

A.T.S. COMUNI DI ROSSA, BALMUCCIA e altri
PROVINCIA DI VERCELLI

REGIONE PIEMONTE
P.S.R. 2014-2020 - Misura 4.3.4
Infrastrutture per l'accesso e la gestione delle
risorse forestali e pastorali

LAVORI DI REALIZZAZIONE DI NUOVA VIABILITA'
SILVOPASTORALE PERMANENTE IN
LOCALITA' FOLECCHIO
Tipologia 1

COMUNI DI ROSSA E BALMUCCIA

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GENERALE

Allegato n. 1

Rossa, 16 aprile 2018

Guido Locatelli
Dottore Forestale



ELEMENTO COSTITUTIVE DEL PROGETTO ESECUTIVO

Allegato n. 1 – Relazione Tecnica

- Tav. 1 – PLANIMETRIA CATASTALE scala 1:2.000
- Tav. 2 – COROGRAFIA GENERALE D'INQUADRAMENTO base CTR scala 1:5.000
- Tav. 3 – RILIEVO PLANO-ALTIMETRICO DI DETTAGLIO CON DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
- Tav. 4 – SEZIONI TIPO – scala 1:50
- Tav. 5 – PARTICOLARI COSTRUTTIVI
- Tav. 6 - PLANIMETRIA DI PROGETTO base DTM scala 1:1.000
- Tav. 7 – PROFILO LONGITUDINALE ALTIMETRICO – scala 1:1.000/1:100
- Tav. 8 - SEZIONE TRASVERSALI – scala 1:100
- Tav. 9 – OPERE DI REGIMAZIONE IDRICA – scala 1:2.000

Allegato n. 2 – Elenco prezzi – Computo metrico estimativo - Quadro Economico

Allegato n. 3 – Relazione Paesaggistica

Allegato n. 4 – Relazione Forestale

Allegato n. 5 – Relazione Geologica – Relazione Sismica – Verifica Idraulica

Allegato n. 6 – Relazione Geotecnica

Allegato n. 7 – Relazione Strutturale

Allegato n. 8 – Capitolato Speciale d'Appalto

Allegato n. 9 – Cronoprogramma

Allegato n. 10 – Piano di Sicurezza e Coordinamento

INDICE

PREMESSA	4
OBIETTIVI PROGETTUALI	4
DESCRIZIONE DEL TRACCIATO A PROGETTO	5
a. Tracciato e piazzale di lavorazione	5
ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE DI LAVORO	19
PROGRAMMA DEI LAVORI	19
DESCRIZIONE DEI LAVORI	20
a. Posa della cartellonistica illustrante l'intervento	20
b. Operazioni di taglio delle piante poste sulle superfici interessate dall'apertura del tracciato;	20
c. Apertura meccanica del tracciato a progetto, compresa immediata sistemazione in sito del materiale terroso movimentato;	21
d. Realizzazione dei tornanti	24
e. Sovrastruttura	25
f. Sovrastruttura stabilizzata a calce	25
g. Creazione delle scogliere in pietrame di contenimento (di monte e di valle)	27
h. Creazione delle opere d'arte per la regimazione delle acque meteoriche di scorrimento superficiale – TOMBINI TRASVERSALI AUTODRENANTI SOTTOSTRADALI REALIZZATI CON LA TECNICA DELLE GABBIONATE DRENATI	28
i. Creazione delle opere idrauliche di regimazione trasversale del deflusso di piattaforma – GUADI A SFIORO e CUNETTE TRASVERSALI	29
j. Creazione delle opere idrauliche di regimazione trasversale del deflusso di piattaforma – TONDONE TAGLIACQUA	30
k. Creazione delle opere idrauliche di regimazione del deflusso di piattaforma – CUNETTE LONGITUDINALI	30
l. Realizzazione di opere a verde	31

PREMESSA

La presente progettazione esecutiva viene predisposta a seguito dell'ammissione a finanziamento ottenuta a seguito della presentazione della domanda da parte dell'A.T.S. Comune di Rossa Comune di Balmuccia e altri alla Regione Piemonte nell'ambito del PSR 2014-2020 "Infrastrutture per l'accesso e la gestione delle risorse forestali e pastorali" Misura 4.3.4.

Il tracciato presentato in fase di richiesta di contributo viene interamente confermato, anche se in fase esecutiva sono stati introdotte lievi variazioni al fine di adeguare maggiormente il tracciato all'andamento del terreno.

Tali variazione non comportano comunque alcuna modifica a livello catastale per quanto concerne i mappali interessati dagli interventi e di conseguenza le relative autorizzazioni già ottenute in precedenza.

Nel presente Progetto Esecutivo il tracciato a progetto, presentato nel Progetto Preliminare suddiviso in due tratti distinti in relazione all'esistenza di una progettazione esecutiva per il primo tratto, viene riportato in modo unitario e come tale verrà sottoposto all'ottenimento delle relative autorizzazioni (LR 45/1989 e LR 32/2008 ex D.lgs. 42/2004).

Restano tuttavia differenziate le numerazioni di riferimento del tracciolino sul terreno.

OBIETTIVI PROGETTUALI

Il tracciato proposto costituisce l'unica soluzione alternativa all'abbandono del patrimonio forestale esistente sia di proprietà pubblica che privata, ed è volto a garantire la salvaguardia ambientale, l'espletamento delle normali attività agro-silvo-pastorali, nonché la tutela e la gestione attiva del territorio, la sorveglianza, la prevenzione e l'estinzione degli incendi boschivi e la conservazione del paesaggio tradizionale.

Come già dettagliato in fase di richiesta di contributo, le superfici direttamente servite attraversate dal nuovo tracciato a progetto (fascia 100 m in fregio alla pista, a monte e a valle della stessa) ammontano a circa 48 ettari.

Inoltre l'ambito locale di cantierizzazione forestale, spiccatamente montano, dove è di comune impiego l'uso della teleferica pescante che nel territorio in esame può prevedersi nel solo caso ci sia la pista a progetto quale infrastruttura di servizio forestale su cui impostare gli scarichi a valle ed a monte, è la condizione tecnica che giustifica la diversificazione delle superfici forestali servite dal tracciato di pista a progetto.

DESCRIZIONE DEL TRACCIATO A PROGETTO

In relazione alla morfologie dei luoghi e all'utilizzo non continuativo dell'infrastruttura per il futuro si prevede di realizzare una pista forestale trattorabile, avente larghezza della piattaforma pari a 3,5 m con sezione della carreggiata costante di 3 m più 0,50 m di banchina.

Tale opera si svilupperà interamente su fondo naturale, migliorato solo nei tratti con pendenza longitudinale elevata, e consentirà il transito di mezzi forestali limitatamente ai casi in cui il piano stradale sia asciutto al fine di non pregiudicarne la regolarità.

La progettazione del tracciato e le caratteristiche morfologiche e del substrato litologico caratterizzato principalmente da depositi detritici grossolani, ha determinato la scelta della sezione tipologica costruttiva principale a mezzacosta con compensazione degli scavi e dei riporti.

Subordinatamente la sezione tipologica sarà in trincea, nei tratti caratterizzati dalla presenza di roccia sub-affiorante, o in rilevato in particolare in corrispondenza dei tornanti.

Il tracciato si sviluppa a partire dalla strada comunale che sale alla fraz. Folecchio ed è stato materialmente contrassegnato sul terreno con segni di vernice di colore rosso fosforescente con l'indicazione delle battute con numeri progressivi dal n° 19 al n° 1 per il primo tratto e dal n° 42 al n° 0 per il secondo tratto.

L'andamento plano-altimetrico del tracciato è stato eseguito direttamente sul terreno con il supporto di strumenti topografici quali ipsometro, altimetro, bussola e GPS, al fine di individuare il percorso più favorevole andando a sfruttare al meglio le caratteristiche morfologiche favorevoli non individuabili dal solo utilizzo della base DTM.

