerium oleander</i> L. <i>oleander</i>)	
Met. Der. per Oristano città DN 150 (6”) DP 75 bar							
PIDI n. 1	4+395	Oristano	33	105	Olivo (<i>Olea europaea</i> L.) Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i> L.)		

L'utilizzo esclusivo di specie arbustive e arboree autoctone ha lo scopo di riattivare le dinamiche ecologiche in grado di garantire la rinaturalizzazione dell'area nel più breve tempo possibile.

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

Tutte le cenosi interferite, siano esse formazioni boscate così come definite dalla normativa regionale (L.R. n. 8 del 27/04/2016) e nazionale (Dlgs. 34/2018), siano esse formazioni arboree ed arbustive a carattere lineare o puntuale quali macchie, filari o siepi campestri, verranno ripristinate in sito attraverso l'utilizzo di specie prettamente autoctone selezionate sulla base della vegetazione potenziale di riferimento. Relativamente alle formazioni erbacee a carattere naturale o seminaturale

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 5 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

(prati e pascoli), esse verranno ripristinate attraverso l'idrosemina di miscugli adatti al contesto pedoclimatico di intervento.

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

Le opere di ripristino previste avranno sia funzione naturalistica volta ad accelerare la ricostituzione delle formazioni vegetazionali naturali o seminaturali preesistenti, sia funzione paesaggistica volta a mitigare l'impatto visivo degli interventi previsti in tempi relativamente rapidi.

Circa la possibilità di ripristinare le aree attraversate non risulta alcun impedimento di natura tecnica nel riportare le condizioni morfologiche e di uso del suolo preesistenti l'intervento, minimizzando l'impatto sull'ambiente. Gli interventi di ripristino vegetazionale verranno quindi effettuati sulle aree lavorate necessarie alla realizzazione delle opere previste in terreni a destinazione diversa da quella coltivata: su suoli agricoli i ripristini previsti avranno esclusivamente lo scopo di mantenere la fertilità originaria dei terreni perseguendo il più possibile l'obiettivo di mantenere la stratigrafia originaria dei suoli.

Le specie prescelte per il ripristino vegetazionale verranno selezionate prendendo a riferimento la vegetazione potenziale anche in sostituzione di eventuali specie alloctone invasive dato che le opere in progetto si sviluppano prevalentemente su aree agricole, ed in particolare, lungo aree interessate da colture erbacee irrigue (erbai di foraggiere, colture industriali ed orticole, risaie) che sono generalmente caratterizzate infatti da un'elevata presenza di taxa esotici.

Fanno eccezione a quanto appena detto tutte le aree caratterizzate da impianti monospecifici (soprattutto Eucalitteti), per i quali si provvederà con il ripristino delle stesse essenze riscontrate che interferiscono con i tracciati in progetto, così come descritto al Paragrafo 4.5.

Gli impianti seguiranno il più possibile schemi irregolari, al fine di ottenere formazioni naturaliformi con funzione di raccordo alla vegetazione indisturbata posta a margine delle aree lavori.

Nel complesso si prevede di sottoporre a rimboschimento una superficie pari a circa 78056 mq la cui ubicazione catastale è riportata nelle planimetrie allegate (vedi Allegati PG-VEG-E-30143, PG-VEG-E-30151 e PG-VEG-E-30154).

Le superfici prative oggetto di inerbimento ammontano a circa 89080 mq, anch'esse riportate nelle stesse planimetrie allegate di cui sopra.

1.1 Note alla lettura delle planimetrie e delle schede di progetto

Tutte le superfici oggetto di ripristino vegetazionale sono state riportate in scala 1:2000 sulle planimetrie di progetto catastali allegate alla presente relazione: nelle planimetrie viene riportata direttamente sulla pista di lavoro la tipologia di vegetazione *reale* interferita, ovvero la vegetazione presente prima della realizzazione delle piste, nonché l'effettiva localizzazione rispetto l'area lavoro.

In fincatura, per i medesimi tratti, verrà invece riportata la tipologia di ripristino prevista, selezionata sulla base della vegetazione potenziale dell'area ed il riferimento numerico alla scheda di inerbimento o rimboschimento di dettaglio riferita a ciascun tratto di ripristino, di cui all'Allegato MI-VEG-D-30165 – SCHEDE DI DETTAGLIO INERBIMENTI, RIMBOSCHIMENTI E MASCHERAMENTO IMPIANTI distinte per le tre opere in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 6 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

Le opere di mascheramento degli impianti sono invece riportate nelle “Planimetrie Mascheramenti Impianti” in scala 1:100 – 1:200 (Allegati da DIS-VEG-D-30144 a DIS-VEG-D-30147; DIS-VEG-D-30152 e DIS-VEG-D-30153; DIS-VEG-D-30155) e nelle relative schede di dettaglio di cui sopra.

Le schede di dettaglio sopracitate allegate alla presente relazione contengono le seguenti informazioni: tipologia vegetazionale fisionomica interferita, tipologia di ripristino prevista, specie arboree e arbustive impiegate e relativa percentuale di impiego, metodologia di distribuzione delle sementi o di piantumazione con indicazione del sesto di impianto, chilometrica di interferenza la superficie coinvolta, eventuali opere accessorie e note chiarificatrici.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 7 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

2 INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO

L'area di intervento interessa il territorio della Provincia di Oristano (Figura 2 - 1) per una lunghezza pari a 31,4 km e che attraversa da Sud a Nord i comuni di Marrubiu, Santa Giusta, Palmas Arborea ed Oristano.

In particolare, il tracciato del Metanodotto Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26"), DP 75 bar (da PIL13 a PID1 14) si sviluppa prevalentemente in direzione SE-NO attraversando in ambito pianeggiante una successione di poderi e percorre la parte terminale della Piana del Campidano sino a raggiungere il territorio comunale di Oristano, a pochi chilometri a est del centro abitato. Il tracciato attraversa prevalentemente un paesaggio destinato all'utilizzo agricolo ove gli appezzamenti seminativi si alternano alle aree dedicate al pascolo naturale e a meno frequenti impianti di legnose agrarie. Lungo il percorso, vengono sporadicamente interessate aree ricoperte da vegetazione a macchia.

Il tracciato del Metanodotto Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26"), DP 75 ha origine in prossimità della costa occidentale dell'isola nel territorio di Santa Giusta. Tale tracciato si sviluppa verso est, descrivendo un ampio arco convesso a sud, e attraversa un territorio pianeggiante sino a raggiungere il suo punto terminale posto lungo il metanodotto precedentemente citato. Il paesaggio che attraversa è prevalentemente destinato ad attività agrarie, costituite da seminativi, aree a pascolo e piccoli appezzamenti dedicati alla coltivazione di vigneti, alberi da frutto ed oliveti. Lungo il percorso, vengono sporadicamente interessate aree ricoperte da vegetazione a macchia e vegetazione ripariale.

Il metanodotto denominato Der. per Oristano città DN 150 (6") DP 75 bar è una linea secondaria ed ha il suo punto di partenza lungo il "Met. Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26") DP 75 bar", in comune di Palmas Arborea. Tale linea secondaria si sviluppa in direzione NO su un territorio caratterizzato da una morfologia pianeggiante sino a raggiungere il suo punto terminale in Comune di Oristano. La grande maggioranza del territorio interessato da tale tracciato è occupata dal territorio rurale dominato dai seminativi asciutti e dai seminativi irrigui. La componente paesaggistica in cui si inserisce la diramazione secondaria è qualificata dalla presenza di aree destinate all'ambito delle colture dedicate all'olivo, di terreni a cui viene attribuita questa funzione per un tempo limitato. Oltre ad attraversare alcune singole aree destinate a sistemi colturali complessi, a formazioni di ripa non arboree nelle immediate vicinanze dei corsi d'acqua, a saliceti e pioppeti, il tracciato attraversa una delle molte aree destinate alla coltivazione del riso.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 8 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

