

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



## INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N.443/01

TRATTA A.V./A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI  
PROGETTO ESECUTIVO

Cava-Riqualficazione Ambientale Isoverde

Progetto di riqualficazione Ambientale

Disciplinare costruttivo e prestazionale degli elementi tecnici del progetto  
definitivo

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI	SCALA:
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. G. Guagnozzi 		<input type="text"/>

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 1	E	C V	R C	D P 0 2 0 0	0 0 1	A

PROGETTAZIONE								
Rev.	Descrizione emissione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima Emissione	COCIV	23/05/2012	COCIV	29/05/2012	E. Pagani 	31/05/2012	<b>Ettore Pagani</b> ORDINE INGEGNERI DI MILANO n. 15408

n. Elab.	Nome File: IG51-01-E-CV-RC-DP-02-00-001-A00
----------	---

CUP: F81H92000000008

<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b>					
	<b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	A301	00 D CV	RC	DP02 00 001	B00	1 DI 21

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>TERRAPIENO .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>CARATTERISTICHE DEL MATERIALE.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2</b>	<b>TRASPORTO.....</b>	<b>7</b>
<b>2.3</b>	<b>VIABILITÀ .....</b>	<b>8</b>
<b>2.4</b>	<b>PISTA DI CANTIERE .....</b>	<b>8</b>
2.4.1	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE .....	8
<b>2.5</b>	<b>MODALITÀ DI REALIZZAZIONE DEL TERRAPIENO .....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>REGIMAZIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>REGIMAZIONE DELLE ACQUE LUNGO IL VERSANTE.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2</b>	<b>CANALETTA IN PIETRAMME E LEGNAME .....</b>	<b>11</b>
3.2.1	MODALITÀ D'ESECUZIONE .....	11
<b>3.3</b>	<b>CANALETTA TERRA .....</b>	<b>11</b>
3.3.1	MODALITÀ D'ESECUZIONE .....	11
3.3.2	SVILUPPO.....	12
<b>3.4</b>	<b>CANALETTA STRADALE LONGITUDINALE.....</b>	<b>12</b>
3.4.1	MODALITÀ D'ESECUZIONE .....	12
3.4.2	SVILUPPO.....	12
<b>3.5</b>	<b>POZZETTO DI RACCOLTA .....</b>	<b>12</b>
3.5.1	MODALITÀ D'ESECUZIONE .....	12
3.5.2	QUANTITÀ .....	12
<b>3.6</b>	<b>POZZETTO DI RECAPITO .....</b>	<b>13</b>
3.6.1	MODALITÀ D'ESECUZIONE .....	13
3.6.2	QUANTITÀ .....	13
<b>3.7</b>	<b>POZZETTI SEDIMENTATORI .....</b>	<b>13</b>
3.7.1	MODALITÀ D'ESECUZIONE .....	13
3.7.2	QUANTITÀ .....	13
<b>3.8</b>	<b>ATTRAVERSAMENTI STRADALI .....</b>	<b>14</b>
3.8.1	MODALITÀ D'ESECUZIONE .....	14
3.8.2	QUANTITÀ .....	14
<b>3.9</b>	<b>CANALETTA DI RACCOLTA IN ROCCIA .....</b>	<b>14</b>

<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b>					
	<b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	A301	00 D CV	RC	DP02 00 001	B00	2 DI 21

3.9.1	MODALITÀ D'ESECUZIONE .....	14
3.9.2	SVILUPPO.....	14
<b>3.10</b>	<b><i>IDROSEMINA</i></b> .....	<b>14</b>
3.10.1	MODALITÀ D'ESECUZIONE.....	14
3.10.2	QUANTITÀ .....	15
<b>4</b>	<b>REGIMAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1</b>	<b><i>DRENAGGIO DI FONDAZIONE</i></b> .....	<b>16</b>
4.1.1	MODALITÀ D'ESECUZIONE .....	16
4.1.2	QUANTITÀ .....	17
<b>4.2</b>	<b><i>DRENAGGIO ALLE QUOTE 360-375-390 M S.L.M.</i></b> .....	<b>17</b>
4.2.1	MODALITÀ D'ESECUZIONE .....	17
4.2.2	QUANTITÀ .....	18
<b>5</b>	<b>RIPRISTINO AMBIENTALE .....</b>	<b>19</b>
<b>5.1</b>	<b><i>MESSA A DIMORA DI ESSENZE ARBOREE ED ARBUSTIVE</i></b> .....	<b>19</b>
5.1.1	AREE IN PROSSIMITA DEGLI IMPLUVI E DELLE CANALETTE .....	20
5.1.2	SCARPATE.....	20
5.1.3	MODALITÀ D'ESECUZIONE .....	21
5.1.4	QUANTITÀ .....	21

<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b>					
	<b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	A301	00 D CV	RC	DP02 00 001	B00	3 DI 21

## 1 PREMESSA

Il presente documento è parte della progettazione definitiva del deposito di materiale di risulta proveniente dagli scavi in galleria relativi alla costruzione della linea ferroviaria ad Alta Capacità Genova - Novi Ligure.

Il sito contraddistinto dalla sigla CL2/RAL2 Isoverde ricade sul territorio del Comune di Campomorone, in provincia di Genova.