Per l'esecuzione delle opere di sostegno necessarie, contenimento delle scarpate di nuova formazione, è stata scelta la tipologia della scogliera e l'utilizzo ove possibile di materiale reperito in loco, presente lungo tutto il tracciato.

a. Tracciato e piazzale di lavorazione

Il tracciato in esame si sviluppa interamente lungo il versante della Cima Lavaggio compresa tra le quote di 737 e 1212 m s.l.m..

Sono presenti n. 11 tornanti, n. 7 piazzole di scambio/manovra e un piazzale permanente di lavorazione/ deposito (destinato allo scarico a valle delle linee di teleferica al servizio dei lotti comunali in destra idrografica).

Tutte le piazzole di scambio/manovra, ad eccezione di quella finale, sono state sviluppate in corrispondenza di aree pianeggianti esistenti (vecchie carbonaie), e pertanto non vengono fornite le sezioni relative alle opere di progetto in quanto non sono previste.

Il piazzale di lavorazione, vasto circa 2.000 m², è stato posto in una zona di crinale a morfologia sub-pianeggiante, in una posizione tale da poter servire come punto di scarico delle linee di teleferica pescante a valle al servizio dei lotti comunali sul versante opposto, vasti alcune decine di ettari.

Il piazzale verrà realizzato con operazioni di taglio raso, fresatura meccanica dei ceppi fino alla profondità di cm 20 circa (che rimarranno in sito), livellamento del fondo, al fine di evitare le eventuali asperità, e ricarica con materiale grossolano spaccato derivante dalle attività di apertura della pista.

Non sono previste modifiche alla morfologia dei luoghi che conserveranno la loro naturale pendenza verso valle.

In tale piazzale le lavorazioni previste, di prima trasformazione, sono la triturazione per cippatura degli scarti (cimali, ramaglie, sottomisure) derivati dalle attività di concentramento e scarico su teleferica con il sistema "full tree system", con contestuale depezzamento dei tronchi (con processore cingolato), accatastamento temporaneo del tondame per la successiva attività di esbosco con trasporto a valle su trattore gommato DT o porteur forestale lungo il tracciato di pista a progetto.

Il tracciato di pista presenta uno sviluppo di circa 3.914 m e un dislivello complessivo di 494 m.

L'area indagata presenta una morfologia uniforme caratterizzata da una pendenza media di versante nel suo complesso moderata e dominata dalla presenza di depositi detritici, a tratti anche molto grossolani, e locali affioramenti rocciosi che determinano l'aumento dell'acclività locale complessivamente modesta.

Lungo lo sviluppo sono presenti pianori intravesante e locali tratti a morfologia dolce a livello progettuale sempre utilizzati per la realizzazione di alcuni tornanti e delle piazzole di scambio o di manovra/lavorazione.

Lungo il tracciato è presente l'attraversamento di due impluvi minori, appartenenti all'elenco delle acque pubbliche, il Rio del Dosso e il Croso della

Mola, che verranno attraversati con guadi in pietrame con andamento a corda molla.

Per quanto attiene alle caratteristiche del tracciato si rimanda al profilo longitudinale e alle sezioni trasversali correnti di cui all'allegato, precisando che sulla base del calcolo ragguagliato delle sezioni-tipo individuate per tratti omogenei di versante sono stati computati i relativi movimenti terra, così come esplicitato nelle tabelle di calcolo allegate.

Il complesso dell'opera prevede la realizzazione di un tracciato su fondo naturale avente larghezza della piattaforma pari a 3,5 m e sviluppo complessivo di 3.914 m determinando una trasformazione di suolo complessiva pari a 28.800 m², di cui circa 13.700 m² occupati dal sedime stradale e 12.600 m² dalle scarpate di nuova formazione e 2.500 m² dalle piazzole di scambio/manovra e dal piazzale permanente di lavorazione/deposito.

Il progetto prevede uno scavo complessivo di circa 6.184,37 m³ ed un riporto di circa 5.939,68 m³ più 410,30 m³ di scogliere.

Considerando la tipologia dei terreni interessati dai lavori a seguito della loro movimentazione si avrà necessariamente un incremento di volume a seguito dello scavo a cui corrisponderà un decremento a seguito del costipamento, l'incremento complessivo di volume finale del materiale (scavo+ costipamento) è valutato in circa il 5 %, determinando pertanto un volume reale del materiale scavato pari a 6.495 m³ che, a fronte di un riutilizzo per i riporti e scogliere pari a 6.350 m³, determinerà un esubero di circa 145 m³ che verranno interamente riutilizzati in ambito di cantiere.

In presenza di materiale lapideo quali massi trovanti o spaccato derivato dalle operazioni di scavo su roccia, questo verrà trasportato e posizionato lungo il tracciato nei punti più convenienti ed in particolare in corrispondenza della creazione dei tornanti e delle piazzole di scambio.

Qualora ne risultasse una parte eccedentaria, questa verrà utilizzata per la creazione di piccoli sostegni delle scarpate a monte, senza che se ne ammetta mai lo scarico a valle al di fuori delle sezioni di progetto.

L'eccedenza di materiale terroso invece verrà reimpiegato lungo l'intero tracciato ad incrementare lo spessore della massicciata stradale in corrispondenza dei tratti depressi o a livellare le asperità, tramite lo spandimento di strati uniformi e il compattamento con il ripetuto transito dell'escavatore.

Non è previsto l'uso del materiale in esubero all'esterno dell'area di cantiere.

COMPUTO ANALITICO DEI VOLUMI DI STERRO E RIPORTO

DETTAGLIO SCAVI/RIPORTI

SEZIONE	SCAVO SEZIONE m ²	RIPORTO SEZIONE m ²	MEDIA SCAVO SEZIONE (SEZ _n +SEZ _{n+1})/2	MEDIA RIPORTO SEZIONE (SEZ _n +SEZ _{n+1})/2	LUNGHEZZA TRATTO (SEZ _n -SEZ _{n+1}) m	SCAVO COMPLESSIVO TRATTO mc	RIPORTO COMPLESSIVO TRATTO mc	SCAVO IN ROCCIA mc
1	0,505	0,482	1,198	0,311	25	29,950	7,763	29,950
2	1,891	0,139	1,437	0,469	25	35,913	11,713	35,913
3	0,982	0,798	0,633	0,526	25	15,813	13,150	15,813
4	0,283	0,254	0,548	0,444	25	13,688	11,100	
8	0,812	0,634	0,415	1,354	25	10,375	33,850	
9	0,018	2,074	0,345	1,037	16,28	5,617	16,882	
10	0,672	0,000	2,228	0,000	8,72	19,424	0,000	
11	3,783	0,000	2,024	1,831	25	50,588	45,763	
13	0,264	3,661	0,533	2,673	25	13,325	66,825	
14	0,802	1,685	1,021	1,173	10	10,205	11,730	
15	1,239	0,661	2,150	0,911	15	32,243	13,658	
16	3,060	1,160	2,658	0,633	0	0,000	0,000	
17	2,255	0,105	1,289	1,339	30	38,670	40,170	
18	0,323	2,573	0,162	3,334	0	0,000	0,000	
19	0,000	4,095	0,683	2,160	20	13,650	43,200	
20	1,365	0,225	1,065	0,962	5	5,323	4,810	5,323
21	0,764	1,699	1,135	1,355	20	22,690	27,100	22,690
23	1,505	1,011	1,995	0,506	25	49,875	12,638	49,875
24	2,485	0,000	5,878	0,000	5	29,388	0,000	
25	9,270	0,000	5,778	0,000	20	115,550	0,000	
27	2,285	0,000	1,716	0,653	25	42,900	16,325	

