

REGIONE PIEMONTE



PROVINCIA DI VERCELLI



UNIONE MONTANA
VALSESIA



CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA E ARTIGIANATO
E AGRICOLTURA



COMUNE DI ALAGNA
VALSESIA



COMUNE DI SCOPELLO



MONTEROSA 2000 S.p.A.

COMPLETAMENTO DEL SISTEMA SCIISTICO DELLA VALSESIA

AGGIORNAMENTO DELL'ACCORDO DI PROGRAMMA
SIGLATO IL 14 NOVEMBRE 2006

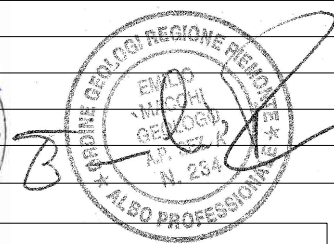
TITOLO ELABORATO

ACCORDO DI PROGRAMMA

Realizzazione invaso artificiale a cielo aperto per impianto
di innevamento programmato in località Mullero
Progetto Esecutivo
Relazione tecnica

ELABORATO n° 1.2	SCALA	DATA GIUGNO 2019	REDATTO	Giugno 2019	vari
			CONTROLLATO	Giugno 2019	P.A. Donna Bianco
			APPROVATO	Giugno 2019	C. Francione
NOME FILE		1.2 Relazione tecnica.doc			
REVISIONE N°	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE E RIFERIMENTI DOCUMENTI SOSTITUTIVI			
	Giugno 2019	Emissione			

ORDINE DEGLI ARCHITETTI
PROVINCIA DI TORINO
arch. Pier Augusto Donna Bianco
n° 2801



PROPONENTE



MONTEROSA 2000 S.p.A.
FRAZIONE BONDA, 19
13021 ALAGNA VALSESIA (VC)

PROGETTISTA



MONTEROSA 2000 S.p.A.
FRAZIONE BONDA, 19
13021 ALAGNA VALSESIA (VC)

Ing. Claudio Francione



ECOPLAN
SOCIETA' DI INGEGNERIA
& ARCHITETTURA AMBIENTALE
10154 TORINO Via S. Botticelli, 57

Arch. Pier Augusto Donna Bianco
Dott. geologo Emilio Macchi
Dott. Nat. Massimo Forneri

INDICE

1. RIFERIMENTI PRELIMINARI	2
1.1 LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO.....	2
1.2 QUADRO D'INSIEME DEL SISTEMA DI INNEVAMENTO PROGRAMMATO.....	3
2. OPERE IN PROGETTO.....	5
2.1 BACINO.....	5
2.1.1 Classificazione del bacino	5
2.1.2 Dati di sintesi	5
2.1.3 Caratteristiche del bacino.....	5
2.1.4 Opere complementari	9
2.2 LOCALI TECNICI E IMPIANTI.....	11
2.2.1 Sala macchine	11
2.2.2 Tombino di derivazione e cunicolo tecnico	11
2.2.3 Scarico di fondo	12
2.2.4 Tubazioni	12
2.2.5 Scarico di superficie.....	13
2.2.6 Impianto di insufflaggio aria compressa "boullage"	13
2.2.7 Impianti di sicurezza e controllo.....	14
2.3 INTERVENTI DI PREVENZIONE DEL RISCHIO VALANGHE	15
2.4 INTERVENTI DI INSERIMENTO AMBIENTALE	16
2.4.2 Tipologie d'intervento	16
<i>Reperimento della semente locale per gli inerbimenti</i>	<i>17</i>
<i>Salvaguardia della risorsa pedologica</i>	<i>17</i>
<i>Rilocalizzazione del rodoreto interferito.....</i>	<i>18</i>
2.4.2 Calendario delle attività di ripristino ambientale	19
3. CANTIERIZZAZIONE	20
3.1 ACCESSIBILITÀ ALL'AREA DI CANTIERE E TRAFFICO INDOTTO.....	20
3.2 BILANCIO SCAVI E RIPORTI – RIUTILIZZI DEL MATERIALE DI SCAVO	20
3.3 ORGANIZZAZIONE E FASI DI CANTIERE	20
3.4 DURATA DEL CANTIERE.....	21
4. ESPROPRI	22
5. INTERFERENZE	22