<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b>					
	<b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	A301	00 D CV	RC	DP02 00 001	B00	4 DI 21

## 2 TERRAPIENO

Il terrapieno verrà realizzato utilizzando il materiale di smarino proveniente dalla finestra di Cravasco.

### 2.1 CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

I materiali che verranno abbancati sono rappresentati da:

- ◆ i materiali di risulta provenienti dalla realizzazione della linea ferroviaria (finestra di Cravasco) pari a 1.478.509 m<sup>3</sup> in banco;
- ◆ i limi di lavaggio derivanti sia dalle lavorazioni per la costruzione della linea ferroviaria ad AC/AV Milano-Genova – Terzo Valico dei Giovi (73.225 m<sup>3</sup>) sia dall'attività di produzione ordinaria della Cava Castellaro (134.775 m<sup>3</sup>) che ammontano complessivamente a 208.000 m<sup>3</sup>.

Complessivamente l'area sarà in grado di ospitare dei materiali di risulta della finestra di Cravasco ed i limi di lavaggio derivanti dalle lavorazioni, per una cubatura di circa 2.110.000 m<sup>3</sup> di materiale abbancato.

Il materiale preponderante (argillite), di origine sedimentaria (ma soggetto a carico litostatico notevole al punto da trovarsi allo stato litoide) e di natura clastica fine (minerali predominanti: la sericite, l'illite e il quarzo), fornirà, in fase di scavo, un prodotto sciolto costituito per la massima parte da minuscole scaglie di colore grigio e nerastro frammiste a granuli di dimensioni da 2-3 mm fino a 10 mm di natura calcarea; frammisto a tale aggregato vi sarà una certa percentuale di polvere argillosa che, comunque, non rappresenterà la componente essenziale dell'aggregato, almeno se il materiale medesimo non subirà diverse fasi di lavorazione e contemporaneo passaggio in ambiente saturo.

In definitiva il materiale argillitico, considerando le buone caratteristiche litoidi che caratterizzano la formazione geologica di origine, fornirà un prodotto di disfacimento assimilabile ad un "limo argilloso con sabbia e ghiaia", di bassa plasticità, con buona predisposizione alla compattazione ed elevato indice di riaggregazione dei granuli per riacquisizione dei legami di coesione (favorita dalla presenza di acqua igroscopica).

Per quanto riguarda i materiali principali che formeranno la parte preponderante del deposito, ossia le **argilliti a palombini**, sono state assunte come valide le prove di laboratorio effettuate su

<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b>					
	<b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	A301	00 D CV	RC	DP02 00 001	B00	5 DI 21

dei campioni della stessa formazione e natura litologica prelevati nell'area della finestra di Val Lemme e Castagnola e più precisamente depositati alla base della Cava Cementir – Voltaggio (eseguite da due differenti strutture).

I risultati delle indagini effettuate, determinano, della coltre detritica delle Argilliti a Palombini, i seguenti parametri (il peso di volume saturo e secco è quello medio risultante dalle prove di compattazione Proctor Standard al contenuto d'acqua ottimale):

$$\varnothing = 30^\circ;$$

$$c = 0,0 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\text{peso specifico} = 2,76 \text{ t/mc};$$

$$\text{peso di volume in banco} = 2,65 \text{ t/mc};$$

$$\text{peso di volume secco} = 2,15 \text{ t/mc};$$

$$\text{peso di volume saturo} = 2,35 \text{ t/mc}.$$

Sui “**limi di lavaggio**” di Cava Castellaro sono state reperite delle indagini di laboratorio redatte dalla G.E.T. – Geotechnical and Engineering Testing srl di Genova per conto della Società Calcestruzzi – Bergamo (vd. Allegato B); i materiali, sottoposti ad analisi granulometrica per sedimentazione, sono stati classificati come “limi argilloso-sabbiosi”, mentre nella Carta di Plasticità di Casagrande vengono definiti come “Argille di bassa plasticità”.

La prova di taglio diretto effettuata su un prelievo contenente elevate quantità di materiali fini, ha dato un angolo di attrito interno valutabile in circa  $27^\circ$  e coesione di circa  $0,03 \text{ kg/cm}^2$ .

Su detto campione sono stati determinati pertanto i seguenti parametri:

$$\varnothing = 27^\circ;$$

$$c = 0,3 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\text{peso specifico} = 2,830 \text{ t/mc};$$

$$\text{peso di volume secco} = 1,896 \text{ t/mc};$$

$$\text{peso di volume saturo} = 21,72 \text{ t/mc}.$$

Alla luce delle prove geotecniche effettuate sulle **argilliti a palombini** e sui **limi residuali** delle lavorazioni, si considerano rappresentativi ed al contempo cautelativi, per le ipotesi di calcolo geotecnico, i seguenti parametri:

<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b>					
	<b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	A301	00 D CV	RC	DP02 00 001	B00	6 DI 21

- $\varnothing = 27^\circ$ ;
- $c = 0,0 \text{ kg/cm}^2$ ;
- **peso di volume secco = 1.9 t/mc;**
- **peso di volume saturo = 2,1 t/mc.**

Il peso di volume considerato di 1,9 t/mc rappresenta circa il 90% della densità secca ottima misurata con una prova di costipamento "Proctor Standard" effettuata sulle argilliti a palombini.