SEZIONE	SCAVO SEZIONE m ²	RIPORTO SEZIONE m ²	MEDIA SCAVO SEZIONE (SEZ _n +SEZ _{n+1})/2	MEDIA RIPORTO SEZIONE (SEZ _n +SEZ _{n+1})/2	LUNGHEZZA TRATTO (SEZ _n -SEZ _{n+1}) m	SCAVO COMPLESSIVO TRATTO mc	RIPORTO COMPLESSIVO TRATTO mc	SCAVO IN ROCCIA mc
28	1,147	1,306	1,017	1,127	25	25,425	28,175	
29	0,887	0,948	1,401	1,322	25	35,025	33,038	
30	1,915	1,695	1,569	1,539	25	39,225	38,463	
31	1,223	1,382	1,192	1,497	25	29,788	37,413	
32	1,160	1,611	1,552	2,414	25	38,800	60,338	
33	1,944	3,216	2,572	1,943	25	64,300	48,575	
34	3,200	0,670	1,600	1,211	20	32,000	24,210	
35	0,000	1,751	1,000	0,972	10	10,000	9,720	
36	2,000	0,193	1,839	1,440	0	0,000	0,000	
37	1,678	2,687	2,137	1,749	45	96,165	78,683	
38	2,596	0,810	1,906	1,032	29,45	56,117	30,392	
39	1,215	1,254	1,495	1,491	20,25	30,274	30,183	
40	1,775	1,727	1,758	0,994	0	0,000	0,000	
41	1,740	0,260	2,765	0,130	10	27,650	1,300	27,650
42	3,790	0,000	2,908	0,828	0	0,000	0,000	0,000
43	2,026	1,656	1,013	2,895	15	15,195	43,418	15,195
44	0,000	4,133	0,000	3,426	25	0,000	85,638	
45	0,000	2,718	0,597	1,916	25	14,913	47,888	
46	1,193	1,113	0,826	1,494	25	20,638	37,350	
47	0,458	1,875	1,308	1,128	25	32,700	28,188	
48	2,158	0,380	2,308	0,495	25	57,688	12,363	
49	2,457	0,609	2,056	1,472	25	51,388	36,800	
50	1,654	2,335	2,006	1,720	25	50,138	43,000	

SEZIONE	SCAVO SEZIONE m ²	RIPORTO SEZIONE m ²	MEDIA SCAVO SEZIONE (SEZ _n +SEZ _{n+1})/2	MEDIA RIPORTO SEZIONE (SEZ _n +SEZ _{n+1})/2	LUNGHEZZA TRATTO (SEZ _n -SEZ _{n+1}) m	SCAVO COMPLESSIVO TRATTO mc	RIPORTO COMPLESSIVO TRATTO mc	SCAVO IN ROCCIA mc
51	2,357	1,105	1,738	1,771	9,45	16,419	16,731	
52	1,118	2,436	1,614	2,558	15,55	25,098	39,769	
54	2,110	2,679	2,030	2,546	25	50,750	63,638	
55	1,950	2,412	1,872	2,271	25	46,800	56,775	
57	1,794	2,130	1,241	1,406	25	31,013	35,138	
58	0,687	0,681	0,344	2,122	25	8,588	53,038	
59	0,000	3,562	0,395	1,935	25	9,875	48,375	
60	0,790	0,308	0,471	1,694	9,45	4,451	16,008	
61	0,152	3,080	0,763	1,782	15,55	11,857	27,702	
63	1,373	0,483	1,783	0,398	25	44,563	9,938	
64	2,192	0,312	2,007	0,294	25	50,163	7,350	50,163
65	1,821	0,276	1,592	0,230	14,45	23,004	3,316	23,004
66	1,363	0,183	1,571	0,422	0	0,000	0,000	0,000
67	1,779	0,661	1,729	0,608	10,55	18,241	6,409	
68	1,679	0,554	1,517	0,503	25	37,913	12,575	
69	1,354	0,452	1,055	1,278	25	26,375	31,950	
70	0,756	2,104	3,393	1,052	9,45	32,064	9,941	
71	6,030	0,000	4,766	0,581	18,55	88,400	10,768	
73	3,501	1,161	2,660	1,751	9,24	24,574	16,179	
75	1,818	2,341	1,815	2,112	15,76	28,597	33,285	
76	1,811	1,883	0,933	2,279	29,45	27,462	67,117	
77	0,054	2,675	0,027	5,528	10,54	0,285	58,265	
82	0,000	8,381	0,000	11,598	8,14	0,000	94,404	

SEZIONE	SCAVO SEZIONE m ²	RIPORTO SEZIONE m ²	MEDIA SCAVO SEZIONE (SEZ _n +SEZ _{n+1})/2	MEDIA RIPORTO SEZIONE (SEZ _n +SEZ _{n+1})/2	LUNGHEZZA TRATTO (SEZ _n -SEZ _{n+1}) m	SCAVO COMPLESSIVO TRATTO mc	RIPORTO COMPLESSIVO TRATTO mc	SCAVO IN ROCCIA mc
83	0,000	14,814	1,545	7,407	26,87	41,514	199,026	
85	3,090	0,000	1,995	0,491	9,16	18,270	4,498	
87	0,899	0,982	0,450	3,360	15,84	7,120	53,222	
88	0,000	5,738	0,497	3,730	25	12,425	93,250	
89	0,994	1,722	1,114	2,104	25	27,838	52,600	
90	1,233	2,486	1,440	1,856	9,45	13,608	17,539	
91	1,647	1,226	2,186	1,209	20	43,720	24,170	
94	2,725	1,191	1,390	2,218	20,25	28,148	44,915	
95	0,055	3,245	0,028	4,238	19,45	0,535	82,429	
96	0,000	5,231	2,285	2,616	30,25	69,106	79,119	
99	4,569	0,000	3,625	0,000	9,45	34,256	0,000	
101	2,681	0,000	1,625	0,390	15,55	25,261	6,065	
102	0,568	0,780	1,295	0,852	25	32,363	21,288	
103	2,021	0,923	1,617	1,130	29,45	47,606	33,264	
104	1,212	1,336	1,500	0,778	0	0,000	0,000	
105	1,787	0,220	1,219	1,638	20,55	25,040	33,651	
106	0,650	3,055	2,962	1,528	25	74,050	38,188	
107	5,274	0,000	3,806	0,000	25	95,150	0,000	
108	2,338	0,000	2,407	0,652	25	60,163	16,288	
109	2,475	1,303	2,900	0,667	14,45	41,905	9,638	
111	3,325	0,031	3,669	0,016	10,55	38,703	0,164	
112	4,012	0,000	3,216	0,248	29,45	94,696	7,289	
113	2,419	0,495	3,124	0,248	20,25	63,251	5,012	
115	3,828	0	2,372	0,449	25	59,300	11,213	

