

**Progetto esecutivo degli interventi di mascheramento della
Stazione Elettrica 380/220 kV di Udine Sud**

**1.2 - VOCI DI CAPITOLATO OPERE IN VERDE
E INGEGNERIA NATURALISTICA**

Storia delle revisioni

Rev.02	10/11/2016	Aggiornamento del progetto con attività preliminari e conclusive
Rev.01	25/11/2013	Revisione per ottemperanza prescrizioni
Rev.00	25/07/2013	Prima emissione



Elaborato	Verificato	Approvato
 Via del Monte, 2 34151 TRIESTE Tel. e Fax 040 530688 Email: arturstudio@arturstudio.it	G. Sauli F. Palmeri	G. Luzzi ING-SI-SA
		N. Rivabene ING-SI-SA

INDICE

1	VOCI DI CAPITOLATO	3
1.1	Premesse	3
1.2	Interventi preliminari.....	4
1.2.1	Triturazione infestanti con trincia stocchi	4
1.2.2	Sfalcio meccanico infestanti.....	4
1.2.3	Fresatura meccanica	4
1.2.4	Telo pacciamante sintetico	4
1.3	Interventi di mascheramento a verde	5
1.3.1	Idrosemina.....	5
1.3.2	Messa a dimora di arbusti da vivaio	7
1.3.3	Messa a dimora di alberi da vivaio	9
1.4	Interventi di manutenzione	11
1.5	Interventi di completamento	12
1.5.1	Rimozione del telo pacciamante sintetico	12
1.5.2	Rimozione presidi antifauna (shelter).....	12
1.5.3	Idrosemina.....	12
1.5.4	Sfalcio di irrobustimento.....	12

1 VOCI DI CAPITOLATO

1.1 Premesse

Nella selezione delle tecniche di rivegetazione sono stati adottati principi e metodi dell'Ingegneria Naturalistica tenendo conto della finalità principale cioè quella di ricostituire neoecosistemi riferibili agli stadi della serie dinamica della vegetazione naturale potenziale del sito. Vengono qui di seguito elencate le voci di capitolato delle tecniche previste nel presente progetto.

Nella redazione si è fatto riferimento alle "*Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica*" Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Ministero dell'economia e delle finanze – Podis Progetto operativo Difesa Suolo, 2006.

Le voci sono state comunque adattate alla tipologia particolare degli interventi ed anche delle condizioni geopedologiche e botaniche dell'area di intervento.

Nella presente revisione sono state inserite alcune voci nuove a seguito della situazione di fatto verificatasi a conseguenza del fermo cantiere intercorso. Infatti al momento della presente revisione, sia la S.E. che i rilevati perimetrali sono già realizzati.

I rilevati costruiti con gli inerti derivanti dalla scarificazione intervenuta dell'area della nuova stazione, sono stati prima realizzati e non portati a compimento con le previste opere a verde. Ciò ha prodotto lo sviluppo incontrollato di infestanti e modificato di conseguenza le tipologie e sequenze degli interventi come di seguito descritti.

I lavori verranno eseguiti nell'arco di 1 stagione vegetativa e soggetti a manutenzioni per altri 5 anni e verranno così suddivisi:

- Interventi preliminari (prima stagione)
- Interventi di mascheramento a verde (prima stagione)
- Interventi di manutenzione (dal primo al quinto anno)
- Interventi di completamento (quinto anno)

1.2 Interventi preliminari

1.2.1 Triturazione infestanti con trincia stocchi

Ripulitura totale rilevati (scarpate e piani sommitali) ed aree rinverdibili a piano campagna mediante triturazione meccanica delle infestanti erbacee con trincia stocchi.

La biomassa derivata dalla triturazione verrà lasciata in loco. Il problema della bonifica delle parti sotterranee (rizomi, cespi, sementi) rimasti e l'inibizione della ricrescita verrà affrontato:

- sui rilevati mediante stesura di teli pacciamanti su tutte le superfici;
- sulle aree a piano campagna mediante fresatura.

1.2.2 Sfalcio meccanico infestanti

Sfalcio meccanico mediante falciatrice ed asporto della biomassa delle infestanti erbacee e basso arbustive su tutte le aree piane in ghiaino (piste perimetrali).

1.2.3 Fresatura meccanica

Fresatura meccanica a profondità di 0,30 – 0,50 m compreso amminutamento ed ogni altro onere, delle aree piane rinverdibili.

1.2.4 Telo pacciamante sintetico

Stesura ed involuppo completo dei rilevati (scarpate più area piana superiore) mediante fornitura e posa di telo pacciamante drenante sintetico in polipropilene da 110 gr/mq, compreso l'ancoraggio al suolo con picchetti metallici su terreno preparato per la messa a dimora delle piante.