1. RIFERIMENTI PRELIMINARI

1.1 LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Le opere in progetto comprendono la realizzazione di un invaso artificiale, e le relative opere complementari, finalizzato ad alimentare gli impianti di innevamento programmato del comprensorio sciistico di Alagna, incrementando le riserve idriche disponibili.

Il bacino è localizzato in un pianoro posto lungo il versante in sinistra idrografica del torrente Olen a monte della località Pianalunga.

La localizzazione del bacino è rappresentata nelle figure che seguono.

La localizzazione del bacino è rappresentata nella seguente figura e nelle tavole di progetto.

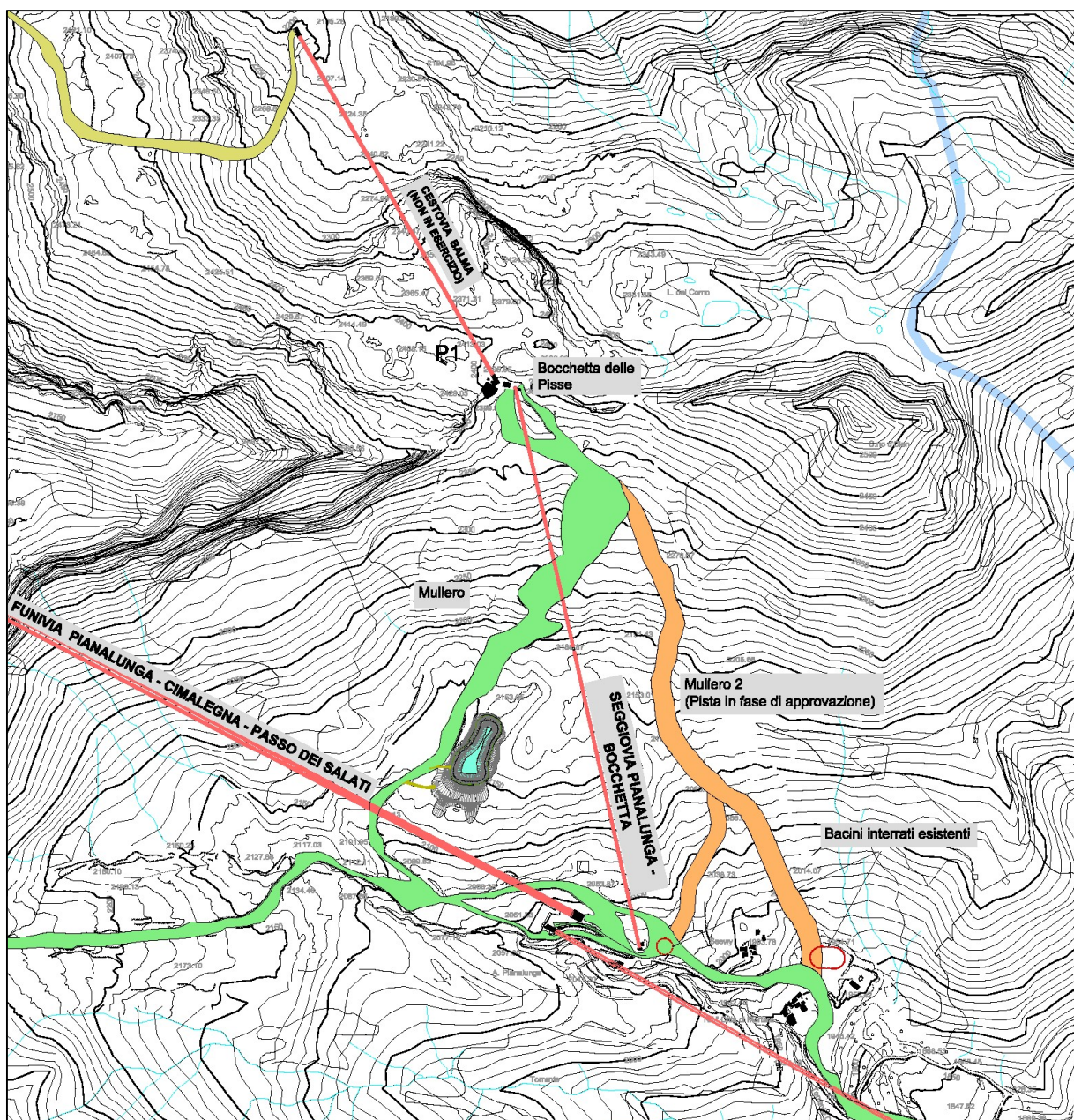


Figura 1/1

1.2 QUADRO D'INSIEME DEL SISTEMA DI INNEVAMENTO PROGRAMMATO

Il progetto Monterosa ha preso l'avvio alla fine degli anni '90 con lo scopo di portare il completo rinnovamento della stazione sciistica di Alagna Valsesia mediante il collegamento con il comprensorio Monterosa ski in Valle d'Aosta. La realizzazione del progetto ha avuto diversi sviluppi con il trascorrere del tempo, volti a completare i vari investimenti e a migliorare il funzionamento generale del comprensorio sul versante piemontese.

Tra i diversi profili di investimento si evidenzia quello riguardante il sistema di innevamento programmato, attuato in modo coordinato nei due versanti regionali, al fine di assicurare il collegamento intervallivo tramite piste di sci oltre che tramite impianti a fune.

La costruzione della rete dell'impianto di innevamento programmato fra Passo dei Salati, Bocchetta delle Pisse e Alagna ha permesso di realizzare un sistema di tubazioni ad alta pressione che coprono un notevole dislivello geodetico.