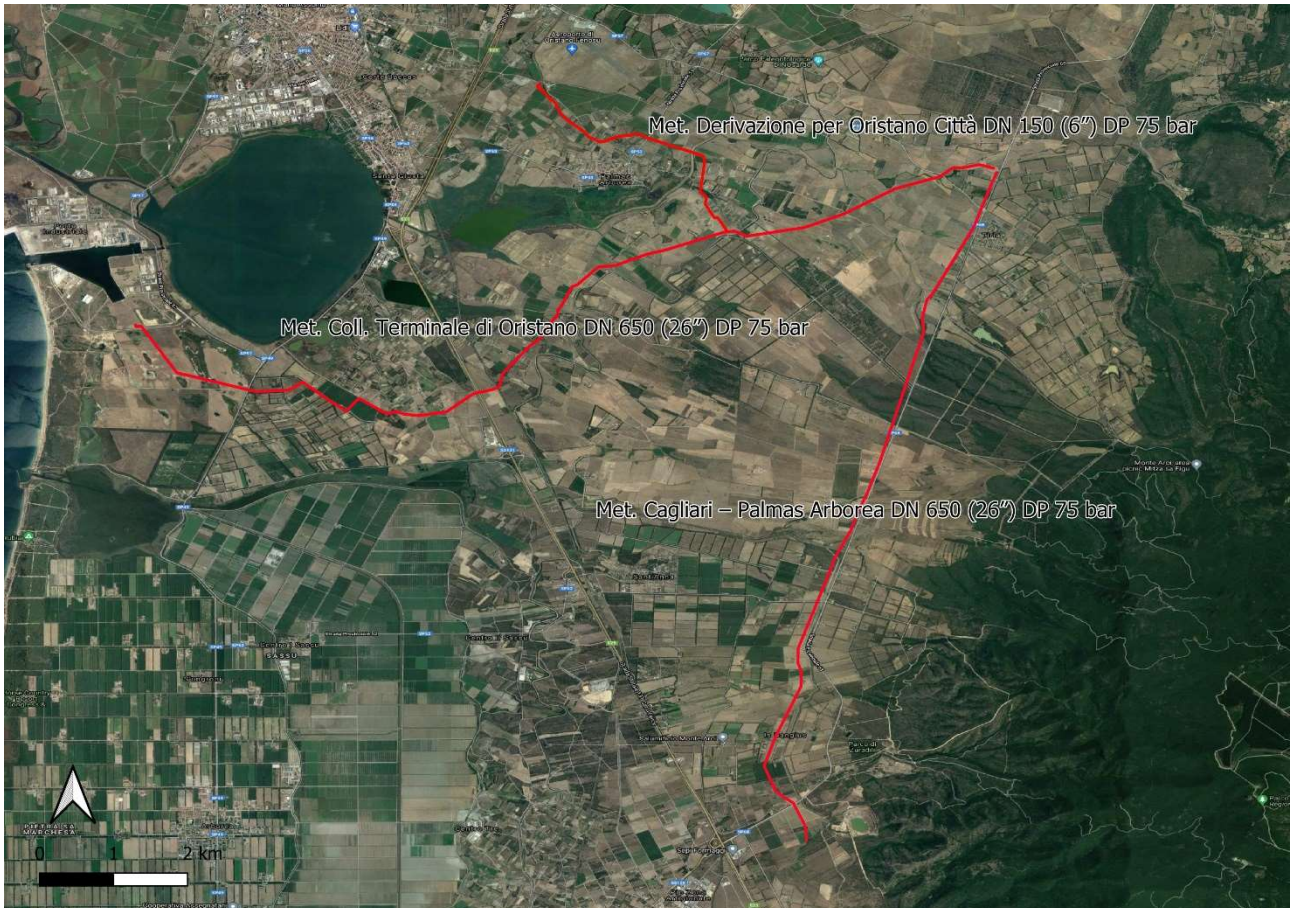


Figura 2 - 1 - Inquadramento territoriale delle opere in progetto

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 9 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

3 CARATTERIZZAZIONE BOTANICO-VEGETAZIONALE

3.1 Vegetazione potenziale

La vegetazione naturale potenziale così come definita da Tuxen (1956) e successivamente da Westhoff e Van der Maarel (1973) è la vegetazione matura che si avrebbe in un determinato sito in assenza del disturbo antropico. Permette di valutare il grado di lontananza della vegetazione attuale dalla tappa matura potenziale rappresentando un riferimento utile per la valutazione dello stato di conservazione del territorio e la sua gestione.

Per lo studio della vegetazione naturale potenziale vengono identificate le serie di vegetazione o *sigmetum*, che rappresentano l'oggetto di studio della sinfitosociologia. In termini tipologici la serie è costituita dall'insieme di tutte le associazioni che descrivono comunità legate da rapporti dinamici. Tali comunità si rinvencono all'interno di uno spazio omogeneo avente le stesse potenzialità vegetazionali (unità ambientale o tessera), che rappresenta l'unità di base del mosaico del paesaggio vegetale.

Quindi all'interno di una serie di vegetazione, oltre allo stadio maturo, è possibile distinguere diversi tipi di comunità dette "tappe o stadi di sostituzione".

Il numero di associazioni che costituiscono la serie di vegetazione può variare notevolmente, sia per condizioni naturali che per effetto della gestione antropica. Si possono riconoscere infatti:

- comunità naturali stabili (es. boschi e macchia)
- comunità semi-naturali stabili (es. praterie secondarie dovute sia all'azione diretta dell'uomo che disbosca, sfalcia, concima e risemina sia all'azione indiretta del fuoco e del pascolamento)
- comunità semi-naturali instabili o di breve durata a rapida evoluzione (es. vegetazione infestante)

Bisogna tenere presente inoltre che, in un dato luogo, accanto alla serie di vegetazione climatica o climatofila, ossia correlata prevalentemente con le precipitazioni medie, possono svilupparsi una o più serie edafile. Queste vengono distinte in:

- serie edaigrofile presenti nei contesti morfologici e/o pedologici che beneficiano di un maggiore apporto d'acqua
- serie edaxerofile presenti in contesti di maggiore aridità rispetto alle condizioni medie del luogo

L'analisi delle serie di vegetazione porta quindi alla definizione di unità di paesaggio (geosigmeti) costituita da un insieme di serie di vegetazione legate tra loro da rapporti di tipo spaziale (catenale). Tali sigmeti si distribuiscono spazialmente secondo pattern simili in settori di territorio con le stesse caratteristiche morfologiche e climatiche.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 10 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

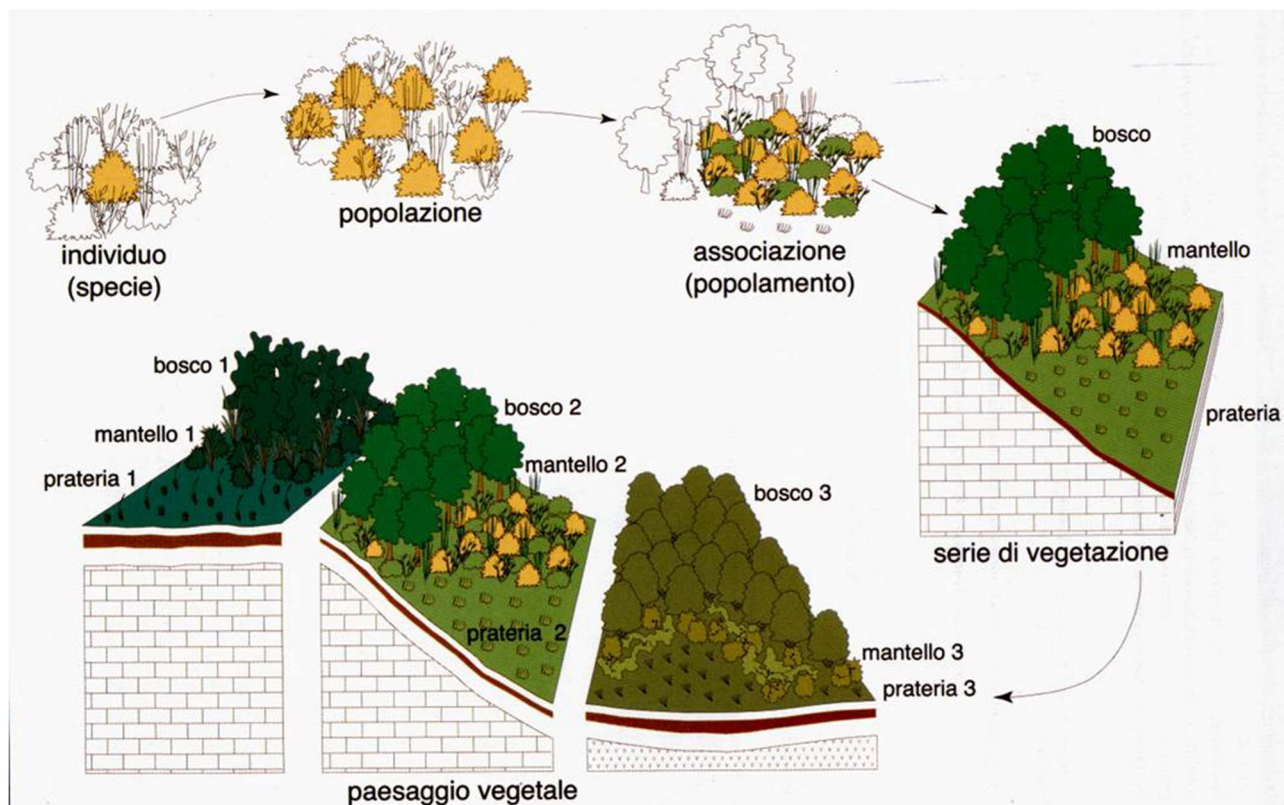


Figura 3 - 1 - Rappresentazione dei diversi livelli di indagine del paesaggio vegetale (da Biondi et al., 2002).

Le successive definizioni, descrizioni e distribuzioni geografiche delle serie di vegetazione nell'area interessata dal progetto sono state tratte dalle seguenti fonti:

- Bacchetta, G., Bagella, S., Biondi, E., Farris, E., Filigheddu, R., & Mossa, L. (2009). Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). *Fitosociologia*, 46 (SUPPL. 1), 3–82.
- Blasi C., 2010. La vegetazione d'Italia con carta delle serie di vegetazione in scala 1:500.000. Palombi Editori, 539 pp.
- Piano Forestale Ambientale Regionale – All. 2





Le seguenti figure (Figura 3 - 2 e Figura 3 - 3) mostrano la distribuzione spaziale delle serie di vegetazione rispetto all'area del tracciato del metanodotto in progetto.