SEZIONE	SCAVO SEZIONE m ²	RIPORTO SEZIONE m ²	MEDIA SCAVO SEZIONE (SEZ _n +SEZ _{n+1})/2	MEDIA RIPORTO SEZIONE (SEZ _n +SEZ _{n+1})/2	LUNGHEZZA TRATTO (SEZ _n -SEZ _{n+1}) m	SCAVO COMPLESSIVO TRATTO mc	RIPORTO COMPLESSIVO TRATTO mc	SCAVO IN ROCCIA mc
118	0,916	0,897	0,831	0,867	25	20,775	21,675	
119	0,746	0,837	0,768	0,816	25	19,188	20,388	
120	0,789	0,794	0,842	0,851	25	21,050	21,263	
121	0,895	0,907	1,020	0,922	25	25,500	23,050	
122	1,145	0,937	1,002	1,028	25	25,050	25,700	
123	0,859	1,119	1,292	0,935	25	32,288	23,363	
124	1,724	0,750	1,196	2,033	25	29,900	50,813	
125	0,668	3,315	1,920	2,384	25	48,000	59,600	
126	3,172	1,453	1,620	2,920	25	40,488	72,988	
127	0,067	4,386	0,041	4,347	9,45	0,387	41,079	
128	0,015	4,308	0,033	2,726	0	0,000	0,000	
129	0,050	1,144	0,316	0,939	20	6,310	18,780	
130	0,581	0,734	1,131	1,470	0	0,000	0,000	
131	1,680	2,205	0,879	3,537	10	8,790	35,370	
132	0,078	4,869	0,436	4,155	10,55	4,600	43,830	
134	0,794	3,440	0,881	3,443	29,45	25,931	101,396	
136	0,967	3,446	0,484	5,253	10	4,835	52,525	
137	0,000	7,059	0,518	4,151	10,55	5,460	43,793	
139	1,035	1,243	2,768	0,622	25	69,188	15,538	
140	4,500	0,000	2,811	0,609	25	70,275	15,225	
141	1,122	1,218	1,200	1,335	25	29,988	33,363	
142	1,277	1,451	1,594	1,782	25	39,850	44,550	
143	1,911	2,113	2,306	1,057	25,4	58,560	26,835	

SEZIONE	SCAVO SEZIONE m ²	RIPORTO SEZIONE m ²	MEDIA SCAVO SEZIONE (SEZ _n +SEZ _{n+1})/2	MEDIA RIPORTO SEZIONE (SEZ _n +SEZ _{n+1})/2	LUNGHEZZA TRATTO (SEZ _n -SEZ _{n+1}) m	SCAVO COMPLESSIVO TRATTO mc	RIPORTO COMPLESSIVO TRATTO mc	SCAVO IN ROCCIA mc
144	2,700	0,000	2,051	0,243	24,6	50,442	5,966	
146	1,401	0,485	1,641	0,253	25	41,013	6,325	
147	1,880	0,021	2,421	0,011	10	24,205	0,105	
148	2,961	0,000	6,623	0,000	15	99,338	0,000	
150	10,284	0,000	7,333	0,000	25	183,325	0,000	
151	4,382	0,000	2,837	0,504	25	70,925	12,600	
152	1,292	1,008	1,615	0,862	20,46	33,043	17,626	
153	1,938	0,715	1,027	1,741	20	20,540	34,810	
156	0,116	2,766	0,058	2,618	9,54	0,553	24,971	
157	0,000	2,469	0,000	2,523	25	0,000	63,075	
158	0,000	2,577	0,680	1,289	25	17,000	32,213	
159	1,360	0,000	1,161	0,028	25	29,025	0,688	
160	0,962	0,055	0,654	0,623	25	16,338	15,575	
161	0,345	1,191	0,173	2,866	25	4,313	71,638	
162	0,000	4,540	0,001	4,089	25	0,025	102,225	
163	0,002	3,638	0,098	2,924	25	2,450	73,100	
164	0,194	2,210	0,097	2,061	25	2,425	51,525	
165	0,000	1,912	0,000	1,954	20,39	0,000	39,842	
166	0,000	1,996	0,599	1,607	29,61	17,722	47,568	
168	1,197	1,217	0,599	2,230	25	14,963	55,750	
169	0,000	3,243	0,000	3,127	11,63	0,000	36,361	
171	0,000	3,010	0,000	3,526	13,37	0,000	47,143	
172	0,000	4,042	0,595	3,023	25	14,875	75,563	

SEZIONE	SCAVO SEZIONE m ²	RIPORTO SEZIONE m ²	MEDIA SCAVO SEZIONE (SEZ _n +SEZ _{n+1})/2	MEDIA RIPORTO SEZIONE (SEZ _n +SEZ _{n+1})/2	LUNGHEZZA TRATTO (SEZ _n -SEZ _{n+1}) m	SCAVO COMPLESSIVO TRATTO mc	RIPORTO COMPLESSIVO TRATTO mc	SCAVO IN ROCCIA mc
173	1,190	2,003	0,595	1,865	25	14,875	46,613	
175	0,000	1,726	0,000	2,230	25	0,000	55,750	
176	0,000	2,734	0,000	2,382	25	0,000	59,550	
177	0,000	2,030	0,000	2,476	25	0,000	61,900	
178	0,000	2,922	0,548	1,469	25,39	13,914	37,285	
179	1,096	0,015	0,684	0,141	24,61	16,833	3,470	16,833
181	0,272	0,267	0,756	0,251	25	18,888	6,275	18,888
182	1,239	0,235	0,938	1,785	18,98	17,803	33,870	17,803
183	0,637	3,334	1,201	2,220	6,02	7,230	13,361	
185	1,765	1,105	1,618	0,770	23,98	38,800	18,465	
187	1,471	0,435	0,736	1,726	26,02	19,138	44,898	
188	0,000	3,016	0,000	2,810	25	0,000	70,238	
189	0,000	2,603	2,368	1,302	25	59,188	32,538	
190	4,735	0,000	2,953	0,609	22,86	67,506	13,910	67,506
192	1,171	1,217	1,259	1,631	27,14	34,156	44,252	
193	1,346	2,044	1,752	1,022	25	43,800	25,550	
194	2,158	0,000	1,892	0,001	25	47,288	0,013	47,288
195	1,625	0,001	2,376	0,013	25	59,388	0,313	59,388
196	3,126	0,024	2,635	0,459	25	65,863	11,463	
197	2,143	0,893	1,202	1,578	25	30,038	39,450	
198	0,260	2,263	1,129	1,673	25	28,213	41,813	
199	1,997	1,082	1,689	1,098	25	42,213	27,438	
200	1,380	1,113	1,432	0,820	25	35,800	20,488	

SEZIONE	SCAVO SEZIONE m ²	RIPORTO SEZIONE m ²	MEDIA SCAVO SEZIONE (SEZ _n +SEZ _{n+1})/2	MEDIA RIPORTO SEZIONE (SEZ _n +SEZ _{n+1})/2	LUNGHEZZA TRATTO (SEZ _n -SEZ _{n+1}) m	SCAVO COMPLESSIVO TRATTO mc	RIPORTO COMPLESSIVO TRATTO mc	SCAVO IN ROCCIA mc
201	1,484	0,526	1,951	0,437	25	48,775	10,913	48,775
202	2,418	0,347	2,057	1,476	9	18,509	13,280	
203	1,695	2,604	1,769	2,358	7	12,383	16,503	
206	1,843	2,111	1,692	1,893	9	15,224	17,033	
207	1,540	1,674	1,491	1,619	25	37,275	40,463	
208	1,442	1,563	1,337	1,475	25	33,425	36,875	
209	1,232	1,387	1,161	1,280	25	29,013	32,000	
210	1,089	1,173	2,530	0,962	25	63,238	24,050	
211	3,970	0,751	2,543	1,212	25	63,575	30,300	
212	1,116	1,673	1,632	0,837	25	40,788	20,913	
213	2,147	0,000	1,881	0,091	25	47,013	2,263	
214	1,614	0,181	9,838	0,091	7,26	71,424	0,657	
215	18,062	0,000	9,934	0,000	15	149,010	0,000	
218	1,806	0,000	0,903	2,941	27,74	25,049	81,569	
219	0,000	5,881	1,096	4,640	25	27,388	115,988	
220	2,191	3,398	2,370	2,089	25	59,238	52,213	
221	2,548	0,779	2,257	1,397	25	56,425	34,913	
222	1,966	2,014	3,269	1,007	25	81,725	25,175	
223	4,572	0,000	2,439	0,202	25	60,963	5,038	
224	0,305	0,403	0,153	2,076	25	3,813	51,900	
226	0,000	3,749	0,481	1,985	25	12,013	49,613	
227	0,961	0,220	2,264	0,356	25	56,600	8,900	
228	3,567	0,492	3,219	0,754	25	80,475	18,850	
229	2,871	1,016	2,398	1,186	25	59,938	29,650	