Dalle considerazioni emerse si ritiene che il materiale, vista anche la notevole volumetria da sistemare e l'altezza non indifferente, quest'ultima resa necessaria da esigenze di carattere ambientale e paesaggistico (rinaturalizzazione dell'area e, quindi, occultamento visivo dell'alto fronte di coltivazione esistente) possa essere allocato su superfici piane con un angolo di scarpa non superiore a  $26^\circ$  previo adottare una serie di accorgimenti di natura preventiva onde eliminare ogni possibile inconveniente che, una volta studiata e verificata la natura e la situazione dei luoghi, può essere ricondotto:

*alla piovosità locale ed alla possibilità di innesco di azioni di ruscellamento superficiale;*  
*alle acque di caduta o ruscellanti dal culmine dell'area non sminata dall'attività di cava;*  
*all'infiltrazione di acque sorgive temporanee (da fratture nella roccia delle pareti ospitanti);*  
*ai carichi di esercizio temporanei indotti da mezzi di trasporto e di lavorazione;*  
*alle sollecitazioni indotte dal sisma previsto (OPCM 3267 del 20/03/03);*  
*ad ogni ulteriore intervento legato alla pratica che si avrà sul luogo una volta rinaturalizzato e reso disponibile alle molteplici attività (sentieristica, pascolo, carico boschivo, ecc.).*

Le caratteristiche geotecniche delle rocce dolomitiche dell'area di cava che ospiterà l'abbancamento sono piuttosto omogenee e mostrano in loco un moderato grado di fatturazione e alterazione.

Le dolomie affioranti in parete appaiono ben ripulite e solo occasionalmente allentate e degradate, localmente con nuclei e bande sfarinate e polverulente per processi di tipo prevalentemente meccanico.

Le caratteristiche di portanza del sito di imposta possono essere considerate adeguate visto il carico del volume di deposito:

peso di volume x altezza del deposito = carico indotto

<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	RC	DP02 00 001	B00	7 DI 21	

2,0 t/mc x 80,0 m = 16,0 kg/cmq

dove si considerano 80 m di altezza massima del deposito.

Date le caratteristiche di fratturazione del substrato dolomitico di fondazione, conseguenti alle volate delle fasi di coltivazione, la portanza del materiale viene calcolata con il metodo di Terzaghi, così come descritto da Bowles (1991), per corpi a pianta quadra o rettangolare, considerando i seguenti parametri (valutati cautelativamente):

$\varnothing = 40^\circ$

$c = 2 \text{ kg/cmq}$

peso spec. nat.: 2,3 t/mc

R.Q.D. (Rock Quality Designation): 60 %

Coeff. sicurezza: 1

Il materiale sciolto da porre a deposito, così come inquadrato da un punto di vista litologico, granulometrico e geotecnico, si ritiene possa rappresentare un valido elemento d'insieme per la riqualificazione ed il riassetto dell'area di Cava Castellaro; lo stesso materiale, infatti, possiede caratteristiche tali da poter essere accumulato, modellato, compattato ed, infine, sistemato secondo un disegno volumetrico che si possa adattare alle esigenze di spazio ed alle necessità morfologico-ambientali preesistenti dell'area prevista per il deposito.

Per rispondere a dei criteri puramente geotecnici è opportuno predisporre il materiale:

- *con pendenze, sia per l'inviluppo totale che per tratti localizzati, che non superino il valore dell'angolo di attrito interno del materiale;*
- *con predisposizione di terrazzi intermedi per ragioni operative e per favorire l'accesso per la manutenzione degli impianti a verde.*

## **2.2 TRASPORTO**

Il trasporto avverrà dall'area di cantiere di Cravasco, lungo la S.P. 6 fino all'ingresso dell'area di cava, per proseguire fino all'area di deposito attraverso la viabilità di cava.

Il tratto compreso tra l'impianto e l'attraversamento del rio del Campo non verrà modificato mentre il tratto successivo all'attraversamento verrà adeguato ad una larghezza di m 7.

I mezzi utilizzati sono autocarri 4 assi a doppia trazione con capacità complessiva di carico di 18 m<sup>3</sup>.



<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO A301	LOTTO 00 D CV	CODIFICA RC	DOCUMENTO DP02 00 001	REV. B00	FOGLIO 8 DI 21

## 2.3 VIABILITÀ

La viabilità di accesso all'area di deposito verrà realizzata con una pista di cantiere della larghezza media di m 7 con pendenze comprese fra il 3% e il 12% e raggi di curvatura come previsti dalle norme di manovrabilità dei mezzi stradali.

## 2.4 PISTA DI CANTIERE

La pista di cantiere verrà realizzata in contemporanea al terrapieno e verrà utilizzata come pista di carico del materiale di smarino.