In totale vengono interessate 4 serie di vegetazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 11 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

LEGENDA CARTA DELLE SERIE DI VEGETAZIONE

- 10  Serie sarda, calcifuga, termomediterranea del leccio (*Pyro spinosae-Quercetum ilicis*)
- 17  Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*)
- 24  Geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo e planiziale, termo-mesomediterraneo (*Populion albae, Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris, Salicion albae*)
- 27  Geosigmeto sardo, alofilo, termomediterraneo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere (*Ruppiaetea, Thero-Suaedetea, Saginetea maritimae, Salicornietea fruticosae, Juncetea maritimi, Phragmito-Magnocaricetea*)

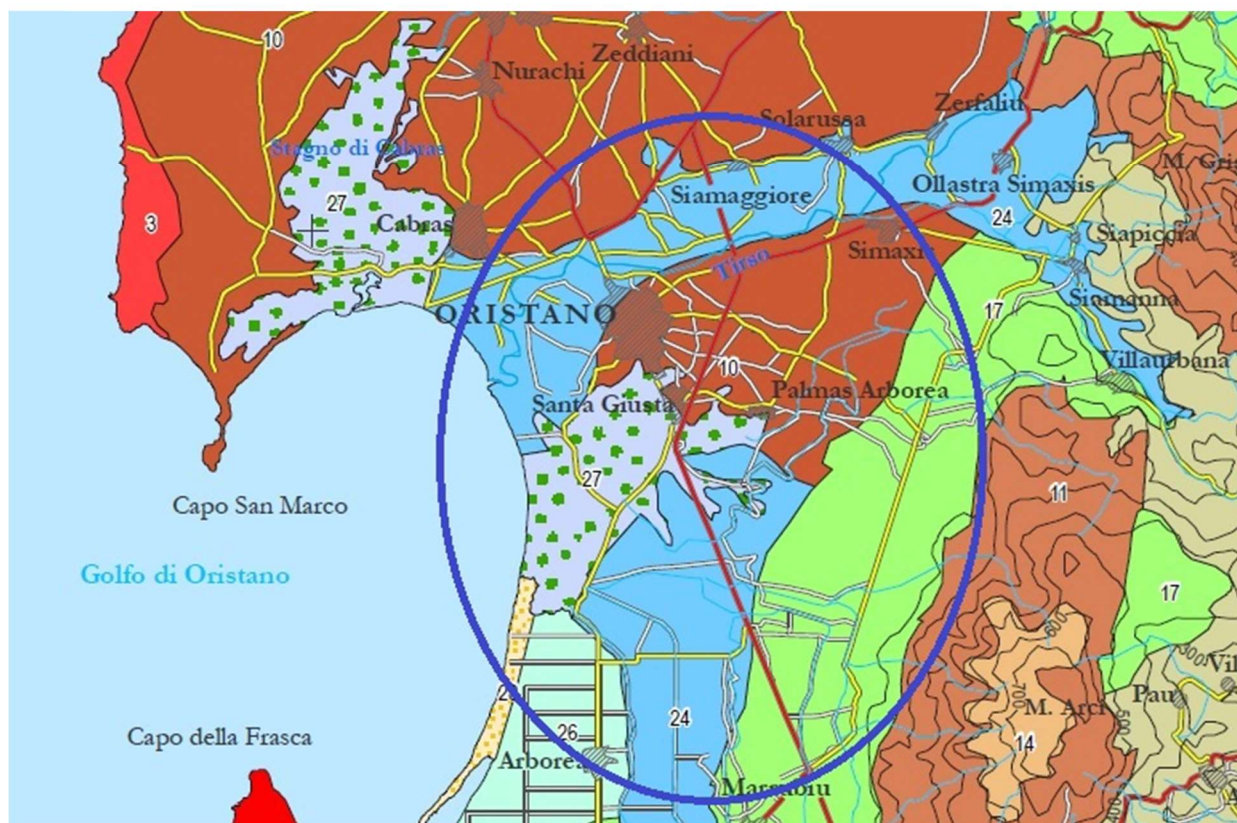


Figura 3 - 2 - Stralcio della Carta delle serie di vegetazione che mostra l'area interessata dai metanodotti in progetto e le serie di vegetazione che vengono interessate (tratta dalla Carta delle Serie di Vegetazione di Bacchetta et al., 2009, 2010)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 12 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

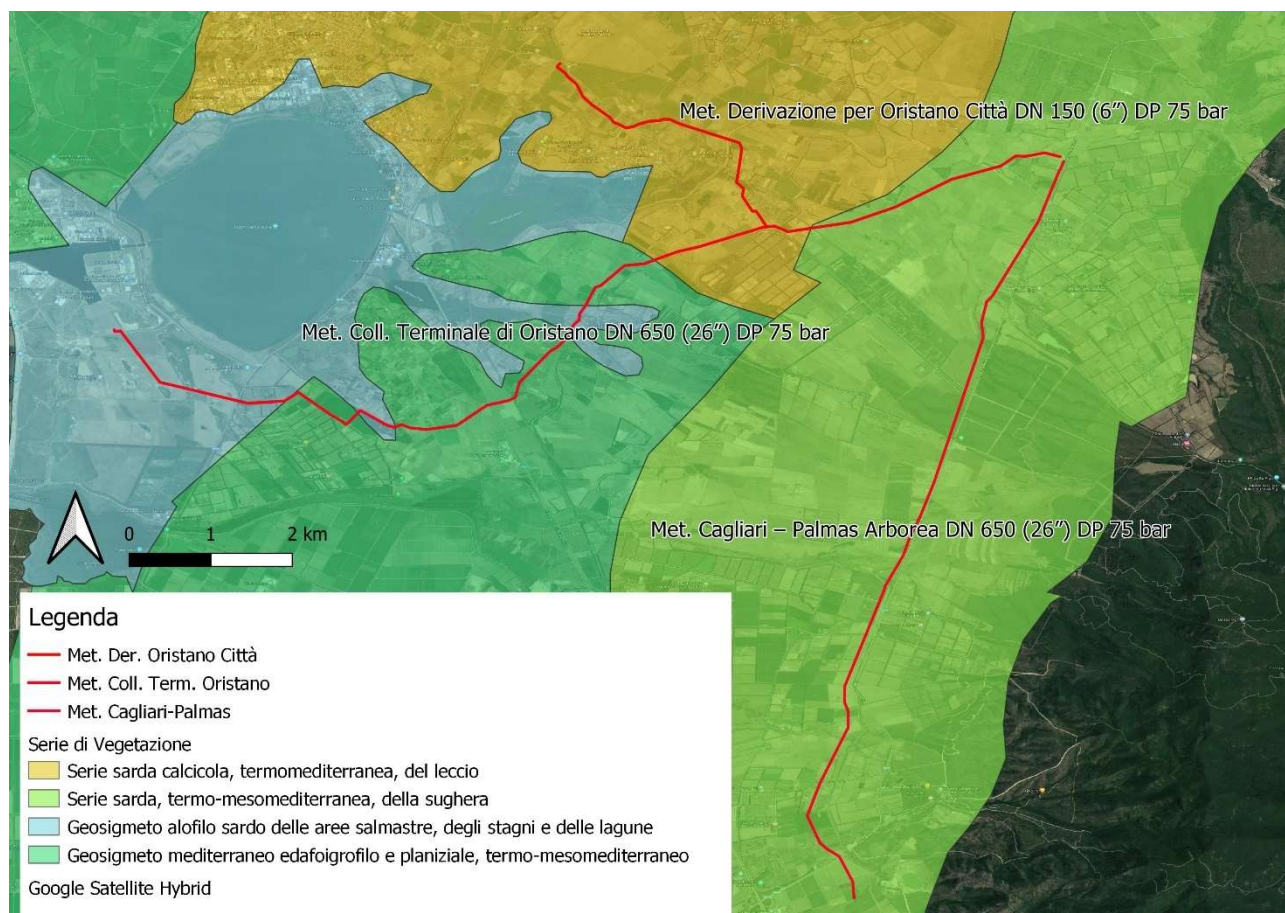


Figura 3 - 3 Distribuzione geografica delle serie di vegetazione interessate dal tracciato del metanodotto in progetto (in rosso) (fonte dati vettoriali: http://sinva.minambiente.it/mapviewer/index.html?server=http%3A%2F%2Fsinva.minambiente.it%2Fgeoserver%2FVA%2Fvt_serie_di_vegetazione%2Fwms&layer=vt_serie_di_vegetazione&v=full&l=it)

Di seguito vengono descritte le serie di vegetazione intercettate dai tracciati del progetto "METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar" seguendo l'ordine di interferenza su di esse lungo la direzione sud-nord.

Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercus suberis sigmetum*).

DISTRIBUZIONE, LITOMORFOLOGIA E CLIMA: La serie si sviluppa su substrati granitici della Sardegna orientale e centro-meridionale (subass. *Quercetosum suberis*), talvolta su metamorfiti (subass. *rhamnetosum alaterni*), ad altitudini comprese tra 200 e 550 metri, sempre in ambito bioclimatico mediterraneo pluvistagionale oceanico, con condizioni termo- ed ombrotipiche variabili dal termomediterraneo superiore subumido inferiore al mesomediterraneo inferiore subumido superiore.

FISIONOMIA, STRUTTURA E CARATTERIZZAZIONE FLORISTICA DELLO STADIO MATURO: mesoboschi a *Quercus suber* con *Q. ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*. Lo strato erbaceo è caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum*, *Ruscus aculeatus*. La voce comprende la

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 13 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

subassociazione tipica *quercetosum suberis* e la subass. *rhamnetosum alaterni*, non cartografabili separatamente.

STADI DELLA SERIE: la vegetazione forestale è sostituita da formazioni arbustive, riferibili all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*, e da garighe a *Cistus monspeliensis* e *C. salviifolius*; seguono prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae* e pratelli terofitici, riferibili alla classe *Tuberarietea guttatae*.

Geosigmeto mediterraneo edafoigrofilo e planiziale termo-mesomediterraneo (*Populienion albae, Fraxino angustifoliae Ulmenion minoris, Salicion albae*)

DISTRIBUZIONE, LITOMORFOLOGIA E CLIMA: Le comunità del geosigmeto si rinvengono in condizioni bioclimatiche di tipo mediterraneo pluvi stagionale oceanico e temperato oceanico in variante submediterranea, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al mesotemperato inferiore; su substrati di varia natura, ma sempre caratterizzati da materiali sedimentari fini, prevalentemente limi e argille, parte dei quali può trovarsi in sospensione. Le acque evidenziano una marcata presenza di carbonati e nitrati, sono ricche in materia organica e, sovente, presentano fenomeni di eutrofizzazione.

FISIONOMIA, STRUTTURA E CARATTERIZZAZIONE FLORISTICA DELLO STADIO MATURO: mesoboschi edafoigrofili e/o planiziali caducifogli, costituiti da *Populus alba*, *P. nigra*, *Ulmus minor*, *Fraxinus oxycarpa*, *Salix* sp.pl. Presentano una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e uno strato arbustivo spesso assente, o costituito da arbusti spinosi.