SEZIONE	SCAVO SEZIONE m ²	RIPORTO SEZIONE m ²	MEDIA SCAVO SEZIONE (SEZ _n +SEZ _{n+1})/2	MEDIA RIPORTO SEZIONE (SEZ _n +SEZ _{n+1})/2	LUNGHEZZA TRATTO (SEZ _n -SEZ _{n+1}) m	SCAVO COMPLESSIVO TRATTO mc	RIPORTO COMPLESSIVO TRATTO mc	SCAVO IN ROCCIA mc
230	1,924	1,356	3,135	1,025	25	78,375	25,613	
231	4,346	0,693	3,489	1,098	25	87,225	27,438	
232	2,632	1,502	1,817	1,360	25	45,425	33,988	
233	1,002	1,217	0,992	1,160	25	24,788	29,000	
234	0,981	1,103	0,588	1,581	25	14,700	39,525	
235	0,195	2,059	1,313	2,142	25	32,825	53,550	
236	2,431	2,225	1,216	1,113	12,16	14,780	13,528	
					3913,96	6184,371	5939,680	552,054

DETTAGLIO REALIZZAZIONE SCOGLIERA

TRATTO (n)	SEZIONE (n)	AREA (mq)	AREA MEDIA (mq)	DISTANZA (m)	VOLUME (mc)
1	16	0,000			
			0,558	15,000	8,360
	17	1,115			
			1,459	30,000	43,760
	18	1,802			
2	34	0,000			
			0,558	25,000	13,940
	35	1,115			
			1,459	29,450	42,950
	36	1,802			
3	40	0,000			
			0,623	20,550	12,790
	41	1,245			
			1,058	9,540	10,090
	42	0,870			
4	61	0,000			
			0,995	15,550	15,470
	63	1,990			
			1,896	25,000	47,400
	64	1,802			
			1,459	25,000	36,460
	65	1,115			
			0,993	14,450	14,340
	66	0,870			

TRATTO (n)	SEZIONE (n)	AREA (mq)	AREA MEDIA (mq)	DISTANZA (m)	VOLUME (mc)
5	105	0,870			
			2,075	20,550	42,640
	106	3,280			
			2,541	25,000	63,530
	107	1,802			
			0,901	25,000	22,530
	108	0,000			
6	129	1,802			
			1,802	20,000	36,040
	130	1,802			
TOTALE				300,09	410,30

DETTAGLIO GABBIONATE DRENANTI

SEZIONE DI RIFERIMENTO	SEZIONE	LUNGHEZZA	QUANTITA' mc
Progressiva 2375.00 – 2415.00	0,250	40	10,000
sezione 158	6,500	1	6,500
Progressiva 450.0.-460.00	0,250	10	2,500
sezione 31	6,500	1	6,500
Progressiva 352.00 – 360.00	0,250	8	2,000
sezione 27	6,500	1	6,500
Progressiva 256.00 – 310.00	0,50	54	27,000
TOTALE GABBIONATE DRENANTI			61,000

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE DI LAVORO

Per l'esecuzione dei lavori di apertura del nuovo tracciato di pista di servizio si prevede l'utilizzo di una squadra di n° 2 operai edili specializzati ripartiti in n° 1 capo squadra con mansioni di manovratore di escavatore e n° 1 operaio specializzato con mansioni di carpentiere.

A questi dovrà aggiungersi una seconda squadra di n° 2 operai forestali ripartiti in n° 1 capo squadra, n° 1 operaio qualificato che dovranno eseguire il lavoro di taglio ed allestimento delle piante poste sul tracciato nonché eseguire le operazioni di stabilizzazione delle scarpate come indicato nelle specifiche progettuali esecutive.

Le squadre dovranno essere munite delle seguenti attrezzature:

1. motoseghe da 3 a 5 CV;
2. trattore gommato DT di potenza compresa tra gli 80 ed i 130 CV fornito in cantiere con verricello, sollevatore idraulico con pinza girevole, carro con trazione e cippatrice;
3. autocarro di portata utile 6 Ton;
4. miniescavatore tipo Bob-cat od equivalente;
5. escavatore tipo "Camo" od equivalente;
6. escavatore cingolato a lama di portata non inferiore a 20 Ton, fornito di martello demolitore e benna di adeguata dimensione;
7. idroseminatrice a pressione portata su trattore o su camion DT.

PROGRAMMA DEI LAVORI

Si stabilisce un tempo utile per l'esecuzione delle opere a progetto di **mesi 18 naturali consecutivi**, che potranno subire eventuali proroghe in concomitanza di andamenti stagionali sfavorevoli od altre cause di forza maggiore.

I lavori a progetto dovranno eseguirsi consequenzialmente secondo la successione descritta sotto:

1. posa della cartellonistica illustrante l'intervento;
2. operazioni di taglio delle piante poste sulle superfici interessate dall'apertura del tracciato;
3. allestimento del materiale derivato dal taglio ed accatastamento in sito in cataste ordinate ai bordi del percorso dei tronchi fino al diametro di punta di cm 7 delle piante tagliate;

4. allontanamento totale dal cantiere delle ramaglie e degli arbusti a diam. < a cm 7 di piede derivati dal taglio sul tracciolino;
5. apertura meccanica del tracciato a progetto, compresa l'immediata sistemazione in sito del materiale terroso movimentato, secondo le specifiche progettuali fornite di seguito;
6. creazione delle opere d'arte per il sostegno e la stabilizzazione delle scarpate di nuova formazione;
7. creazione dei tombini trasversali auto-drenanti e dei guadi;
8. realizzazione delle opere volte alla regimazione delle acque meteoriche di scorrimento superficiale (tagliacqua);
9. idrosemina della scarpate e di tutte le superfici di nuova realizzazione non occupate dalla piattaforma stradale.

DESCRIZIONE DEI LAVORI

Nota introduttiva: tutte le opere accessorie al tracciato ed i ripristini verranno realizzati con tecniche proprie dell'ingegneria naturalistica, con l'utilizzo di materiali di origina naturale per quanto possibile reperiti in loco (pietrame e legname).

a. Posa della cartellonistica illustrante l'intervento

Fornitura di n° 1 cartello in materiale plastico resistente agli agenti atmosferici, di dimensioni di cm 100x70 cm, di colore bianco con scritte nere illustranti il tipo di intervento a progetto, con indicazioni di natura tecnico-amministrativa.

Il cartello di cui al comma precedente andrà posto in opera in prossimità dell'area d'intervento su idoneo piedistallo in legno infisso nel terreno in modo da creare una struttura fissa di supporto al cartello stesso.

b. Operazioni di taglio delle piante poste sulle superfici interessate dall'apertura del tracciato;

Taglio delle piante poste sulla superficie interessata dal tracciato con taglio raso non a filo terra da eseguirsi con motosega per una larghezza media di m 2,00 per parte calcolati perpendicolarmente dal centro del tracciolino.

L'allestimento dei soggetti arborei abbattuti dovrà avvenire sul letto di caduta fino ad un diametro di punta di cm 10 per stanghe di lunghezza costante di m 2,00.

I polloni, i cimali, le ramaglie e gli arbusti di diametro inferiore ai 10 cm di piede dovranno essere allontanati dall'area di cantiere; è ammessa in alternativa

la cippatura in loco e lo spargimento manuale dei cips sulla superficie limitrofa a quella d'intervento.

Nei tratti di pendio caratterizzati da una pendenza media maggiore al 30% una parte del materiale di risulta delle operazioni di taglio, cimali e ramaglie, potrà venire sistemato oltre il piede della futura scarpata di valle e contro i primi alberi non tagliati, in modo da costituire una barriera di contenimento per l'eventuale scivolamento di materiale durante le successive operazioni costruttive.