### 2.4.1 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

La pista verrà realizzata con fondo in terreno battuto ed avrà le seguenti caratteristiche:

tratto	Lunghezze asse stradale in m	Dislivello in m	Pendenza prevista %
1	195	10	5
2	216	20	7
3	176	15	9
4	166	20	12
5	180	5	3
6	164	20	12

Tornante	Sviluppo	Pendenza	Raggio interno (m)	Raggio esterno (m)
1	22.50	0	5,5	13
2	24.50	0	5,5	13
3	23.35	0	5,5	13
4	25.05	0	5,5	13
5	23,7	0	5,5	13

La pavimentazione della pista sarà realizzata con il materiale di smarino compattato.

La regimazione delle acque superficiali avverrà, lungo la pista, con canalette longitudinali. Queste saranno realizzate in mezzi tubi metallici con diametro mm 700. Saranno poste nel lato di monte della sede stradale e parallele all'asse stradale. In prossimità dell'uscita dei tornanti 1-3-5 verranno realizzati gli attraversamenti con tubi in lamiera ondulata a piastra multipla del diametro di mm 1000.

Prima dell'attraversamento della sede stradale verranno realizzati i pozzetti di collegamento fra i due tratti di canalizzazione; i pozzetti saranno realizzati in calcestruzzo ed avranno dimensioni di cm 200 x cm 200 x cm 250.

<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b>					
	<b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	A301	00 D CV	RC	DP02 00 001	B00	9 DI 21

## **2.5 MODALITÀ DI REALIZZAZIONE DEL TERRAPIENO**

Il materiale verrà abbancato per strati alternati: le argilliti a palombini per una potenza di 0,80 m / 1 m ed di limi di lavaggio per 0,2 m / 0,3 m.

La compattazione delle argillite a palombini dovrà essere tale da raggiungere almeno il **90% del peso di volume secco** misurato con la prova Proctor Standard.

La frequenza delle prove in situ dovrà essere di almeno 1 prova ogni 20.000 mc di materiali abbancati.

Le strade di accesso ai mezzi di lavoro si svilupperanno tenendo nella dovuta considerazione i parametri geotecnici fondamentali e non creeranno dislivelli non protetti superiori al valore dell'angolo di attrito interno, cioè di 27°.

La pendenza massima della scarpa del terrapieno non dovrà superare i 26° (48.6%).

<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	RC	DP02 00 001	B00	10 DI 21	

### 3 REGIMAZIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI

In considerazione delle caratteristiche climatiche dell'area la regimazione delle acque superficiali riveste un'importanza fondamentale per la realizzazione dell'opera e per il suo mantenimento, oltre naturalmente per il corretto sviluppo della vegetazione.

#### 3.1 REGIMAZIONE DELLE ACQUE LUNGO IL VERSANTE

La regimazione delle acque lungo il versante avverrà principalmente in due modi:

- realizzazione di canalette in pietrame e legname;
- realizzazione di canalette in terra con pendenza massima del 3%;
- idrosemina dei versanti.

Le canalette in terra verranno poste con una inclinazione di circa 70° rispetto alle linee di massima pendenza con lo scopo di convogliare l'acqua di corrivazione lungo percorsi privilegiati in modo da limitare l'erosione superficiale. Verranno realizzate sagomando il versante fino a realizzare un canale delle dimensioni  $B=100$  cm e  $b=50$  e profondità di cm 50. All'interno del canale verrà posizionato un telo di geotessile per limitare l'erosione dovuta al passaggio dell'acqua ma permettere la crescita della vegetazione limitando così la velocità di corrivazione.

Le canalette convoglieranno le acque lungo il canale longitudinale della pista di cantiere e lungo le canalette in pietrame e legname.

L'idrosemina verrà realizzata con l'ausilio di leganti e di collanti per garantire, già dalla prima fase di stendimento, una protezione del versante che verrà migliorata con la crescita della vegetazione. Quest'ultima, una volta affermata, permetterà di rallentare la corrivazione delle acque migliorando la funzionalità della rete drenante.

Il drenaggio delle acque superficiali del versante dovrà procedere di pari passo con la realizzazione della pista di arroccamento: infatti, il sistema è stato progettato per poter essere modulare e permettere così di proteggere il terrapieno sia durante la fase di realizzazione che con l'opera realizzata.

Si procederà quindi alla realizzazione del terrapieno con la strada di accesso, in concomitanza della realizzazione della strada si avanzerà con le canalette trasversali e con la canaletta longitudinale e, lungo la scarpata alla posa dei tondi per la realizzazione delle canalette di adduzione. Una volta raggiunto l'intervallo di quota previsto si procederà all'idrosemina del versante.

<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO A301	LOTTO 00 D CV	CODIFICA RC	DOCUMENTO DP02 00 001	REV. B00	FOGLIO 11 DI 21

### 3.2 CANALETTA IN PIETRAME E LEGNAME

La canaletta verrà realizzata utilizzando paleria di castagno o larice di lunghezza superiore a m 2 e diam.>20 cm e pietrame, oltre che graffe metalliche e chiodi.

Avranno luce libera a sezione trapezia con dimensione B=150 cm e b=100 e profondità di cm 100.

Il fondo del canale verrà realizzato con pietrame spigoloso sporgente dal fondo in modo da dare massima scabrezza al fine di ridurre la velocità di scorrimento delle acque.