STADI DELLA SERIE: disposti in maniera spaziale, procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix* sp.pl., *Rubus* sp.pl., *Tamarix* sp.pl. e altre fanerofite cespitose, quali *Vitex agnus-castus*, *Nerium oleander* o *Sambucus nigra*. Più esternamente sono poi presenti popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici, inquadrabili nella classe *Phragmito-Magnocaricetea*.

Geosigmeto sardo alofilo termo-mediterraneo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere (*Ruppietea, Thero-Suaedetea, Saginetea maritima, Salicornietea fruticosae, Juncetea maritimi, Phragmito-Magnocaricetea*)

DISTRIBUZIONE E LITOMORFOLOGIA: si sviluppa in corrispondenza di tutti gli stagni e le lagune, temporanei o permanenti, anche di piccola estensione, presenti in gran numero lungo le coste basse e sabbiose. Il geosigmeto interessa bacini retrodunali, delta fluviali, su conglomerati, sabbie e argille, terrazzi e conoidi alluvionali (alluvioni antiche) plioleistocenici. Si tratta di comunità vegetali specializzate a crescere su suoli generalmente limoso argillosi, scarsamente drenanti, allagati per periodi più o meno lunghi da acque salate.

ARTICOLAZIONE CATENALE: dalle depressioni più interne, a prolungata inondazione e successivo prosciugamento estivo, sino a quelle più esterne delle lagune salmastre sono presenti le seguenti comunità, disposte secondo gradienti ecologici determinati dai periodi di inondazione e/o sommersione, granulometria del substrato, salinità delle acque.

- **vegetazione alofila sommersa.** Nelle lagune e negli stagni sardi sono presenti diverse comunità vegetali mono- o paucispecifiche, costituite da fanerofite sommerse (*Ruppia maritima*, *R. cirrhosa*, *R. drepanensis* e *Althenia filiformis*), riferite alla classe *Ruppietea*;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 14 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

- vegetazione alofila terofitica. Comunità annuali che si sviluppano su suoli iperalini allagati per periodi più o meno lunghi (associazioni *Salicornietum emerici*, *Suaedo maritimae*- *Salicornietum patulae*, *Salicornietum venetae*);

- vegetazione alo-nitrofila terofitica. Nelle zone soggette a periodiche inondazioni, che rilasciano consistenti depositi di materia organica, si sviluppano comunità annuali alo-nitrofile (associazioni *Salsoletum sodae*, *Cressetum creticae*, *Spergulario salinae*-*Hordeetum marini*);

- vegetazione xero-alofila terofitica. Le radure terofitiche, a mosaico con le comunità camefitiche ed emicriptofitiche, sono riferite alla classe *Saginetea maritimae* (ordine *Frankenietalia pulverulenta*). Tra queste è particolarmente diffusa l'associazione *Parapholido incurvae*-*Catapodietum balearici*;

- vegetazione alofila camefitica. Su suoli limososabbiosi e limoso-argillosi, allagati per periodi più o meno lunghi da acque salate, si sviluppano comunità perenni a dominanza di *Chenopodiaceae*, *Plumbaginaceae* e *Poaceae* specializzate, riferite all'ordine *Salicornietalia fruticosae* della classe *Salicornietea fruticosae* (associazioni *Puccinellio festuciformis*-*Halimionetum portulacoidis*, *Cynomorio coccinai*-*Halimionetum portulacoidis*, *Puccinellio convolutae* *Arthrocnemetum macrostachyi*, *Limoniastro monopetali*-*Arthrocnemetum macrostachyi*, *Puccinellio festuciformis* *Sarcocornietum fruticosae*, *Sarcocornietum deflexae*);

- vegetazione alofila emicriptofitica. Queste comunità vegetali occupano le depressioni retrodunali e peristagnali allagate nei mesi invernali, su substrato limoso-sabbioso. Sono conosciute cinque associazioni, caratterizzate dalla presenza di specie endemiche del genere *Limonium*, riferite all'alleanza endemica sarda *Triglochino barrelieri*-*Limonion glomerati* dell'ordine *Limonietaalia* (classe *Salicornietea fruticosae*);

- vegetazione alofila emicriptofitica e geofitica. Le depressioni retrodunali e peristagnali su substrato sabbioso, umido anche in estate, sono occupate da comunità perenni paucispecifiche, a prevalenza di geofite ed emicriptofite delle famiglie *Juncaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae* e *Plumbaginaceae*. Sono riferite alle alleanze *Juncion maritimi* e *Plantaginion crassifoliae* della classe *Juncetea maritimi* (associazioni *Inulo crithmoidis*-*Juncetum maritimi*, *Junco maritimi*- *Spartinetum junceae*, *Limonio narbonensis*- *Juncetum gerardii*, *Junco acuti*-*Schoenetum nigricantis*, *Schoeno*-*Plantaginietum crassifoliae*);

- vegetazione alofila emicriptofitica, geofitica ed elofitica. La vegetazione subalofila di transizione verso le comunità elofitiche, si sviluppa su substrati limosi, perennemente allagati, o asciutti solo per brevi periodi, delle zone interne delle lagune. Viene inquadrata nell'ordine *Scirpetalia compacti* della classe *Phragmito*-*Magnocaricetea* (associazioni *Scirpo*-*Juncetum subulati*, *Scirpetum compacto-littoralis*, *Astero tripolii*-*Bolboschoenetum maritimi*).

Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea del leccio (*Pyro spinosae*-*Querco ilicis sigmetum*)

DISTRIBUZIONE, LITOMORFOLOGIA E CLIMA: La serie compare come edafo-mesofila in corrispondenza di piane alluvionali, anche di modesta estensione. È presente su substrati argillosi a matrice mista calcicola-silicicola nelle pianure alluvionali sarde, sempre in bioclima mediterraneo pluvistagionale oceanico, piano fitoclimatico termomediterraneo, con ombrotipi da secco inferiore a subumido inferiore.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 15 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

FISIONOMIA, STRUTTURA E CARATTERIZZAZIONE FLORISTICA DELLO STADIO MATURO: microboschi climatofili sempreverdi a *Quercus ilex* e *Q. suber*. Nello strato arbustivo sono presenti alcune caducifoglie, come *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*, oltre a entità termofile, come *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus* e *Rhamnus alaternus*. Abbondante lo strato lianoso, con *Clematis cirrhosa*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Rosa sempervirens*. Nello strato erbaceo, le specie più abbondanti sono *Arisarum vulgare*, *Arum italicum* e *Brachypodium retusum*.

STADI DELLA SERIE: le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti densi, di taglia elevata, a *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Myrtus communis* (associazione *Crataego monogynae-Pistacietum lentisci*) e da praterie emicriptofitiche e geofitiche, a fioritura autunnale, dell'associazione *Scillo obtusifoliae-Bellidetum sylvestris*.

3.2 Vegetazione reale e analisi di dettaglio

Considerando la definizione di “vegetazione naturale”, ossia il complesso degli elementi di una serie non condizionati in maniera diretta o indiretta dall'azione dell'uomo, si può dire che non esiste nell'area oggetto di intervento vegetazione naturale in senso stretto date le notevoli attività antropiche realizzate quali tagli, disboscamenti, incendi, pascolo, piantagioni e pratiche colturali di vari tipi. Ciononostante, lo studio della “Vegetazione reale”, ovvero delle comunità vegetali che occupano e compongono il paesaggio attuale del territorio indagato, consente di valutare il livello di naturalità presente tramite confronti con la vegetazione potenziale, prevedere e stimare gli impatti dovuti alla realizzazione di opere e pianificare interventi di mitigazione e ripristino.

A questo scopo le indagini sono state organizzate in modo tale da ottenere i migliori risultati. Dapprima è stata effettuata una verifica tramite cartografia che ha permesso di impostare la base di lavoro, individuare le aree con maggiore naturalità, programmare i sopralluoghi in campo e quindi definire i ripristini della vegetazione. Inoltre, sono stati consultati gli elaborati cartografici della vegetazione dei P.U.C. dei comuni di Marrubiu, Santa Giusta, Palmas Arborea ed Oristano, la “carta delle serie di vegetazione della Sardegna” (Bacchetta *et al.*, 2009, 2010), le ortofotocarte (disponibili sul Geoportale della Regione) e il Database geotopografico regionale aggiornato al 2020 (disponibile sul Geoportale della Regione Sardegna). A supporto dell'analisi dei dati cartografici è stata integrata una attenta ricerca bibliografica e valutazione della letteratura scientifica prodotta nell'ambito di studi botanici e vegetazionali del territorio o di territori limitrofi con caratteristiche fisiche ed ecologiche simili. Tutti i dati e le informazioni vagliate in questa fase sono risultati propedeutici alle osservazioni in campo e allo studio analitico dei dati raccolti.

L'analisi della vegetazione reale interferita viene quindi organizzata tramite la descrizione dei tipi fondamentali di vegetazione reale incontrati lungo i tracciati delle linee principali e secondarie, al fine di fornire un quadro completo dell'aspetto vegetazionale caratterizzante le aree indagate. Non sono stati effettuati rilievi di tipo strettamente fitosociologico, anche perché il territorio interessato dal tracciato è caratterizzato dalla netta dominanza di situazioni agricole antropizzate e da aspetti forestali frequentemente di origine artificiale.

Vegetazione di margine delle aree agricole

Vengono incluse le tipologie di vegetazione sinantropico-ruderale maggiormente connesse ad interventi di tipo antropico che comportano manomissioni degli orizzonti di suolo più superficiali. Da un lato sono caratterizzate prevalentemente dall'insediamento di specie nitrofile della classe

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 16 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

Stellarietea, mentre i seminativi sono caratterizzati da una flora peculiare composta da specie la cui presenza si accompagna spesso alle colture cerealicole.