La particolare struttura dell'impianto di innevamento programmato fra Pianalunga ed Alagna consente il prelievo naturale dell'acqua a circa 2050 m di quota, lo stoccaggio all'interno di tre serbatoi interrati e l'utilizzo per la produzione di neve programmata quando vi sono le condizioni climatiche idonee. L'impianto, a partire dalla quota dell'opera di presa, si sviluppa fino all'abitato di Alagna Valsesia e quindi ad una quota di circa 1200 m s.l.m. Considerate le caratteristiche dell'impianto, si è provveduto anche alla realizzazione di una centrale idroelettrica che consente, nei periodi di inattività estiva, l'utilizzo della rete idraulica esistente per la produzione di energia da fonte rinnovabile.

Nell'ambito del piano degli interventi ricompresi nell'Accordo di Programma "Completamento del sistema sciistico della Valsesia" è inoltre previsto un intervento che riguarda la sistemazione e la manutenzione straordinaria dei tratti di pista denominati "Mullero 2" e "raccordo Mullero" e un secondo che prevede il potenziamento dell'impianto di innevamento programmato esistente attraverso la realizzazione di due nuovi tratti di rete sulle piste appena citate.

Lo schema di funzionamento della rete idraulica esistente si compone di vari elementi che consentono il prelievo della risorsa idrica, lo stoccaggio e la distribuzione alla rete di alimentazione dei generatori di neve.

L'impianto di innevamento programmato esistente viene alimentato da tre prese che recapitano l'acqua mediante un'unica condotta ad un primo serbatoio di stoccaggio a Pianalunga (PS 100, Stazione pompaggio innevamento, si veda la tavola di progetto), il quale in cascata alimenta un secondo serbatoio sito in località Grande Halte; a completamento dei sistemi di stoccaggio citati vi è poi un terzo serbatoio, realizzato sempre in calcestruzzo armato e totalmente interrato, posto al Passo dei Salati, che viene alimentato per pompaggio dal bacino di Pianalunga.