#### 3.2.1 MODALITÀ D'ESECUZIONE

- preparazione del fosso: occorrerà predisporre uno scavo delle dimensioni B= cm 200 e b= cm 150 per una altezza di cm 150;
- si procederà successivamente alla realizzazione del fondo con pietre di pezzatura decimetrica posate a coltello
- si costruiranno successivamente le pareti oblique con il tondame di larice o castagno del diametro di cm 20 disposto in senso longitudinale. Ogni metro il legname andrà ancorato ai pali verticali infissi nel terreno secondo la pendenza del lato obliquo della canaletta. Ogni 2 metri occorrerà prevedere nella parte sommitale della canaletta una traversa di tondame per l'irrigidimento.
- In prossimità dei salti occorrerà prevedere anche una traversa di base per il contenimento della pavimentazione.

Sviluppo

- Questa tipologia d'opera avrà uno sviluppo complessivo di m 914

### 3.3 CANALETTA TERRA

La canaletta verrà realizzata lungo il versante ad intervalli di circa 30 m per raccogliere le acque di corrivazione.

Le dimensioni previste sono B= cm 100 b= cm 50 e altezza pari a cm 50, verranno scavate nel versante ed avranno pendenza non superiore al 3%.

Per evitare i fenomeni erosivi si prevede lo stendimento all'interno dello scavo di un geotessuto fissato con chiodature metalliche al terrapieno.

#### 3.3.1 MODALITÀ D'ESECUZIONE

- Predisposizione dello scavo e della sagomatura
- Stesa del geotessile in rotoli e fissaggio con chiodatura
- Sagomatura finale del terrapieno

<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	RC	DP02 00 001	B00	12 DI 21	

### 3.3.2 SVILUPPO

Questa tipologia d'opera avrà uno sviluppo complessivo di m 1274

### 3.4 CANALETTA STRADALE LONGITUDINALE

La canaletta verrà realizzata con un mezzo tubo in metallo del diametro di cm 80 fissato al terreno con piloti metalli diam. Mm 22 e lunghezza cm 80 conficcati nel terreno per almeno 60 cm . La canaletta longitudinale dovrà essere realizzata in concomitanza dello sviluppo della pista di cantiere per evitare fenomeni di concentrazione delle acque e di ruscellamento con relative erosioni.

#### 3.4.1 MODALITÀ D'ESECUZIONE

- Scavo in sezione obbligata cm 120 x cm 100
- Posa canaletta con piloti

#### 3.4.2 SVILUPPO

Questa tipologia d'opera avrà uno sviluppo complessivo di m 1.113

### 3.5 POZZETTO DI RACCOLTA

Il pozzetto di raccolta sarà realizzato in cemento armato prefabbricato ed avrà dimensioni interne di m 2,00 x m 2,00 x m 2,00.

A chiusura del pozzetto verrà posizionata una griglia in metallo delle dimensioni di cm 150 x cm 150 zincata.

#### 3.5.1 MODALITÀ D'ESECUZIONE

- Scavo in sezione obbligata cm 250 x cm 250 x cm 30
- Getto calcestruzzo dosato a 150 kg cemento per m<sup>3</sup> per platea di sottofondo
- Posa pozzetto prefabbricato
- Predisposizione fori per i raccordi al sistema di regimazione delle acque
- Collegamento alla rete
- Chiusura dello scavo

#### 3.5.2 QUANTITÀ

Sono previsti per il progetto n. 10 pozzetti di raccolta

<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO A301	LOTTO 00 D CV	CODIFICA RC	DOCUMENTO DP02 00 001	REV. B00	FOGLIO 13 DI 21

### **3.6 POZZETTO DI RECAPITO**

Il pozzetto di recapito sarà realizzato in cemento armato prefabbricato ed avrà dimensioni interne di m 2,50 x m 2,50 x m 2,00.

A chiusura del pozzetto verrà posizionata una griglia in metallo delle dimensioni di cm 150 x cm 150 zincata.

#### **3.6.1 MODALITÀ D'ESECUZIONE**

- Scavo in sezione obbligata cm 300 x cm 300 x cm 300
- Getto calcestruzzo dosato a 150 kg cemento per m<sup>3</sup> per platea di sottofondo
- Posa pozzetto prefabbricato
- Predisposizione fori per i raccordi al sistema di regimazione delle acque
- Collegamento alla rete
- Chiusura dello scavo

#### **3.6.2 QUANTITÀ**

Sono previsti per il progetto n. 1 pozzetto di recapito

### **3.7 POZZETTI SEDIMENTATORI**

I pozzetti sedimentatori, previsti nel tratto terminale di ciascuno dei sistemi di raccolta delle acque superficiali, come indicato nella planimetria allegata al presente progetto, hanno la finalità di consentire la sedimentazione del trasporto solido per quanto concerne le granulometrie delle ghiaie e delle sabbie. Sono camere di espansione delle acque realizzate in cemento armato, con dimensioni interne di 5.00 x 2.50 x 2.00 m, dotate di sfioratore laterale delle portate per consentire il convogliamento nel proseguimento della canaletta, posizionato lateralmente alla struttura di cui trattasi. Lo spessore dei muri perimetrali è previsto pari a 0.40 m, mentre lo spessore del fondo è pari a 0.30 m. La profondità dello stramazzo corrisponde a 0.5 m, mentre la lunghezza è di 3.00 m per le camere localizzate lungo la canaletta in roccia alla base dell'abbancamento, e di 4.00 m per quello relativo alla struttura posta a quota 375 m slm, in direzione dello sbocco al Rio dei Campi.