I seminativi (prevalentemente coltivati a grano, avena, orzo) sono ampiamente distribuiti e in queste aree si possono anche rinvenire forme residue di coltivazioni, resti di alberate, o residui di siepi, alberi isolati, piccoli lembi arbustati, che costituiscono una caratteristica del paesaggio rurale del territorio.

Nelle aree a seminativo si riscontrano specie tipiche della classe *Papaveretea rhoeadis*, come diverse specie di papaveri (*Papaver* sp.), il fiordaliso (*Cyanus segetum*), specie annuali del genere *Phalaris*, ecc. Al margine dei campi si riscontrano in genere aspetti subnitrofilo della classe *Stellarietea*. In presenza di colture orticole estensive (che talora sono in rotazione con i seminativi stessi) sono prevalenti aspetti della classe *Stellarietea* con specie quali *Fumaria* sp. pl., *Veronica* sp. pl., *Papaver hybridum*, *Raphanus raphanister*, *Euphorbia helioscopia*, ecc.

Le lavorazioni periodiche del terreno e le concimazioni favoriscono una vegetazione prevalentemente di tipo nitrofilo. Gli aspetti di vegetazione più comuni sono ascrivibili alla classe *Stellarietea mediae*, con particolare riferimento ad alcuni ordini come i *Solano-Polygonietalia*, il *Polygono-Chenopodietalia* albi e l'ordine *Brometalia rubenti-tectori*. Quest'ultimo include invece gli aspetti subnitrofilo che si riscontrano ai margini delle singole proprietà (alleanza *Hordeion leporini*) o negli incolti (alleanza *Echio-Galactition*).

Tale tipo di vegetazione nitrofila viene favorita anche dalla presenza di colture legnose, che vengono lavorate (fresatura, arature superficiali, ecc) e concimate.

Una menzione a parte va fatta per le risaie che, nella piana di Oristano sono diffuse, e vengono intercettate solo in maniera marginale. L'alternanza di periodi di sommersione e periodi asciutti, favorisce la presenza di diverse specie igrofile del *Mentho-Juncion*, dei *Phragmito-Magnocaricetea*, ma anche specie annue del *Verbenion-supinae*, alleanza nitrofila della classe *Isoëto-Nanojuncetea*.

Vegetazione dei prati e dei pascoli

Trattasi di pratelli e di praterie ricchi di specie annuali a sviluppo primaverile e di praterie xerofitiche di tipo steppico nord-africano, ove dominano invece emicriptofite graminiformi. Sono formazioni caratterizzate da una grossa percentuale di terofite a scarso ricoprimento, semi-naturali e costituite da specie spontanee ma mantenute ad un certo stadio dalla pratica del pascolo e dall'incendio.

Tra le specie più frequenti si ricordano *Brachypodium ramosum* (L.) R.et S., *Hypochoeris* sp.pl., *Cerastium glomeratum* Thuill., *Urospermum dalechampii* (L.) Schmidt. *Evax pygmaea* (L.) Brot. e *Carlina corymbosa* L. e talora con la massiccia presenza di *Cynara cardunculus* L., *Asphodelus microcarpus*.

Ad ogni modo, la composizione floristica è molto variabile anche da un anno all'altro e l'affermazione delle singole specie dipende spesso dalle modalità delle utilizzazioni agrarie, oltre che dalle condizioni ecologiche complessive. Tuttavia, si sviluppano soprattutto come stadi pionieri nella vegetazione di post-coltura o delle aree sarchiate di colture varie ed evolvono verso asfodeleti o carlineti a *Carlina corymbosa*. Queste formazioni hanno anche specie molto appariscenti (es. *Ferula communis*, *Cynara cardunculus*, *Asphodelus microcarpus*, *Hedysarum coronarium*) che in determinati periodi imprimono la nota dominante al paesaggio. Sono formazioni in stretto legame con quelle di gariga che si sviluppano nelle radure tra le specie legnose della macchia o tra i cisteti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 17 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

Gariga e macchia bassa di degradazione forestale

Nella macchia termofila a prevalenza di lentisco riconducibile all'*Oleo-Ceratonion* sono raggruppate le formazioni primarie o, più spesso, di natura secondaria, caratterizzate dalla presenza di liane e arbusti sclerofilli tipici della macchia mediterranea (*Arbutus unedo*, *Phillyrea sp.*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, ecc.).

Tali formazioni, sotto il profilo fisionomico, possono presentarsi come aspetti densi e continui, oppure come formazioni aperte, soprattutto qualora si tratti di aspetti secondari di ricolonizzazione di pascoli in abbandono, o di aree percorse da incendi. In tale caso oltre alle specie arbustive si riscontrano gradi di copertura con specie tipiche dei prati e dei pascoli (classi *Tuberarietea* e *Artemisietea*).

In particolare, le formazioni a prevalenza di olivastro e lentisco sono fisionomicamente e strutturalmente caratterizzata da *Pistacia lentiscus* L., *Olea europea* L. var. *sylvestris* Hoffm. et Link e *Myrtus communis* L., e a seconda del substrato e dello stadio di degradazione, subordinatamente da *Chamaerops humilis* L., *Asparagus albus* L., *Arisarum vulgare* Targ. - Tozz. Ecc. Insieme al lentisco talvolta è abbondante l'olivo selvatico che caratterizza gli aspetti riconducibili a vecchie colture. Su suoli profondi si può arricchire di *Anagyris foetida* L., al contrario gli aspetti particolarmente xerici delle zone più aride sono caratterizzati dalla *Calicotome villosa* (Poiret) Link.

Formazioni arboree

Si tratta di formazioni boschive di origine artificiale e sono costituite da rimboschimenti di conifere, a prevalenza di *Pinus* sp., generalmente in mescolanza regolare con latifoglie sempreverdi (*Quercus suber* e *Q. ilex*).

Assai più diffusi e distribuiti lungo i tre tracciati sono le piantagioni artificiali di specie esotiche, con finalità di produzione legnosa. Si tratta di formazioni generalmente ubicate in ambiti agricoli (particolarmente frequenti nel territorio) e sono destinate prevalentemente alla produzione di legname, pasta da cellulosa o, più recentemente, biomasse per uso energetico. Frequentemente, costituiscono barriere frangivento protettive per le colture agrarie.

Si tratta di impianti di specie a rapido accrescimento appartenenti ai generi *Eucalyptus* (*Eucalyptus globulus*, *E. camaldulensis*).

La vegetazione erbacea spontanea è costituita da specie degli *Artemisietea* e dei *Molinio-Arrhenatheretea*. Si tratta generalmente di impianti depauperanti per i terreni e i cui risultati produttivi non risultano sempre soddisfacenti.

Vegetazione ripariale

Gli aspetti relativi alla vegetazione ripariale rilevati nelle zone di sopralluogo, appaiono relativamente vari sulla base delle differenti condizioni ecologiche. Si va da aspetti termofili adattati a lunghi periodi di siccità con presenza di tamerice con lentisco e altre specie della macchia mediterranea.

Lungo le sponde della gran parte dei torrenti e canali minori che attraversano le aree agricole e antropizzate, la vegetazione ripariale arborea o arborescente risulta generalmente assente e sostituita da formazioni lineari di tipo prettamente erbaceo. Molto comuni sono anche i canneti ad *Arundo donax* comunità riparie di tipo lineare che colonizzano i versanti argillosi dei bordi dei corsi d'acqua dei canali e dei fossi artificiali, tale formazione si riscontra anche in associazione con *Phragmites australis*, diverse specie dei generi *Carex* (*Carex pendula*, *Carex otrubae*, *Carex hispidula*).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 18 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

e *Juncus*. I canneti sono spesso presenti anche sui confini di proprietà nei terreni agricoli, alternati a siepi di lianose e roveti. Sulle sponde dei fiumi, inoltre si riscontrano anche formazioni a *Rubus ulmifolius* come fasi di incespugliamento di confini di proprietà, siepi o in pascoli degradati, talora con specie del genere *Rosa* (*Rosa canina*).

Altro aspetto rilevato è che i roveti e i canneti sono spesso soggetti al passaggio del fuoco e quindi presentano una forte variabilità e densità. I roveti sono anche in formazioni, per lo più lineari e di margine, diffusi anche lungo i corsi d'acqua, i canali e i fossi artificiali.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 19 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

4 DESCRIZIONE DEI RIPRISTINI VEGETAZIONALI

4.1 Ripristini vegetazionali

Gli interventi di ripristino dei soprassuoli agricoli e forestali comprendono tutte le opere necessarie a ristabilire le originarie condizioni ecosistemiche e produttive originarie.

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

I ripristini vegetazionali saranno effettuati nelle zone ricoperte da bosco sia esso artificiale che naturale e nelle zone di macchia associata alla sughera, inoltre verranno sottoposte a ripristino vegetazionale tutte le interferenze dei metanodotti con filari ed aree boscate di *Eucaliptus* sp.

Nel caso specifico dei boschi di sughera, sia naturali che artificiali, gli interventi mireranno dapprima alla salvaguardia in pista degli elementi di maggior pregio secondo le modalità descritte al Par. 4.4, per quanto riguarda le sughere si procederà con la salvaguardia in pista delle essenze, ove possibile. Laddove non sarà possibile tale operazione, verrà invece previsto il ripristino delle sugherete (pure o miste) interferite, tramite la messa a dimora di nuove piante di sughera ed eventualmente di altre essenze autoctone.

Gli interventi di ripristino di aree caratterizzate da vegetazione spontanea sono, quindi, finalizzati a ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema il più possibile simile a quello potenziale dell'area e in grado, una volta affermatosi sul territorio, di evolversi autonomamente.