Il telo verrà fissato alla base della scarpa con picchetti di acciaio di lunghezza 0,60 – 0,80 m diametro 12 - 14 mm, srotolato sulla scarpata stessa e ulteriormente fissato con picchetti su tutte le superfici con densità di almeno 1 / 2 mq.

La posa dei teli pacciamanti deve sempre essere eseguita in modo da garantire la perfetta aderenza dei bordi al suolo e la fascia successiva deve prevedere una sovrapposizione di almeno 10 cm. La posa del telo è preventiva alla messa a dimora delle piante, che avverrà previa incisione a croce del telo stesso. I teli dovranno essere integri e privi di rotture che ne possano alterare la funzione.

La funzione del telo è pacciamante in quanto la copertura del suolo dai raggi solari è di impedimento al ricaccio e sviluppo delle infestanti che in caso contrario potrebbero soffocare gli arbusti nelle prime stagionalità inoltre protegge il terreno da possibili erosioni. La natura del telo consente la penetrazione dell'acqua e rallenta l'evaporazione, migliorando le condizioni di crescita delle piante nei periodi di aridità estiva.

Il telo in fibra sintetica non si degrada in tempi brevi pertanto dopo circa 5 anni è prevista la sua rimozione.

1.3 Interventi di mascheramento a verde

1.3.1 Idrosemina

Rivestimento di superfici estese più o meno acclivi mediante spargimento meccanico per via idraulica a mezzo di idrosemiatrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza e con diametro degli ugelli e tipo di pompa tale da non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali.

L'idrosemina eseguita in un unico passaggio conterrà:

- miscela di sementi idonea alle condizioni locali;
- collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno, senza inibire la crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo; la quantità varia a seconda del tipo di collante, per collanti di buona qualità sono sufficienti piccole quantità pari a circa 10 g/m²;
- concime organico concentrato in veicolo liquido in quantità di 100 g/mq;
- micorrize in quantità di 400 MU (unità micorriziche) / mq;
- acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste;
- altri ammendanti, fertilizzanti e inoculi.

L'esecuzione dovrà prevedere:

- ripulitura eventuale della superficie da trattare mediante allontanamento di sassi e radici;
- spargimento della miscela in un unico strato.

Verranno utilizzate le miscele di Tab. 1 allegata, ove possibile integrate con sementi di specie autoctone, in quantità di 45 g di sementi per metro quadro.

In particolare su tutti i rilevati verrà utilizzata la miscela 1.2 mentre su tutte le aree a piano campagna la miscela 1.1.

La provenienza e germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

Tabella 1: Miscele di specie erbacee da impiegarsi nelle semine

Contesto associativo di riferimento	1.1 Arrenatereti neutri o basici	1.2 Xerobrometi (mesobrometi) Calcifili	Famiglia
SPECIE			Graminacee
<i>Arrhenatherum elatius</i>	10	-	
<i>Dactylis glomerata</i>	5	-	
<i>Trisetum flavescens</i>	-	5	
<i>Festuca ovina</i>	10	5	
<i>Festuca heterophylla</i>	-	2	
<i>Festuca pratensis</i>	5	-	
<i>Festuca rubra</i>	5	-	
<i>Bromus erectus</i>	5	20	
<i>Bromus inermis</i>	-	5	
<i>Brachypodium pinnatum</i>	5	-	
<i>Agrostis tenuis</i>	5	-	
			Leguminose
<i>Anthyllis vulneraria</i>	10	5	
<i>Lotus corniculatus</i>	-	10	
<i>Onobrychis viciifolia</i>	-	5	
<i>Trifolium pratense</i>	10	-	
<i>Medicago lupulina</i>	10	5	
<i>Medicago falcata</i>	-	5	
<i>Medicago sativa</i>	8	3	
<i>Genista tinctoria</i>	-	10	
			Altre
<i>Plantago lanceolata</i>	5	5	
<i>Sanguisorba minor</i>	3	2	
<i>Achillea millefolium</i>	2	1	
<i>Schrophularia canina</i>	-	2	
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	2	-	
COMPOSIZIONE IN %	100	100	

1.3.2 Messa a dimora di arbusti da vivaio

Fornitura e messa a dimora di arbusti autoctoni da vivaio, con certificazione di origine del materiale da propagazione, utilizzando le specie di Tab. 2, in quantità per m² come previsto nei sestii di impianto e nelle singole voci di computo, di età non inferiore a due anni ed altezza minima compresa tra 0,50 e 1,20 m, previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni doppie rispetto al volume radicale nel caso di fitocelle, vasi o pani di terra. Il terreno deve riempire la buca fino al colletto della pianta e deve essere compattato in modo che la pianta opponga resistenza all'estrazione. Successivamente, viene formata una piccola concavità intorno all'arbusto per una migliore captazione dell'acqua.