#### **3.7.1 MODALITÀ D'ESECUZIONE**

- Sono previste le consuete operazioni di scavo, cassetatura, armatura, getto e disarmo.

#### **3.7.2 QUANTITÀ**

Sono previsti per il progetto n. 3 pozzetti di sedimentazione

<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO A301	LOTTO 00 D CV	CODIFICA RC	DOCUMENTO DP02 00 001	REV. B00	FOGLIO 14 DI 21

### **3.8 ATTRAVERSAMENTI STRADALI**

Sono previste due tipologie di attraversamenti stradali:

- collegamento fra le due canalette in pietrame e legname a quota m 405
- collegamenti per attraversamenti stradali rete di regimazione

In entrambi i casi verrà utilizzato un tubo metallico in lamiera ondulata del tipo a piastra multipla; di diametro pari a mm 1000.

#### **3.8.1 MODALITÀ D'ESECUZIONE**

- scavo in sezione obbligata delle dimensioni di cm 150 x cm 150 per lunghezza variabile
- posa tubo con pendenza non superiore al 3%
- collegamento ai pozzetti di raccolta
- ritombatura scavo

#### **3.8.2 QUANTITÀ**

Sono previsti per il progetto n. 5 attraversamenti con tubo diam. 1000 per un totale di m 90 .

### **3.9 CANALETTA DI RACCOLTA IN ROCCIA**

La canaletta di raccolta acque alla base della scarpata verrà realizzato con uno scavo in roccia di sezione rettangolare delle dimensioni di cm 150 x cm 80 e pendenza non superiore al 0.5%.

#### **3.9.1 MODALITÀ D'ESECUZIONE**

- scavo in sezione obbligata in roccia delle dimensioni di cm 100 x cm 80.

#### **3.9.2 SVILUPPO**

Questa tipologia d'opera avrà uno sviluppo complessivo di m 200.

### **3.10 IDROSEMINA**

L'idrosemia verrà effettuata al raggiungimento delle quote di m 360-375-390-415 m s.l.m.

La superficie complessiva da trattare è di circa mq 92.000.

L'idrosemia dovrà essere effettuata nei periodi marzo-maggio e settembre-novembre per garantire condizioni climatiche idonee allo sviluppo della vegetazione.

#### **3.10.1 MODALITÀ D'ESECUZIONE**

- Sagomatura versante definitiva (comprese le canalette in terra).
- Distribuzione mediante l'impiego di motopompe montate su mezzi mobili della miscela costituita da:

<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO A301	LOTTO 00 D CV	CODIFICA RC	DOCUMENTO DP02 00 001	REV. B00	FOGLIO 15 DI 21

- Acqua
- Miscuglio di sementi erbacee ed arbustive idonee alla stazione (50 g/m<sup>2</sup>)
- Fertilizzante organico (150 g/m<sup>2</sup>)
- Cellulosa (100 g/mq)
- Fitoregolatori (5 g/mq)

La miscela dovrà essere agitata per renderla omogenea, dovranno essere utilizzati circa 20 l/mq di miscela.

### 3.10.2 QUANTITÀ

Sono previsti per il progetto circa 1.300.000 l di miscela.

La composizione indicativa del miscuglio di sementi sarà:

<b>Specie</b>	<b>% sul miscuglio</b>
- <i>Cynodon dactylon</i>	20
- <i>Dactylis glomerata</i>	9
- <i>Brachypodium pinnatum</i>	8
- <i>Bromus erectus</i>	8
- <i>Medicago sativa</i>	8
- <i>Lotus corniculatus</i>	8
- <i>Trifolium spp.</i>	13
- <i>Veccia sativa</i>	8
- <i>Medicago lupulina</i>	8
- <i>Spartium junceum</i>	10
<i>Totale</i>	100



<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b>					
	<b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	A301	00 D CV	RC	DP02 00 001	B00	16 DI 21

## 4 REGIMAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Il sistema di drenaggio sotterraneo riveste un'importanza fondamentale per quanto riguarda la stabilità del terrapieno; si è deciso quindi, anche in virtù della qualità del materiale, di procedere alla realizzazione di un sistema di dreni su più livelli che garantirà il veloce allontanamento delle acque di percolazione.

### 4.1 DRENAGGIO DI FONDAZIONE

Per il drenaggio di fondazione si procederà alla realizzazione di una struttura drenante principale lungo la parete in roccia; a questa verranno collegati i dreni secondari (uno ogni 20 m) con pendenza verso la trincea principale (quota 345 m s.l.m.).

Le strutture drenanti principali avranno il duplice scopo di captare l'acqua di filtrazione tra il materiale di riporto e il substrato roccioso e trasportare all'esterno le acque captate dal sistema di drenaggio secondario.