Nel complesso per la realizzazione del nuovo tracciato si prevede il taglio dei seguenti soggetti arborei:

Specie	Diametro cm								Tot.
	15	20	25	30	35	40	45	50	
Faggio	324	135	73	40	10	28	11	3	624
Betulla	15	12	-	-	1	-	-	-	28
Rovere	21	8	3	-	-	2	1	-	35
Sorbo	3	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Totale</i>	<i>363</i>	<i>155</i>	<i>76</i>	<i>40</i>	<i>11</i>	<i>30</i>	<i>12</i>	<i>3</i>	<i>690</i>

c. Apertura meccanica del tracciato a progetto, compresa immediata sistemazione in sito del materiale terroso movimentato;

La pista verrà realizzata partendo da valle verso monte con il sistema di apertura a compensazione sterro-riporto operando secondo quanto previsto nelle sezioni trasversali allegate, in particolare in corrispondenza dei tratti a maggior acclività dovranno essere realizzate opere di contenimento delle scarpate di nuova formazione.

L'apertura dovrà scrupolosamente attenersi alle sezioni indicate nel progetto.

Da un punto di vista operativo la pista verrà realizzata attraverso lo sbancamento con l'ausilio della pala meccanica montata sull'escavatore cingolato o sul Camo.

Operazione preliminare all'apertura del tracciato sarà lo scoticamento della coltre superficiale di terreno vegetale ricadente nell'area di impronta dello sviluppo stradale.

Tale materiale, che in relazione allo stato dei luoghi viene valutato con spessore medio di circa 15 cm, verrà stoccato in piccoli mucchi lungo il percorso in attesa del suo riutilizzo per la copertura finale delle scarpate di nuova realizzazione.

La piattaforma stradale verrà realizzata sempre con una pendenza trasversale compresa tra il 2 e il 4% prevalentemente verso valle o in alternativa verso monte in corrispondenza dei tratti caratterizzati dalla presenza di opere di regimazione superficiale longitudinali

I materiali costituenti le frazioni superficiali sono molto eterogenei, con prevalenza delle frazioni media, nei tratti caratterizzati da detrito grossolano e molto grossolano con presenza di erratici di dimensioni apprezzabili si dovrà procedere con lo spostamento degli stessi con creazione di piano di appoggio stabile.

In merito alla profilatura delle scarpate – sia a monte che a valle – l'operazione di scavo e riporto, in sede di completamento, dovrà sempre integrarsi con la finitura manuale per il raccordo al piano di campagna originario in modo uniforme senza che si creino artificialmente bruschi cambi di pendenza.

Le scarpate dovranno avere pendenza uniforme, al fine di assicurare la stabilità e la conservazione, pari a max 45° nelle sezioni in trincea e max 40° nelle sezioni di riporto, e non dovranno presentare mai uno sviluppo superiore a 4 m al fine di potere essere agevolmente modellate dal braccio dell'escavatore.

In merito alla movimentazione ed alla sistemazione del materiale di scavo, si precisa quanto segue:

- non dovranno in nessun caso venire operati scarichi a valle – sia di materiale terroso fine che di materiale lapideo – oltre quelli necessari per la creazione delle scarpate a valle previste dalle sezioni trasversali a progetto;
- in presenza di materiale lapideo quali massi trovanti o spaccato derivato dalle operazioni di scavo su roccia, questo dovrà trasportarsi e posizionarsi lungo il tracciato nei punti più convenienti ed in particolare in corrispondenza della creazione dei tornanti. Qualora ne risultasse una parte eccedentaria, questa verrà utilizzata per la creazione di piccoli sostegni delle scarpate a monte, senza che se ne ammetta mai lo scarico a valle al di fuori delle sezioni di progetto;
- in presenza di materiale fine, questo verrà in parte riposizionato sul piano di transito di nuova formazione e successivamente compattato con il ripetuto passaggio dell'escavatore cingolato per uno spessore medio di cm 15, lungo i tratti a pendenza inferiore al 10%;
- per la formazione del rilevato di valle dovrà essere prestata particolare attenzione alla superficie su cui questo verrà impostato al fine di evitare fenomeni di scivolamento dello stesso. In particolare in condizioni di

elevata acclività si dovrà creare una base di appoggio dello stesso in contropendenza ed eventualmente a gradoni;

- la costruzione del rilevato con il materiale di riporto dovrà avvenire per stesa a strati successivi aventi altezza non superiore a 40 cm e costipati tramite il ripetuto transito di mezzi compattanti;

Nel complesso le caratteristiche del materiale detritico presente garantisce buone proprietà geotecniche dei terreni su cui si fonderà che per la realizzazione dei rilevati, tuttavia nei tratti caratterizzati da elevata pendenza trasversale del versante che andrebbero a determinare scarpate di valle aventi estensione superiore a 4 m, si prevede la realizzazione di un muro d'unghia da impostarsi al piede della scarpata del rilevato e lungo tutto il suo sviluppo, con una trincea di larghezza pari a 50 cm e profondità pari a 30 cm.

Tale trincea costituisce la base di fondazione del muro d'unghia da realizzarsi con l'utilizzo di pietrame, preferibilmente reperito in loco, messo in opera in modo da ottenere una altezza fuori terra di almeno 50 cm.

Nei tratti caratterizzati dall'affioramento del substrato roccioso si dovrà procedere con la realizzazione di sezioni trasversali in trincea, per l'esecuzione delle quali si prevede l'utilizzo di un mezzo escavatore dotato di martello demolitore.

Il materiale scavato deve essere ridotto di dimensioni a seconda dell'impiego per altre lavorazioni (scogliere, muri d'unghia, riempimento per gabbionate, rilevato, ecc.), mediante procedure meccanizzate oppure con un martello pneumatico manuale.

Tali operazioni di demolizioni devono essere svolte anche su eventuali trovanti in roccia di volume maggiore di 1 m³.

L'eventuale materiale di risulta deve essere reimpiegato all'interno dell'area di cantiere, eventualmente anche mediante semplice spargimento sul sedime della pista.

In merito alla movimentazione e alla sistemazione delle ceppaie presenti lungo il tracciato, in relazione alla notevole distanza del cantiere da qualsiasi discarica autorizzata al conferimento delle ceppaie, sia da un punto di vista economico che per l'impatto sulla viabilità montana locale, lo smaltimento delle stesse avverrà in area interna al cantiere, e si precisa quanto segue:

- le ceppaie radicate in posizioni inidonee alla loro conservazione, con particolare riferimento a quelle poste corrispondenza del sedime stradale, verranno sradicate e frantumate meccanicamente sul posto in pezzi di

dimensioni contenute con l'utilizzo del mezzo cingolato (martello demolitore + benna) e successivamente rinterrate contro scarpa a monte previa creazione di idonea sede operando solo nei tratti caratterizzati da minor pendenza del versante;

- le ceppaie derivate dal taglio e poste in posizione favorevole al tracciato stesso, a valle del tracciolino o a monte dello stesso, verranno invece mantenute in loco al fine di conservare il grado di consolidamento dei terreni interessati.

Al termine delle operazioni di rimodellamento delle scarpate di nuova formazione si procederà con il raccordo alla superficie naturale del terreno, da eseguirsi anche manualmente, e alla loro finitura attraverso lo spandimento del cotico precedentemente asportato e accumulati in sito, al fine di favorire il successivo rinverdimento delle stesse.

Complessivamente si prevede lo scavo di 6.404,371 m³ dei quali 801,385 m³ da realizzarsi in roccia. Tale valutazione deriva dalle sezioni con sviluppo interamente in roccia, indicate nella tabella riepilogativa degli scavi, a cui si è sommata una stima di circa il 4% per eventuali porzioni rocciose non affioranti.

d. Realizzazione dei tornanti

Particolare cura andrà posta durante la realizzazione dei tornanti al fine di consentire il transito dei mezzi previsti.