Si intendono inclusi:

- l'allontanamento dei materiali di risulta dello scavo se non idonei;
- il riporto di fibre organiche quali paglia, torba, cellulosa, ecc. nella parte superiore del ricoprimento, non a contatto con le radici della pianta;
- il rinalzo con terreno vegetale con eventuale invito per la raccolta d'acqua a seconda delle condizioni pedoclimatiche della stazione;
- apporto di ammendanti, fertilizzanti, biostimolanti radicali, acidi umici, micorrize in quantità di 100 MU / pianta, ecc.;
- la pacciamatura con dischi o biofeltri ad elevata compattezza per evitare il soffocamento e la concorrenza derivanti dalle specie erbacee;
- un paletto o canna tutore con funzione di sostegno e di segnalazione della presenza della pianta (h min. 0,80 m fuori terra);
- presidi antifauna (shelter) in polipropilene alveolare a scatola da 350gr/mq con un trattamento anti UV per un a buona resistenza agli agenti atmosferici, alle macchine e ai raggi solari. Protegge le piante dalla fauna e dalle lavorazioni meccaniche sottofila.

Per le piante in zolla, contenitore o fitocella il trapianto dovrà essere effettuato in periodo stagionale idoneo (autunno – inverno) tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o gelo invernale.

Nei primi 2 anni va prevista un'irrigazione di soccorso tramite apporto diretto. Sono previsti i risarcimenti per fallanze.

Le piante fornite devono essere sane, ben conformate, prive di difetti o di danni di natura parassitaria o meccanica e che abbiano un apparato radicale sano, ben conformato, vitale e ricco di radici assorbenti.

Tabella 2: Elenco specie arbustive

	Specie arbustive	
Cm	<i>Cornus mas</i>	Corniolo
Cs	<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinella
Ca	<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo
Cr	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
Ee	<i>Euonymus europaeus</i>	Fusaggine - Berretta da prete
Fo	<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello - Frassino della manna
Lv	<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro
Lx	<i>Lonicera xylosteum</i>	Caprifoglio peloso
Oc	<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpino nero
Pm	<i>Prunus mahaleb</i>	Ciliegio canino
Ps	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo
Rc	<i>Rhamnus cathartica</i>	Spino cervino
Ro	<i>Rosa canina</i>	Rosa selvatica
Sc	<i>Salix caprea</i>	Salicone
Si	<i>Salix cinerea</i>	Salice cinerino
Se	<i>Salix eleagnos</i> (talee)	Salice ripariolo
Sp	<i>Salix purpurea</i> (talee)	Salice rosso
Sn	<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco
VI	<i>Viburnum lantana</i>	Lantana
Vo	<i>Viburnum opulus</i>	Palla di neve

1.3.3 Messa a dimora di alberi da vivaio

Fornitura e messa a dimora di alberi autoctoni da vivaio, di specie di Tab. 3, con certificazione di origine del materiale da propagazione, nelle quantità al m² come indicato nelle varie voci di computo, di età non inferiore a due anni e aventi altezza minima compresa tra 1,00 e 1,50 m, previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni doppie rispetto al volume radicale nel caso di piante in fitocella, vaso o pane di terra. Il terreno deve riempire la buca fino al colletto della pianta e deve essere compattato in modo che la pianta opponga resistenza all'estrazione. Successivamente viene formata una piccola concavità intorno alla pianta per una migliore captazione dell'acqua.

Nel caso di alberature "pronto effetto", si intende la fornitura di alberature aventi un'altezza da 2 a 4 m, per le quali vale quanto riportato tranne l'esclusione dell'uso di presidi antifauna.

Si intendono inclusi:

- l'allontanamento dei materiali di risulta dello scavo se non idonei;
- il riporto di fibre organiche quali paglia, torba, cellulosa, ecc. nella parte superiore del ricoprimento, non a contatto con le radici della pianta;
- apporto di ammendanti, fertilizzanti, biostimolanti radicali, acidi umici, micorrize in quantità di 100 MU / pianta, ecc.;
- il rinalzo con terreno vegetale con eventuale invito per la raccolta d'acqua a seconda delle condizioni pedoclimatiche della stazione;
- la pacciamatura con biofeltri o altro materiale ad elevata compattezza per evitare il soffocamento e la concorrenza derivanti dalle specie erbacee;
- 1 o più pali tutori
- presidi antifauna (shelter) in polipropilene alveolare da 350gr/mq con un trattamento anti UV per un a buona resistenza agli agenti atmosferici, alle macchine e ai raggi solari. Protegge le piante dalla fauna e dalle lavorazioni meccaniche sottofila.