Gli interventi per il ripristino della componente vegetale possono in linea generale essere distinti nelle seguenti fasi:

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

4.2 Scotico ed accantonamento del terreno vegetale

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

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

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 e il dilavamento. La protezione dovrà inoltre essere tale da non causare disseccamenti o fenomeni di fermentazione che potrebbero compromettere la possibilità di riutilizzo dello stesso.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 20 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

In fase di riconfigurazione delle superfici di cantiere e di rinterro della condotta, lo strato di suolo accantonato sarà collocato 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 (dovuto principalmente alle piogge), cui il terreno va incontro una volta riportato in sito.

Le opere di miglioramento fondiario eventualmente presenti, 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.

4.3 Inerbimento

Questo intervento verrà effettuato su tutti i tratti di metanodotto in cui si attraversano boschi o cenosi con vegetazione arborea ed arbustiva a carattere naturale o seminaturale, ed anche su tutti i tratti a prato e/o prato/pascolo. 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;

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

Le formazioni erbacee interferite dai tratti di percorrenza delle condotte sono, in numero ed estensione, ridotte e per buona parte caratterizzate da comunità erbacee ruderali e sinantropiche e di post-coltivo, presenti su terreni a riposo destinati alla messa a coltura. Relativamente agli incolti produttivi ed in arbustamento interessati dai tracciati, si tratta, in generale, di cenosi che non esprimono un'elevata qualità in termini naturalistici e di biodiversità e che, nella maggior parte dei casi, non richiedono specifici interventi di mitigazione e ripristino. Per la ricostituzione di queste formazioni si ritiene sufficiente la banca del seme contenuta nel materiale di scotico, per ricostituire il manto originario. Una considerazione maggiore può essere destinata alle praterie rilevate ed intercettate che sono soggette a pascolamento. Per questi ambienti i ripristini possono essere effettuati attraverso interventi di idro-semina con miscugli appositamente selezionati per le aree di intervento, a cui si aggiungerà il processo di integrazione naturale con le specie erbacee originariamente presenti, per disseminazione spontanea.

Il miscuglio che viene proposto è composto da sementi di graminacee nella misura del 85% e da sementi appartenenti alla famiglia delle Fabaceae nella misura del 15%, tipiche di prati, pascoli, incolti erbosi, particolarmente in ambienti creati dall'uomo quali prati concimati e campi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 21 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

In relazione alle caratteristiche pedologiche e climatiche del territorio attraversato dalle condotte in progetto si prevede l'impiego del miscuglio riportato nella tabella seguente (Tabella 4 - 1).

Specie	%
<i>Dactylis glomerata</i> (Erba mazzolina)	30
<i>Lolium perenne</i> (Loietto inglese)	25
<i>Poa pratensis</i> (Fienarola dei prati)	15
<i>Phleum pratense</i> (Coda di topo)	15
<i>Trifolium pratense</i> (Trifoglio pratense)	10
<i>Lotus corniculatus</i> (Ginestrino)	5
Totale	100

Tabella 4 - 1 - Miscuglio di semi per inerbimento

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 a lenta cessione.

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

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

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

- **semina tipo A:** semina idraulica, comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di sementi erbacee e concimi chimici e organici (60 g/m²); si esegue in zone pianeggianti o subpianeggianti;
- **semina tipo B:** semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m²); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno;
- **semina di tipo C:** semina idraulica come ai punti precedenti, con aggiunta di formulato di paglia e/o pasta di cellulosa e/o canapa (mulch), a protezione della semente (100 g/m²); si esegue nelle zone ove necessita una rapida germinazione del seme, facilitata dall'effetto serra della paglia, per contribuire alla rapida stabilizzazione di terreni particolarmente soggetti ad erosione superficiale (terreni molto acclivi)

Dato che l'area oggetto di intervento si sviluppa prevalentemente su aree pianeggianti, si è deciso di utilizzare esclusivamente, per le tre opere in progetto oggetto di questa relazione, la sola semina di tipo A.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 22 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

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.

4.4 Salvaguardia di piante nella pista di lavoro

Nel limitare il più possibile gli abbattimenti arborei, si ricorrerà (ove se ne riscontrino le condizioni operative in sicurezza) alla tecnica della salvaguardia di alcuni alberi posti all'interno dell'area di passaggio (Figura 4 - 1) o in altri casi (sempre ove sussistano le condizioni operative in sicurezza) si provvederà al taglio a raso della ceppaia, alla copertura della stessa durante i lavori con ramaglia e terreno.

Queste tecniche potranno essere applicate soprattutto nei casi in cui verranno intercettati, durante la fase di cantiere, brevi nuclei arborei o piccole macchie che rappresentino effettivamente un elemento di funzionalità eco-sistemica di notevole pregio.

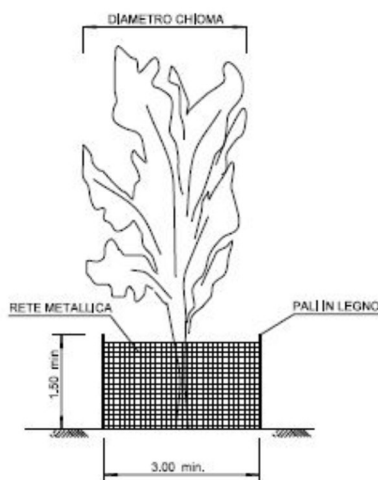


Figura 4 - 1 - Tecnica di salvaguardia di alberi posti all'interno dell'area di passaggio.

4.5 Messa a dimora di alberi e arbusti

Nelle aree con cenosi di carattere naturale o seminaturale interessate dai lavori (boschi ed 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 attuale risulta degradata a causa di infiltrazioni di specie alloctone che assumono talora carattere infestante, tuttavia per la scelta delle essenze si farà riferimento alla vegetazione 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 23 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

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 biotecniche e capaci di innescare il processo di colonizzazione e portare al progressivo insediamento di formazioni più complesse.

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.

Sulle aree boscate, aree di macchia ed anche siepi campestri 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 sesto d'impianto teorico prevalente sarà di 2 x 2 m, (2.500 semenzali per ettaro), salvo diverse indicazioni delle autorità forestali competenti o particolari situazioni ambientali (vegetazione arbustiva o ripariale) nelle quali il sesto d'impianto sarà indicato volta per volta.

In caso vengano intercettati monofilari arborei e/o arbustivi verrà effettuata una piantumazione lineare di specie miste o monospecifici, a seconda della struttura e composizione effettivamente rilevata.

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. A titolo di esempio si riporta di seguito la composizione specifica ed il grado di mescolanza che possono essere previsti per il ripristino di alcune di queste tipologie.

1° Tipologia: Vegetazione ripariale

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

Il ripristino della vegetazione ripariale verrà eseguito lungo le sponde degli attraversamenti dei corsi d'acqua in cui è presente una cenosi ripariale arborea di una certa consistenza e lungo gli impluvi e i fossi che disegnano le piane attraversate. Gli interventi verranno effettuati a nuclei ricchi di specie igrofile, in coerenza con la tipologia vegetazionale riscontrata, con manto arbustivo allocato verso l'esterno con lo scopo di differenziare ulteriormente l'habitat ripariale mantenendo la struttura del mosaico naturale rilevato.

I ripristini avranno carattere puntuale e consisteranno nella messa a dimora di talee delle specie indicate o allevati in fitocella a formare delle macchie con una superficie minima di circa 150 m² e con un sesto d'impianto (teorico perché poi la disposizione sarà casuale) di 1,5 x1,5 metri, per un totale di circa 4.400 piantine per ettaro.

In particolare, tali impianti verranno effettuati secondo una distribuzione irregolare delle plantule e seguendo la loro disposizione naturale a partire dalle salicacee in prossimità del corso d'acqua.

Le specie che verranno utilizzate sono alberi tipici dell'area golenale e presenti nel corredo floristico delle cenosi attraversate. Uno schema indicativo del ripristino potrebbe essere quello indicato di seguito (Tabella 4- 2).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 24 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

In corrispondenza di fossi e canali in cui sono presenti cenosi esclusivamente erbacee, si provvederà al ripristino con solo inerbimento.

Specie arborea	%	Specie arbustive	%
<i>Populus alba</i>	10	<i>Tamarix gallica</i>	15
<i>Populus nigra</i>	10	<i>Sambucus nigra</i>	15
<i>Ulmus minor</i>	10	<i>Vitex agnus-castus</i>	10
<i>Fraxinus angustifolia Vahl subsp. oxycarpa</i>	10	<i>Nerium oleander</i>	10
<i>Salix alba</i>	5		
<i>Alnus glutinosa</i>	5		
Totale	50		50

Tabella 4- 2 - Vegetazione ripariale

2° Tipologia: Formazioni arboree monospecifiche e plurispecifiche

Si tratta di impianti monospecifici e plurispecifici (rispettivamente, Eucalitteti e impianti misti di *Pinus* sp./ e latifoglie sempreverdi) a carattere diffuso o lineare e di formazioni lineari di frangivento presenti lungo i margini stradali o di campi coltivati.

In questo caso, i ripristini saranno effettuati utilizzando le essenze forestali presenti al momento della realizzazione delle opere.

In particolare, nelle cenosi a carattere diffuso gli impianti verranno effettuati secondo una distribuzione irregolare delle plantule e conferendo loro una disposizione più naturale possibile. I ripristini consisteranno nella messa a dimora di piante radicate in fitocella a formare delle zone di intervento con una superficie minima di circa 150 m² e con un sesto d'impianto (teorico perché poi la disposizione sarà casuale) di 2 x 2 m, per un totale di circa 2.500 piantine per ettaro.

Nella Tabella 4 - 3, Tabella 4 - 4, Tabella 4 - 5 e Tabella 4 - 6 sono illustrate le ipotesi di ripristino.