La struttura drenante principale sarà costituita da un tubo in calcestruzzo finestrato del diam. di cm 600 anch'esso rivestito con geotessile, posizionato all'interno di un accumulo di materiale drenante posato su un film di tessuto non tessuto ad elevata capacità filtrante, e dallo stesso rivestito. Il cumulo avrà dimensioni minime m 3.00 di larghezza alla base m 2 di altezza e di 1,00 m in testa, con scarpa 1:2.5.

La pendenza del tubo dovrà essere dell' 1%.

Le strutture drenanti secondarie, come si rileva dai disegni di progetto, hanno dimensioni minori (larghezza base 2,00 m, altezza 1,5 m), eseguite come le precedenti e vanno attrezzate con tubo di diametro pari a mm 150 mm in PVC avvolto da geotessile. Verranno posizionate ad un interasse di m 20.

I misti granulari per il riempimento delle strutture drenanti nel corpo del rilevato devono essere costituiti da ghiaie e sabbie alluvionali ovvero da pietrisco e graniglia con sabbia provenienti dalla frantumazione di rocce lapidee inalterabili, caratterizzati da una granulometria continua con passante non superiore al 5% a 0.1 mm. Nei suddetti misti granulari non è ammessa la presenza di elementi friabili, alterabili o degradabili dagli agenti atmosferici.

#### 4.1.1 MODALITÀ D'ESECUZIONE

- Bonifica dell'area da eventuali materiali lasciati in fase di lavorazione
- Riempimento dell'attuale vasca di drenaggio dei limi
- Realizzazione della struttura drenante principale:
  - Posa geotessile (mq 10/m)

<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO A301	LOTTO 00 D CV	CODIFICA RC	DOCUMENTO DP02 00 001	REV. B00	FOGLIO 17 DI 21

- Riempimento con sabbia fino a 15 cm (mc 0,24/m)
- Posa strato di geotessile per avvolgimento tubo (mq 2/m)
- Posa tubo di drenaggio in calcestruzzo fessurato sulla porzione superiore
- Avvolgimento tubo con geotessile
- Realizzazione cumulo drenante con idoneo materiale (mc 3,7/m)
- Chiusura geotessile
- Riporto di smarino
- Realizzazione della rete secondaria:
  - Riporto materiale di smarino fino al raggiungimento delle quote previste
  - Compattazione del materiale con idonea rullatura
  - Posa geotessile (mq 6.5/m)
  - Riporto di sabbia fino a 15 cm (mc 0,13/m)
  - Posa strato di geotessile per avvolgimento tubo (mq 0.5/m)
  - Posa tubo di drenaggio in pvc fessurato sulla porzione superiore
  - Avvolgimento tubo con geotessile
  - Realizzazione cumulo drenante con idoneo materiale (mc 2,5/m)
  - Chiusura geotessile
  - Riporto di smarino

#### 4.1.2 QUANTITÀ

Sono previsti per il progetto circa 550 m di struttura drenante principale e 1190 di struttura drenante secondaria.

### **4.2 DRENAGGIO ALLE QUOTE 360-375-390 M S.L.M**

Il sistema di drenaggio principale verrà posizionato sui gradoni in prossimità della scarpata in roccia, all'interno dell'impiuvio dovuto alle lavorazioni.

Le strutture drenanti principali avranno il duplice scopo di captare l'acqua di filtrazione tra il materiale di riporto e il substrato roccioso e trasportare all'esterno le acque captate dal sistema di drenaggio secondario.

I sistemi di drenaggio principale e secondario avranno le medesime caratteristiche di quello descritto al punto precedente; alla quota 360 l'interasse fra le trincee sarà di m 30, alla quota 375 l'interasse sarà di m 40 e alla quota 390 non è stato previsto il sistema di drenaggio secondario.

#### 4.2.1 MODALITÀ D'ESECUZIONE

Le modalità di esecuzione sono simili a quelle elencate nel precedente punto

<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b>					
	<b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	A301	00 D CV	RC	DP02 00 001	B00	18 DI 21

#### 4.2.2 QUANTITÀ

Sono previsti per il progetto circa 1200 m di trincea drenante principale e 1360 di trincea drenante secondaria.

<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b>					
	<b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	A301	00 D CV	RC	DP02 00 001	B00	19 DI 21

## 5 RIPRISTINO AMBIENTALE

Considerando l'aspetto attuale dell'area e quello che dovrà assumere, gli interventi vegetazionali saranno volti alla ricostruzione di formazioni arbustive e arboree che integrino e completino l'assetto vegetazionale presente.

Si tratta, infatti, vista la povertà del substrato, di procedere affinché vengano ripristinate, con l'ausilio di specie rustiche, le condizioni per un evolversi naturale della vegetazione e portare l'area allo stadio climax (in equilibrio con l'ambiente) secondo un processo di evoluzione naturale.

Un miglioramento ambientale è senza dubbio il ricavare, ai piedi delle rupi soprattutto nelle zone laterali (ai confini con la vegetazione naturale attuale), vasche o concavità eventualmente impermeabilizzate lungo il decorso di ruscellamento delle acque piovane sulle pareti di cava, in modo da ottenere raccolte d'acqua anche temporanee con importanti funzioni riproduttive per anfibi (presenti nella zona con numerose specie pregiate in grado di utilizzare tali pozze).