Il raggio di curvatura dei tornanti dovrà essere pari a 6 m, misurato in corrispondenza della livelletta e si dovrà prevedere un incremento progressivo della larghezza della carreggiata verso l'esterno del tornante fino a 1,4 metri.

La pendenza longitudinale del tornante, misurata lungo la livelletta, non dovrà essere superiore al 6% (3,43°) per tutto il suo sviluppo e se del caso dovrà essere raccordato al tratto rettilineo con una controcurva con raggio non inferiore a 12 metri.

In relazione alla tipologia di versante sul quale verrà realizzato il tornante si prevede l'esecuzione del tracciato di valle interamente in riporto mentre il tracciato di monte verrà realizzato in sezione mista sterro-riporto o esclusivamente in scavo.

Al fine di garantire la stabilità del tracciato si ricorrerà alla realizzazione di opere di sostegno delle scarpate da eseguirsi con scogliere in pietrame secondo le specifiche progettuali descritte di seguito.

Il progetto prevede la realizzazione di n. 11 tornanti.

e. Sovrastruttura

Nei tratti in cui l'infrastruttura di viabilità forestale assuma valori di pendenze longitudinali superiori al 14% è necessaria la realizzazione di una sovrastruttura al fine di agevolare il transito ai mezzi.

Per la realizzazione di tale sovrastruttura, in relazione alle ottime caratteristiche del materiale detritico presente, si prevede l'utilizzo della tecnica della frantumazione, fresatura e livellamento del materiale stesso.

Alla fine dei lavori di apertura meccanica del tracciato e della creazione del piano di transito si procederà con il passaggio con una macchina frantumatrice con livellatrice a lama regolabile, per rispettare l'angolo di inclinazione trasversale della sede stradale.

La sovrastruttura a seguito della frantumazione del materiale presente dovrà presentare una dimensione massima non superiore 2,5 cm e uno spessore finito non inferiore a 15 cm.

Dopo la stesa il materiale dovrà essere compattato con rulli vibranti di massa idonea.

Al termine delle lavorazioni, la superficie viabile deve presentarsi uniforme e priva di avvallamenti.

Si prevede la realizzazione di sovrastruttura per una lunghezza complessiva di m 830 paria 2.490,00 m².

f. Sovrastruttura stabilizzata a calce

Nei tratti in cui l'infrastruttura di viabilità forestale assuma valori di pendenze longitudinali superiori al 18% è necessaria la realizzazione di una sovrastruttura stabilizzata al fine di agevolare il transito ai mezzi.

Per la realizzazione di tale sovrastruttura si prevede l'utilizzo della tecnica della terra stabilizzata a calce.

La scelta di questa tecnica d'intervento è motivata dall'inserimento paesaggistico della sovrastruttura nel contesto locale, infatti pur garantendo le medesime caratteristiche di durabilità è sicuramente meno impattante di una sovrastruttura in cemento.

La tecnica della stabilizzazione consiste nella miscelazione del terreno naturale con leganti (calce e/o cemento), in modo da modificarne le caratteristiche di lavorabilità e di resistenza meccanica.

L'effetto del trattamento è quello di migliorare le caratteristiche meccaniche di portanza di un terreno riducendone la plasticità intrinseca.

Attraverso l'azione chimica e meccanica del legante (calce e/o cemento), il terreno viene reso meno sensibile all'azione degli agenti atmosferici quali sole, pioggia, e gelo; diminuiscono, inoltre, le alterazioni che esso può subire al variare della temperatura.

Alla fine dei lavori di apertura meccanica del tracciato e della creazione del piano di transito si procederà con il passaggio con una macchina frantumatrice con livellatrice a lama regolabile, per rispettare l'angolo di inclinazione trasversale della sede stradale, e contestuale stesura del materiale calcitante (calce idrata) drenante, in ragione di 15 kg a m², con l'impiego di idoneo macchinario frantumatore e stabilizzatore (tipo pulvimixer).

La calce viene utilizzata per conferire ai terreni incoerenti, un miglioramento delle caratteristiche meccaniche sfruttando l'interazione delle particelle umide dell'argilla con la calce.

Lo sviluppo della reazione idratante della calce porta ad un indurimento dell'impasto e quindi ad un incremento delle capacità portanti del suolo trattato.

La calce impiegata deve essere prodotta e qualificata in conformità al Regolamento prodotti da costruzione 305/2011/CPR con dichiarazione di prestazione (DoP). Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 459-1. La calce impiegata deve essere delle classi CL 90 o CL 80.

La sovrastruttura a seguito della frantumazione del materiale presente dovrà presentare una dimensione massima non superiore 2,5 cm .

Dopo la stesa il materiale dovrà essere compattato con rulli vibranti di massa idonea.

Al termine delle lavorazioni, la superficie viabile deve presentarsi uniforme e priva di avvallamenti e avere uno spessore complessivo dello strato stabilizzato non inferiore a 15 cm.

L'umidità contenuta nella miscela dovrà essere mantenuta all'ottimo prestabilito fino al termine delle operazioni.

Alla fine della giornata o, in ogni caso, a ciascuna interruzione delle operazioni di lavoro, dovrà essere posta una traversa in testata in modo che la parte terminale della miscela risulti soddisfacentemente costipata e livellata.

Dopo che la sovrastruttura sarà ultimata secondo le norme suindicate, essa dovrà venire immediatamente protetta in modo da preservare la miscela da perdite di umidità durante il periodo di sette giorni.

Durante questo periodo lo strato stabilizzato non dovrà essere disturbato e pertanto non potrà essere aperto al traffico di qualsiasi genere.

Si prevede la realizzazione di sovrastruttura per una lunghezza complessiva di m 790,0 pari a 2.370,00 m².

g. Creazione delle scogliere in pietrame di contenimento (di monte e di valle)

In alcuni tratti, individuati sulla cartografia allegata, si rende necessaria la creazione di opere atte alla stabilizzazione delle scarpate di nuova formazione, a monte e/o a valle.

A tale scopo si prevede la realizzazione di scogliere in pietrame.

Le scogliere dovranno realizzarsi come segue:

- preventiva apertura meccanica e finitura manuale del letto di posa dei massi, che per quanto possibile dovrà intestarsi sul substrato stabile sottostante;
- posa del pietrame di media/grossa pezzatura a creare la scogliera che dovrà avere una pendenza massima del paramento verticale di 70°; si precisa che per la realizzazione delle scogliere non si prevede comunque di utilizzare massi di volume > 0,75 m³;
- l'altezza delle scogliere non dovrà mai superare i 2,5 m;
- il coronamento superiore dovrà presentare spessore sempre maggiore di 0,5 m e comunque non inferiore ad 1/3 dell'altezza della scogliera stessa;
- il piano di posa della scogliera e la testa dovranno presentare una contropendenza pari a 14° al fine di evitare fenomeni di scorrimento e ribaltamento;
- sistemazione finale manuale con riporto in loco del materiale scavato e intasamento degli interstizi tra i massi con materiale di pezzatura minore.

Si prevede di realizzare scogliere lungo i tratti, individuati nella precedente tabella riassuntiva per complessivi 300 m lineari determinando nel complesso la posa di 410,30 m³ di scogliere.

h. Creazione delle opere d'arte per la regimazione delle acque meteoriche di scorrimento superficiale – TOMBINI TRASVERSALI AUTODRENANTI SOTTOSTRADALI REALIZZATI CON LA TECNICA DELLE GABBIONATE DRENANTI

Lungo alcuni tratti del tracciato a progetto si ha la presenza di affioramento diffuso di acqua proveniente sia dal versante a monte che da affioramento i depositi detritici incoerenti, al fine di garantire un corretto smaltimento delle stesse si è optato per la realizzazione di gabbionate drenanti sia come elementi di raccolta longitudinali che come opere di attraversamento del corpo stradale.