Specie arboree	%
<i>Eucalyptus</i> sp.	100
<i>Pinus pinea</i>	100
<i>Cupressus</i> sp.	100

Tabella 4 - 3 - Impianti monospecifici

Specie arboree	%
<i>Pinus</i> sp.	50
<i>Quercus suber</i>	50
totale	100

Tabella 4 - 4 - Impianti plurispecifici a Pino/Sughera

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 25 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

Specie arboree	%
<i>Pinus sp.</i>	40
<i>Quercus suber</i>	20
<i>Quercus ilex</i>	20
<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	10
totale	100

Tabella 4 - 5 - Impianti plurispecifici a Pino/latifoglie sempreverdi

Specie arboree	%
<i>Eucaliptus sp.</i>	100
<i>Pinus pinea</i>	100
<i>Cupressus sp.</i>	100

Tabella 4 - 6 – Formazioni monospecifiche lineari

3° Tipologia: *Vegetazione delle macchie ed arbusteti*

L'ipotesi di ripristino si riferisce ai tratti di percorrenza presso incolti a gariga, macchie basse e alte e pascoli cespugliati rinvenibili presso diversi ambienti, in alcuni casi su rocce effusive. Questa ipotesi di ripristino interesserà solo alcuni segmenti corrispondenti a formazioni arbustive e arboree in fase di rinaturalizzazione. Si prevede l'utilizzo di specie autoctone caratteristiche della macchia.

In questi tratti si andrà a ricostituire lo strato di vegetazione arbustiva insediatasi spontaneamente e generalmente degradata e banalizzata dalla presenza di neofite invasive. L'uso esclusivo di specie autoctone garantirà la riqualificazione ecologica dei ristretti ambiti di intervento.

I ripristini avranno carattere puntuale e consisteranno nella messa a dimora di piantine in contenitore o radicate in fitocella con un sesto d'impianto (teorico perché poi la disposizione sarà casuale) di 2 x 2 m, per un totale di circa 2.500 piantine per ettaro. Uno schema indicativo del ripristino potrebbe essere quello indicato di seguito (Tabella 4- 7), ponderate in base alla potenzialità, alle condizioni ecologiche ed alle caratteristiche edafiche del territorio.

Specie arbustive	%	Specie arboree	%
<i>Pistacia lentiscus</i>	20	<i>Pyrus amygdaliformis</i>	10
<i>Myrtus communis</i>	20	<i>Quercus ilex</i>	10
<i>Arbutus unedo</i>	10	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	10
<i>Phillyrea angustifolia</i>	10		
<i>Erica arborea</i>	10		
Totale	70		30

Tabella 4- 7 - Macchia e arbusteti

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 26 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

4.6 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.

Protezione 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 rimboschimento non sarà affermato o fino al termine del periodo di manutenzione (**Figura 4 - 2**)



Figura 4 - 2 - Protezione individuale per messa a dimora individui arborei

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 27 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

La protezione potrà essere di tipo shelter con rete di plastica "anticinghiale", particolarmente robusta e di facile realizzazione. 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.

Cure colturali al rimboschimento

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

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

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

- l'individuazione preliminare delle piantine messe a dimora, mediante infissione di paletti segnalatori o canne di altezza e diametro adeguato;
- lo sfalcio della vegetazione infestante; questo deve interessare a seconda delle scelte progettuali o tutta la superficie di fascia di lavoro, o un'area intorno al fusto della piantina;
- la zappettatura; questa deve interessare l'area intorno al fusto della piantina;
- il rinterro completo delle buche che per qualsiasi ragione si presentino incassate, compresa la formazione della piazzola in contropendenza nei tratti acclivi;
- l'apertura di uno scolo nelle buche con ristagno di acqua;
- il diserbo manuale, solo se necessario;
- la potatura dei rami secchi;
- ogni altro intervento che si renda necessario per il buon esito del rimboschimento, 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.);
- irrigazioni.

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.

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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 28 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

5 CONSISTENZA DELLE OPERE

5.1 Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26”), DP 75 bar (da PIL13 a PIDI 14)

Tracciato in progetto		
Descrizione (sintesi)	Unità di misura	Quantità
Semina con seme (30 ÷ 40 g/m ²) e concime eseguito con idrosemina;	m ²	85054
Fornitura e messa a dimora di piante forestali e talee radicate, in buche con h. 0,60 ÷ 0,80 m;	cad.	12916
Pacciamatura e relativi ancoraggi in geotessile non tessuto in fibre vegetali di 0,40 x 0,40 m;	cad.	12916
Fornitura in opera di tutore in bambù di h. 1,00 m;	cad.	12916
Protezione individuale alle piante con rete metallica di altezza 1,00 m;	cad.	12916
Rimozione delle protezioni comprensiva del trasporto a discarica del materiale rimosso e di tutti gli oneri necessari per dare il lavoro finito;	cad.	12916
Fornitura in opera di tabelle monitorie	cad.	4
Cure colturali alle piante (2 volte all'anno per 5 anni)	cad.	129160
Irrigazione con acqua con 15 litri per pianta in fase di posa a dimora;	cad.	12916

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 29 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

Impianto P.I.L. 13 - Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26''), DP 75 bar (da PIL13 a PID14)		
Descrizione (sintesi)	Unità di misura	Quantità
Fornitura e messa a dimora di piante forestali e talee radicate con h. 0,60 ÷ 0,80 m;	Cad.	452
Fornitura e messa a dimora di piante arboree adulte con h. 1,25 ÷ 1,50 m;	Cad.	413
Protezione individuale alle piante con rete metallica di altezza 1,00 m;	Cad.	452
Protezione individuale alle piante con rete di metallica altezza 1,20 m;	Cad.	413
Rimozione delle protezioni, comprensiva del trasporto a discarica del materiale rimosso e di tutti gli oneri necessari per dare il lavoro finito;	Cad.	865
Pacciamatura e relativi ancoraggi in geotessile non tessuto in fibre vegetali di 0,40 x 0,40 m;	Cad.	865
Fornitura in opera di tutore in bambù di h. 1,00 m;	Cad.	865
Cure colturali alle piante (da eseguirsi 2 volte all'anno per 5 anni)	Cad.	8650
Irrigazione con acqua con 15 litri per pianta;	Cad.	865

Impianto P.I.D.I. 14 - Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26''), DP 75 bar (da PIL13 a PID14)		
Descrizione (sintesi)	Unità di misura	Quantità
Fornitura e messa a dimora di piante forestali e talee radicate con h. 0,60 ÷ 0,80 m;	Cad.	199
Fornitura e messa a dimora di piante arboree adulte con h. 1,25 ÷ 1,50 m;	Cad.	166
Protezione individuale alle piante con rete metallica di altezza 1,00 m;	Cad.	199
Protezione individuale alle piante con rete metallica di altezza 1,20 m;	Cad.	166
Rimozione delle protezioni, comprensiva del trasporto a discarica del materiale rimosso e di tutti gli oneri necessari per dare il lavoro finito;	Cad.	365
Pacciamatura e relativi ancoraggi in geotessile non tessuto in fibre vegetali di 0,40 x 0,40 m;	Cad.	365
Fornitura in opera di tutore in bambù di h. 1,00 m;	Cad.	365
Cure colturali alle piante (da eseguirsi 2 volte all'anno per 5 anni)	Cad.	3650
Irrigazione con acqua con 15 litri per pianta;	Cad.	365

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 30 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

5.2 Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26"), DP 75

Tracciato in progetto		
Descrizione (sintesi)	Unità di misura	Quantità
Semina con seme (30 ÷ 40 g/m ²) e concime eseguito con idrosemina;	m ²	44633
Fornitura e messa a dimora di piante forestali e talee radicate, in buche con h. 0,60 ÷ 0,80 m;	cad.	3035
Pacciamatura e relativi ancoraggi in geotessile non tessuto in fibre vegetali di 0,40 x 0,40 m;	cad.	3035
Fornitura in opera di tutore in bambù di h. 1,00 m;	cad.	3035
Protezione individuale alle piante con rete metallica di altezza 1,00 m;	cad.	3035
Rimozione delle protezioni comprensiva del trasporto a discarica del materiale rimosso e di tutti gli oneri necessari per dare il lavoro finito;	cad.	3035
Fornitura in opera di tabelle monitorie	cad.	4
Cure colturali alle piante (2 volte all'anno per 5 anni)	cad.	30350
Irrigazione con acqua con 15 litri per pianta in fase di posa a dimora;	cad.	3035

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 31 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

Impianto P.I.D.I. n.1 - Area imp. di Santa Giusta - Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26"), DP 75		
Descrizione (sintesi)	Unità di misura	Quantità
Fornitura e messa a dimora di piante forestali e talee radicate con h. 0,60 ÷ 0,80 m;	Cad.	76
Fornitura e messa a dimora di piante arboree adulte con h. 1,25 ÷ 1,50 m;	Cad.	82
Protezione individuale alle piante con rete metallica di altezza 1,00 m;	Cad.	76
Protezione individuale alle piante con rete metallica di altezza 1,20 m;	Cad.	82
Rimozione delle protezioni, comprensiva del trasporto a discarica del materiale rimosso e di tutti gli oneri necessari per dare il lavoro finito;	Cad.	158
Pacciamatura e relativi ancoraggi in geotessile non tessuto in fibre vegetali di 0,40 x 0,40 m;	Cad.	158
Fornitura in opera di tutore in bambù di h. 1,00 m;	Cad.	158
Cure colturali alle piante (da eseguirsi 2 volte all'anno per 5 anni)	Cad.	1580
Irrigazione con acqua con 15 litri per pianta;	Cad.	158