Per le piante in zolla, contenitore o fitocella il trapianto potrà essere effettuato in periodo stagionale idoneo (autunno – inverno) tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o gelo invernale.

Nei primi 2 anni va prevista un'irrigazione di soccorso tramite apporto diretto. Sono previsti i risarcimenti per fallanze.

Le piante fornite devono essere sane, ben conformate, prive di difetti o di danni di natura parassitaria o meccanica e che abbiano un apparato radicale sano, ben conformato, vitale e ricco di radici assorbenti.

Tabella 3: Elenco specie arboree

	Specie arboree	
AC	<i>Acer campestre</i>	Acero campestre
AG	<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano nero
CB	<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco
FA	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Frassino meridionale
MN	<i>Morus nigra</i>	Gelso nero
PrA	<i>Prunus avium</i>	Ciliegio selvatico
QP	<i>Quercus pubescens</i>	Roverella
QR	<i>Quercus robur</i>	Farnia
ST	<i>Salix triandra</i>	Salice da ceste
TC	<i>Tilia cordata</i>	Tiglio selvatico
UM	<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre

1.4 Interventi di manutenzione

Gli interventi di manutenzione vanno previsti nelle modalità d'appalto per 5 anni, a carico della ditta appaltatrice e conseguenti la realizzazione degli interventi a verde.

Sono comunque programmati per 5 anni e saranno suscettibili di modifiche migliorative in funzione delle periodiche risultanze che emergeranno dalle verifiche. Tali interventi saranno coordinati dal responsabile del programma di manutenzione.

Gli interventi di manutenzione delle opere a verde eseguite, da realizzarsi nei successivamente agli interventi di mascheramento (come da Programma di manutenzione) consistono in:

- Sfalci periodici finalizzati alla eliminazione delle infestanti e a favorire lo sviluppo delle arbustive
- Eventuali irrigazioni di soccorso
- Eventuali risemine e concimazioni manuali di rincalzo
- Sostituzione delle fallanze
- Risistemazione/sostituzione dei presidi antifauna, dei pali tutori, dei teli e dischi pacciamanti e sostituzione delle specie deperienti
- Eradicazione ed eliminazione delle specie legnose esotiche
- Interventi di potatura di irrobustimento e/o di rimonda del secco
- Allontanamento e smaltimento di tutto il materiale vegetale di risulta derivante dagli sfalci e potature

1.5 Interventi di completamento

A completamento di tutti gli interventi si prevede:

- la rimozione dei teli pacciamanti e loro messa a discarica;
- la rimozione degli shelter antifauna e loro messa a discarica;
- il rinverdimento dei rilevati mediante idrosemina;
- sfalcio di irrobustimento su tutti i rilevati (superfici non comprese tra gli interventi di manutenzione).

1.5.1 Rimozione del telo pacciamante sintetico

A cinque anni dall'intervento si prevede la rimozione del telo pacciamante sintetico da tutti i rilevati. La rimozione verrà fatta manualmente dagli operatori, tagliando il telo ed avendo cura di non danneggiare le piante ormai cresciute.

Si intende inclusa la rimozione e messa a discarica (ad impianto autorizzato) di tutti i materiali di risulta.

1.5.2 Rimozione presidi antifauna (shelter)

A cinque anni dall'intervento si prevede la rimozione delle protezioni antifauna (shelter) in polipropilene alveolare, da tutte le specie arbustive ed arboree ormai cresciute (rimozione dalle piante presenti sia sui rilevati che nelle aree a piano campagna).

La rimozione verrà fatta manualmente da un operatore, avendo cura di non danneggiare le piante.

Si intende inclusa la rimozione e messa a discarica (ad impianto autorizzato) di tutti i materiali di risulta.

1.5.3 Idrosemina

Rivestimento di tutte le superfici dei rilevati mediante idrosemina (vedi descrizione precedente cap. 1.3.1 Idrosemina)

Verranno utilizzate le miscele di Tab. 1 allegata, ove possibile integrate con sementi di specie autoctone, in quantità di 45 g di sementi per metro quadro. In particolare su tutti i rilevati verrà utilizzata la miscela 1.2 .

1.5.4 Sfalcio di irrobustimento

Sfalcio meccanico di irrobustimento mediante decespugliatore del tappeto erboso dei rilevati (almeno 2 interventi) ed asporto della biomassa.