A tale scopo si prevede lo scavo a sezione ristretta per l'alloggiamento della gabbionate drenanti, da eseguirsi andando a garantire una pendenza del fondo scavo non inferiore al 5%.

Sul fondo dello scavo andrà posto uno strato di sabbia di spessore non inferiore a 10 cm, sparso e regolarizzato con finitura manuale; a questo seguirà la posa del geotessile nontessuto (GTX-N) agugliato 100% fiocco di polipropilene alta tenacità, prodotto in regime di qualità secondo ISO 9001 e marcato CE per le funzioni di separazione e filtrazione, resistenza a trazione longitudinale/trasversale non inferiore a kN/m 22, che andrà srotolato tenendo conto dei risvolti necessari per circondare le pareti e il lato superiore dei gabbioni.

Si procederà poi con la posa dei gabbioni a scatola in rete metallica a doppia torsione e maglia esagonale (8x10 cm), in filo di ferro di diametro 3 mm; i diversi elementi scatolari dovranno essere adeguatamente legati fra di loro al fine di garantire la corretta funzionalità del solido drenante.

Particolare attenzione dovrà essere posta nel riempimento con materiale litoide (pietrame e ciottoli di dimensioni appropriate), possibilmente reperito in sito, al fine di garantire una uniforme distribuzione del materiale stesso senza creare zone di vuoto.

Si procederà infine alla chiusura dei gabbioni, alla loro copertura con il geotessile e alla formazione della sezione della pista secondo le procedure descritte nei paragrafi precedenti.

È prevista la realizzazione di tre attraversamenti idraulici con gabbionate drenanti ai quali verrà sempre associata la realizzazione di un tratto di gabbionata drenante con andamento longitudinale rispetto alla pista al fine di convogliare le

acque filtrate dalla scarpata a monte, il raccordo tra le gabbionate longitudinali, con funzione anche di pozzetto di accumulo, e gli attraversamenti dovrà essere realizzato in perfetta aderenza tra gli elementi costruttivi al fine di creare un unico solido drenante.

Si prevede la posa di gabbioni drenati con sviluppo lineare 85 m con funzione di canali longitudinali controscarpa a monte e tre attraversamenti che determineranno nel loro complesso la posa di 61.0 mc di gabbioni.

i. Creazione delle opere idrauliche di regimazione trasversale del deflusso di piattaforma – GUADI A SFIORO e CUNETTE TRASVERSALI

In corrispondenza delle sezioni n° 183, 189 verranno realizzati guadi a sfioro lastricati con profilo a corda molla, mentre in corrispondenza della sezioni 35 e 42 verranno realizzate due cunette lastricate con profilo a corda molla.

In corrispondenza dei guadi la superficie di transito dovrà risultare priva di eccessive asperità e il profilo "a corda molla" dovrà risultare con una depressione centrale non inferiore a 50 cm rispetto alla superficie di transito della pista, mentre in corrispondenza delle cunette, in relazione alla minore dimensione dell'opera, la depressione centrale risulterà di circa 20 cm.

Il rivestimento del piano viabile in corrispondenza dei guadi e delle cunette avverrà con la formazione di un lastricato con pietrame dello spessore minimo di cm 30, spaccate grossolanamente con giunti intasati con materiale fine, esteso a tutto il sedime della pista.

Entrambi i guadi a progetto sono da realizzarsi a carico di impluvi inseriti nell'elenco del reticolo idrografico secondario e pertanto oggetto di specifica autorizzazione da parte della Regione Piemonte Settore OO.PP. ai sensi del ex art. 93 R.D. 523/1904, la superficie occupata dai guadi in corrispondenza delle singole battute sarà la seguente:

sezione	Superficie m ²
183	9,00
189	18,00

Nel complesso la lastricatura del piano di transito dei quattro attraversamenti determinerà una superficie complessiva di 258,00 m².

j. Creazione delle opere idrauliche di regimazione trasversale del deflusso di piattaforma – TONDONE TAGLIACQUA

Lungo tutto il tracciato, al fine di controllare e regimare le acque di scorrimento superficiale, si prevede la posa di tondoni tagliacqua in legname aventi interdistanza di 25 m.

Il tondone tagliacqua sarà costituito da un tronco sramato di diametro non inferiore a 15 cm posato sulla superficie viabile previa realizzazione di un piccolo scavo di invito e ancorato al terreno con la posa di n. 3 zanche metalliche aventi lunghezza non inferiore a 50 cm.

I tagliacqua andranno posati con un angolo di inclinazione rispetto all'asse longitudinale della sede stradale di circa 45° per ottenere una buona pendenza e per favorire l'autopulitura del canale di scorrimento, dovranno intestarsi a monte a filo della banchina della pista mentre a valle dovranno presentare sempre una adeguata sistemazione del punto di recapito delle acque raccolte al fine di evitare sottoescavazione della struttura stessa da realizzarsi con la posa di pietrame di adeguate dimensioni.

Si prevede la realizzazione di n. 154 tagliacqua aventi lunghezza media di 5,0 m. per complessivi 770 m lineari.

k. Creazione delle opere idrauliche di regimazione del deflusso di piattaforma – CUNETTE LONGITUDINALI

Nei tratti di pista caratterizzati da pendenza trasversale verso monte posti in corrispondenza del tratto terminale dei tornanti, verranno realizzate delle cunette longitudinali in terra contro scarpa a monte che andranno a scaricare le acque convogliate verso l'esterno dei tornanti stessi.

Queste saranno costituite da un fosso a cielo aperto avente larghezza minima di 50 cm e profondità di almeno 30 cm, e verranno realizzate scavando il terreno sul lato di monte della pista con l'ausilio di un escavatore o mini-escavatore dotato di benna.

Per assicurare il corretto smaltimento delle acque, la cunetta longitudinale verrà raccordata alle opere di regimazione trasversali con opportuni accorgimenti.

Si prevede la realizzazione di cunette longitudinali aventi pendenza inferiore al 10% e pertanto non verranno realizzati rivestimenti della superficie.

Complessivamente si prevede la realizzazione di 250 m di cunetta longitudinale, e il computo rientra nei valori di scavo del corpo stradale.

I. Realizzazione di opere a verde

Su tutte le scarpate di nuova realizzazione, sia a monte che a valle della pista, si prevede al fine di limitare l'instaurarsi di fenomeni di erosione superficiale l'immediato rinverdimento delle stesse con idrosemina a pressione di idoneo miscuglio bilanciato di graminacee in ragione di 30 gr/m².

Nel dettaglio il miscuglio sarà così composto:

- ✓ Collante soil BI = 3 g/m²
- ✓ Mat-fiber fibre di legno colorate = 100 g/m²
- ✓ Techno cell cellulosa = 40 g/m²
- ✓ Habitat concime organo-minerale in scaglie 4-0-8 = 100 g/m²
- ✓ Seme = 35 g/m²
- ✓ Seme specie arbustive (*Spartium junceum*) = 2 g/m²

Elenco specie erbacee del miscuglio:

- ✓ Graminacee: *Lolium perenne* = 25% - *Festuca rubra* = 30% - *Phleum pratense* = 7% - *Bromus erectus* = 5% - *Dactylis glomerata* = 15% - *Poa pratensis* = 5%;
- ✓ Leguminose: *Trifolium repens* = 5% - *Trifolium pratense* = 5% - *Vicia s.* = 3%.

Si prevede di eseguire l'idrosemina su di una superficie complessiva di circa 11.213 m².

Rossa, 16 aprile 2018

Guido Locatelli
Dottore Forestale