Impianto P.I.L. 2 Idrovora Cirras - Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26"), DP 75		
Descrizione (sintesi)	Unità di misura	Quantità
Fornitura e messa a dimora di piante forestali e talee radicate con h. 0,60 ÷ 0,80 m;	Cad.	40
Fornitura e messa a dimora di piante arboree adulte con h. 1,25 ÷ 1,50 m;	Cad.	38
Protezione individuale alle piante con rete metallica di altezza 1,00 m;	Cad.	40
Protezione individuale alle piante con rete metallica di altezza 1,20 m;	Cad.	38
Rimozione delle protezioni, comprensiva del trasporto a discarica del materiale rimosso e di tutti gli oneri necessari per dare il lavoro finito;	Cad.	78
Pacciamatura e relativi ancoraggi in geotessile non tessuto in fibre vegetali di 0,40 x 0,40 m;	Cad.	78
Fornitura in opera di tutore in bambù di h. 1,00 m;	Cad.	78
Cure colturali alle piante (da eseguirsi 2 volte all'anno per 5 anni)	Cad.	780
Irrigazione con acqua con 15 litri per pianta;	Cad.	78

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 32 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

Impianto P.I.L. 3 _ Straccoxius - Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26"), DP 75		
Descrizione (sintesi)	Unità di misura	Quantità
Fornitura e messa a dimora di piante forestali e talee radicate con h. 0,60 ÷ 0,80 m;	Cad.	42
Fornitura e messa a dimora di piante arboree adulte con h. 1,25 ÷ 1,50 m;	Cad.	39
Protezione individuale alle piante con rete metallica di altezza 1,00 m;	Cad.	42
Protezione individuale alle piante con rete metallica di altezza 1,20 m;	Cad.	39
Rimozione delle protezioni, comprensiva del trasporto a discarica del materiale rimosso e di tutti gli oneri necessari per dare il lavoro finito;	Cad.	81
Pacciamatura e relativi ancoraggi in geotessile non tessuto in fibre vegetali di 0,40 x 0,40 m;	Cad.	81
Fornitura in opera di tutore in bambù di h. 1,00 m;	Cad.	81
Cure colturali alle piante (da eseguirsi 2 volte all'anno per 5 anni)	Cad.	810
Irrigazione con acqua con 15 litri per pianta;	Cad.	81

Impianto P.I.D.I. 4 _ IS MELONIS - Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26"), DP 75		
Descrizione (sintesi)	Unità di misura	Quantità
Fornitura e messa a dimora di piante forestali e talee radicate con h. 0,60 ÷ 0,80 m;	Cad.	35
Fornitura e messa a dimora di piante arboree adulte con h. 1,25 ÷ 1,50 m;	Cad.	34
Protezione individuale alle piante con rete metallica di altezza 1,00 m;	Cad.	35
Protezione individuale alle piante con rete metallica di altezza 1,20 m;	Cad.	34
Rimozione delle protezioni, comprensiva del trasporto a discarica del materiale rimosso e di tutti gli oneri necessari per dare il lavoro finito;	Cad.	69
Pacciamatura e relativi ancoraggi in geotessile non tessuto in fibre vegetali di 0,40 x 0,40 m;	Cad.	69
Fornitura in opera di tutore in bambù di h. 1,00 m;	Cad.	69
Cure colturali alle piante (da eseguirsi 2 volte all'anno per 5 anni)	Cad.	690
Irrigazione con acqua con 15 litri per pianta;	Cad.	69

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 33 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

5.3 Met. Derivazione per Oristano Città DN 150 (6"), DP 75 bar

Tracciato in progetto		
Descrizione (sintesi)	Unità di misura	Quantità
Semina con seme (30 ÷ 40 g/m ²) e concime eseguito con idrosemina;	m ²	14845
Fornitura e messa a dimora di piante forestali e talee radicate, in buche con h. 0,60 ÷ 0,80 m;	cad.	713
Pacciamatura e relativi ancoraggi in geotessile non tessuto in fibre vegetali di 0,40 x 0,40 m;	cad.	713
Fornitura in opera di tutore in bambù di h. 1,00 m;	cad.	713
Protezione individuale alle piante con rete metallica di altezza 1,00 m;	cad.	713
Rimozione delle protezioni comprensiva del trasporto a discarica del materiale rimosso e di tutti gli oneri necessari per dare il lavoro finito;	cad.	713
Fornitura in opera di tabelle monitorie	cad.	4
Cure colturali alle piante (2 volte all'anno per 5 anni)	cad.	7130
Irrigazione con acqua con 15 litri per pianta in fase di posa a dimora;	cad.	713

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 34 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

Impianto P.I.D.I. 1_PIRASTAREDDA - Metanodotto Derivazione per Oristano Città DN 150 (6''), DP 75 bar		
Descrizione (sintesi)	Unità di misura	Quantità
Fornitura e messa a dimora di piante forestali e talee radicate con h. 0,60 ÷ 0,80 m;	Cad.	21
Fornitura e messa a dimora di piante arboree adulte con h. 1,25 ÷ 1,50 m;	Cad.	20
Protezione individuale alle piante con rete metallica di altezza 1,00 m;	Cad.	21
Protezione individuale alle piante con rete metallica di altezza 1,20 m;	Cad.	20
Rimozione delle protezioni, comprensiva del trasporto a discarica del materiale rimosso e di tutti gli oneri necessari per dare il lavoro finito;	Cad.	41
Pacciamatura e relativi ancoraggi in geotessile non tessuto in fibre vegetali di 0,40 x 0,40 m;	Cad.	41
Fornitura in opera di tutore in bambù di h. 1,00 m;	Cad.	41
Cure colturali alle piante (da eseguirsi 2 volte all'anno per 5 anni)	Cad.	410
Irrigazione con acqua con 15 litri per pianta;	Cad.	41

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 35 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

5.4 Consistenza complessiva delle opere

Descrizione (sintesi)	Unità di misura	Quantità
Semina con seme (30 ÷ 40 g/m ²) e concime eseguito con idrosemina;	m ²	144532
Fornitura e messa a dimora di piante forestali e talee radicate, in buche con h. 0,60 ÷ 0,80 m;	cad.	16610
Fornitura e messa a dimora di piante forestali e talee radicate, in buche con h. 1,25 ÷ 1,50 m;	cad	413
Pacciamatura e relativi ancoraggi in geotessile non tessuto in fibre vegetali di 0,40 x 0,40 m;	cad.	17023
Fornitura in opera di tutore in bambù di h. 1,00 m;	cad.	17023
Protezione individuale alle piante con rete metallica di altezza 1,00 m;	cad.	16610
Protezione individuale alle piante con rete metallica di altezza 1,20 m;	cad.	413
Rimozione delle protezioni comprensiva del trasporto a discarica del materiale rimosso e di tutti gli oneri necessari per dare il lavoro finito;	cad.	17023
Fornitura in opera di tabelle monitorie	cad.	12
Cure colturali alle piante (2 volte all'anno per 5 anni)	cad.	170230
Irrigazione con acqua con 15 litri per pianta in fase di posa a dimora;	cad.	17023

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 36 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

6 ELENCO GENERALE DELLE SPECIE

Nome latino	Nome comune	Quantità
<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano nero	33
<i>Arbutus unedo</i>	Corbezzolo	618
<i>Cipressus sp.</i>	Cipresso	27
<i>Erica arborea</i>	Erica arborea	618
<i>Eucaliptus sp.</i>	Eucalipto	8341
<i>Fraxinus angustifolia Vahl subsp. oxycarpa</i>	Frassino meridionale	66
<i>Myrtus communis</i>	Mirto comune	1237
<i>Nerium oleander</i>	Olenadro	177
<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Oleastro	618
<i>Olea europaea</i>	Olivo	220
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Ilatro sottile	618
<i>Pinus pinea</i>	Pino domestico	60
<i>Pinus sp.</i>	Pino	445
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	1496
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco	66
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero	66
<i>Pyrus amygdaliformis</i>	Pero mandorlino	618
<i>Quercus ilex</i>	Leccio	695
<i>Quercus suber</i>	Sughera	445
<i>Salix alba</i>	Salice bianco	33
<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco	98
<i>Spartium junceum</i>	Ginestra comune	82
<i>Tamarix africana</i>	Tamerice	116
<i>Tamarix gallica</i>	Tamerice comune	98
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre	66
<i>Vitex agnus-castus</i>	Agnocasto	66
	Totale	19044

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VEG-E-30140	
	METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 37 di 37	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS:080643C001-RT-3220-30140

7 ALLEGATI

Allegato	PG-VEG-E-30143 - "Progetto di ripristino vegetazionale" Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26"), DP 75 bar
Allegato	PG-VEG-E-30151 - "Progetto di ripristino vegetazionale" Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26"), DP 75 bar (da PIL13 a PIDI 14)
Allegato	PG-VEG-E-30154 - "Progetto di ripristino vegetazionale" Met. Der. per Oristano città DN 150 (6") DP 75 bar
Allegato	DIS-VEG-D-30152 - "Planimetria Mascheramento Impianto P.I.L. n.13" Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26"), DP 75 bar (da PIL13 a PIDI 14)
Allegato	DIS-VEG-D-30153 - "Planimetria Mascheramento Impianto P.I.D.I. n.14" Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26"), DP 75 bar (da PIL13 a PIDI 14)
Allegato	DIS-VEG-D-30144 - "Planimetria Mascheramento Impianto P.I.D.I. n.1" Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26") DP 75 bar
Allegato	DIS-VEG-D-30145 - "Planimetria Mascheramento Impianto P.I.L. n.2" Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26") DP 75 bar
Allegato	DIS-VEG-D-30146 - "Planimetria Mascheramento Impianto P.I.L. n.3" Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26") DP 75 bar
Allegato	DIS-VEG-D-30147 - "Planimetria Mascheramento Impianto P.I.D.I. n.4" Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26") DP 75 bar
Allegato	DIS-VEG-D-30155 - "Planimetria Mascheramento Impianto P.I.D.I. n.1" Met. Der. per Oristano Città DN 150 (6"), DP 75 bar
Allegato	MI-VEG-E-30165 - "Schede di dettaglio Inerbimenti, Rimboschimenti e Mascheramento Impianti"
Allegato	MI-VEG-E-30166 – "Indagine vivai per la fornitura di piante da mettere a dimora"
Allegato	DF-VEG-E-30167 "Documentazione Fotografica"