### 5.1 *MESSA A DIMORA DI ESSENZE ARBOREE ED ARBUSTIVE*

Si prevedere di utilizzare piante piccole (2-4 anni) in fitocella; tale scelta riduce la mortalità di impianto e comporta costi unitari decisamente inferiori rispetto all'impiego di materiale vegetale sviluppato.

Le piantine dovranno essere messe a dimora in buche cm 40 x cm x40 x cm 40 aperte con sesto di impianto irregolare in modo da migliorare l'inserimento paesistico dell'opera; il riempimento della buca dovrà avvenire con terra vegetale ammendata e la copertura della buca dovrà essere coperta con paglia o pietre per mantenere l'umidità del terreno.

<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO A301	LOTTO 00 D CV	CODIFICA RC	DOCUMENTO DP02 00 001	REV. B00	FOGLIO 20 DI 21

### 5.1.1 AREE IN PROSSIMITA DEGLI IMPLUVI E DELLE CANALETTE

Per l'area in prossimità del sistema di regimazione delle acque, visto le caratteristiche microclimatiche che si verranno a creare si prevede la messa a dimora di essenze che privilegiano la presenza di umidità elevata:

Specie arboree	%	% di presenza nell'ambito
- <i>Alnus glutinosa</i>	30	40
- <i>Fraxinus ornus</i>	30	
- <i>Ostrya carpinifolia</i>	25	
- <i>Acer campestre</i>	5	
- <i>Quercus pubescens</i>	10	
<b>Specie arbustive</b>		
- <i>Spartium junceum</i>	55	60
- <i>Hippophae ramnoides</i>	10	
- <i>Pistacia terebinthus</i>	5	
- <i>Erica arborea</i>	5	
- <i>Rhamnus alaternus</i>	5	
- <i>Coronilla emerus</i>	15	
- <i>Corylus avelana</i>	5	

Per le aree subpianeggianti (pista di cantiere per m 4) e le aree in prossimità delle canalette in terra si possono riproporre "patch" di vegetazione con la medesima composizione percentuale. La superficie dedicata a questa tipologia di verde è di mq 26.000

### 5.1.2 SCARPATE

Sulle scarpate la vegetazione dovrà avere caratteristiche di maggior resistenza al secco e perciò, pur utilizzando le medesime essenze si varieranno le percentuali, per garantire un maggior grado di attecchimento e una veloce copertura del suolo.

Specie arboree	%	% di presenza nell'ambito
- <i>Alnus glutinosa</i>	20	20
- <i>Fraxinus ornus</i>	40	
- <i>Ostrya carpinifolia</i>	25	
- <i>Acer campestre</i>	5	
- <i>Quercus pubescens</i>	10	
<b>Specie arbustive</b>		
- <i>Spartium junceum</i>	55	80
- <i>Hippophae ramnoides</i>	10	
- <i>Pistacia terebinthus</i>	5	
- <i>Erica arborea</i>	5	
- <i>Rhamnus alaternus</i>	5	
- <i>Coronilla emerus</i>	15	
- <i>Corylus avelana</i>	5	

La superficie dedicata a questa tipologia di verde è di mq 13.000

<b>CL2/RAL2 ISOVERDE</b> <b>Progetto di riqualificazione ambientale</b> <b>Disciplinare costruttivo e prestazionale degli</b> <b>elementi tecnici del progetto definitivo</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	RC	DP02 00 001	B00	21 DI 21	

### 5.1.3 MODALITÀ D'ESECUZIONE

- Sagomatura del versante con la creazione di aree a pendenza massima del 10% per la posa delle essenze arboree.
- Realizzazione di buche 40x40x40 cm per la messa a dimora di arbusti e piante; le buche dovranno essere realizzate a gruppi di 4 o 5 unità con sesto di impianto irregolare e distanza fra le essenze di almeno 1,5 m.
- Messa a dimora delle piantine in fitocella.
- Riempimento della buca con terreno addizionato di concime organico e inorganico a lenta cessione con l'apporto, per le piantagioni in scarpata, di polimeri idroretentori in granuli.
- Copertura della superficie della buca con biostuoia o pietre per limitare l'evaporazione.

### 5.1.4 QUANTITÀ

Sono previsti per il progetto:

- Fornitura di specie arboree ed arbustive:

<b>Specie arboree</b>	<b>n.</b>
- <i>Alnus glutinosa</i>	297
- <i>Fraxinus ornus</i>	369
- <i>Ostrya carpinifolia</i>	277
- <i>Acer campestre</i>	58
- <i>Quercus pubescens</i>	111
<b>Specie arbustive</b>	
- <i>Spartium junceum</i>	858
- <i>Hippophae ramnoides</i>	156
- <i>Pistacia terebinthus</i>	78
- <i>Erica arborea</i>	78
- <i>Rhamnus alaternus</i>	78
- <i>Coronilla emerus</i>	234
- <i>Corylus avellana</i>	76

- Risagomatura terreno in prossimità degli interventi, eseguito a macchina mq 35.000
- Scavo di buche 40x40x40 cm, eseguito a mano, mc 200
- Terreno vegetale con concime organico mc 193
- Polimeri idroretentori in granuli kg 300.