Il nuovo bacino a cielo aperto in progetto andrà a integrarsi nella rete dell'impianto di innevamento esistente senza prevedere la realizzazione di nuove prese né modifiche ai volumi e alle portate massime derivate. Esso consentirà lo stoccaggio di circa ulteriori 31.100 m³ di acqua che andranno a sommarsi ai 19.000 m³ già disponibili nei tre serbatoi esistenti. Il nuovo bacino non avrà fonti di alimentazione naturali dirette bensì, come il serbatoio del Passo dei Salati, sarà riempito grazie alla stazione di pompaggio posta in corrispondenza del serbatoio di Pianalunga.

L'andamento climatico degli ultimi inverni ha evidenziato la presenza di periodi sempre più ridotti, soprattutto all'inizio della stagione, con condizioni utili per il funzionamento degli impianti di innevamento programmato. In tali situazioni la disponibilità di un volume di acqua stoccato consistente, consente di massimizzare la portata istantanea disponibile per il funzionamento dei generatori di neve, senza sovraccaricare il prelievo dalle fonti di approvvigionamento naturali. Ciò presenta dunque un notevole vantaggio ambientale in termini di aumento della compatibilità idrologica del prelievo che si traduce in un miglioramento dell'efficienza di funzionamento dell'impianto che può così essere sfruttato al massimo delle sue potenzialità.

2. OPERE IN PROGETTO

2.1 BACINO

2.1.1 Classificazione del bacino

Il bacino, ai sensi dell'art.2 del Regolamento regionale 9 novembre 2004, n. 12/R, "Regolamento regionale di attuazione della legge regionale 6 ottobre 2003, n. 25 (Norme in materia di sbarramenti fluviali di ritenuta e bacini di accumulo idrico di competenza regionale. Abrogazione delle leggi regionali 11 aprile 1995, n. 58 e 24 luglio 1996, n. 49)" è classificabile nella tipologia D (Invasi e piccole dighe), sottocategoria B (sbarramenti con altezza fino a dieci metri e con volume di invaso compreso tra trenta mila e centomila metri cubi).

2.1.2 Dati di sintesi

Si riportano di seguito i principali dati rappresentativi del bacino di prevista realizzazione.

	Progetto definitivo
Superficie del bacino al coronamento:	8.600 mq
Superficie interessata dall'intervento (comprensiva di rimodellamenti di raccordo morfologico)	17.700 mq
Superficie massima specchio d'acqua	6.580 mq
Capacità invaso	31.100 mc
Quota di riferimento coronamento	2155,5 m s.l.m.
Quota massimo invaso:	2154,5 m s.l.m.
Quota anello di sicurezza	2153.5 m s.l.m. (1.0 m al di sotto del massimo livello di invaso)
Quota minima di fondo (in corrispondenza dello scarico)	2145,8
Quota massima di fondo	2146,8
Altezza al coronamento (differenza tra quota piano di coronamento e punto più depresso dei paramenti)	9,7 m
Scavi	36.100 mc di terra in posto (37.900 mc di terra in banco)
Riporti e rimodellamenti	35.800 mc.

Tabella 2.1/1

2.1.3 Caratteristiche del bacino

Si vedano in merito le figure che seguono e le tavole di progetto.

La collocazione e la forma del bacino derivano dalla necessità di minimizzare le interferenze con due aree di torbiera alpina presenti nel pianoro del Mullero. Il bacino viene pertanto localizzato in posizione addossata al rilievo locale che delimita a valle il pianoro e dimensionato bilanciando scavi e riporti per la formazione delle

scarpate e del rilevato di contenimento. La forma del bacino segue l'andamento del perimetro delle torbiere e del rilievo locale, assumendo di conseguenza un andamento sinuoso naturaliforme.

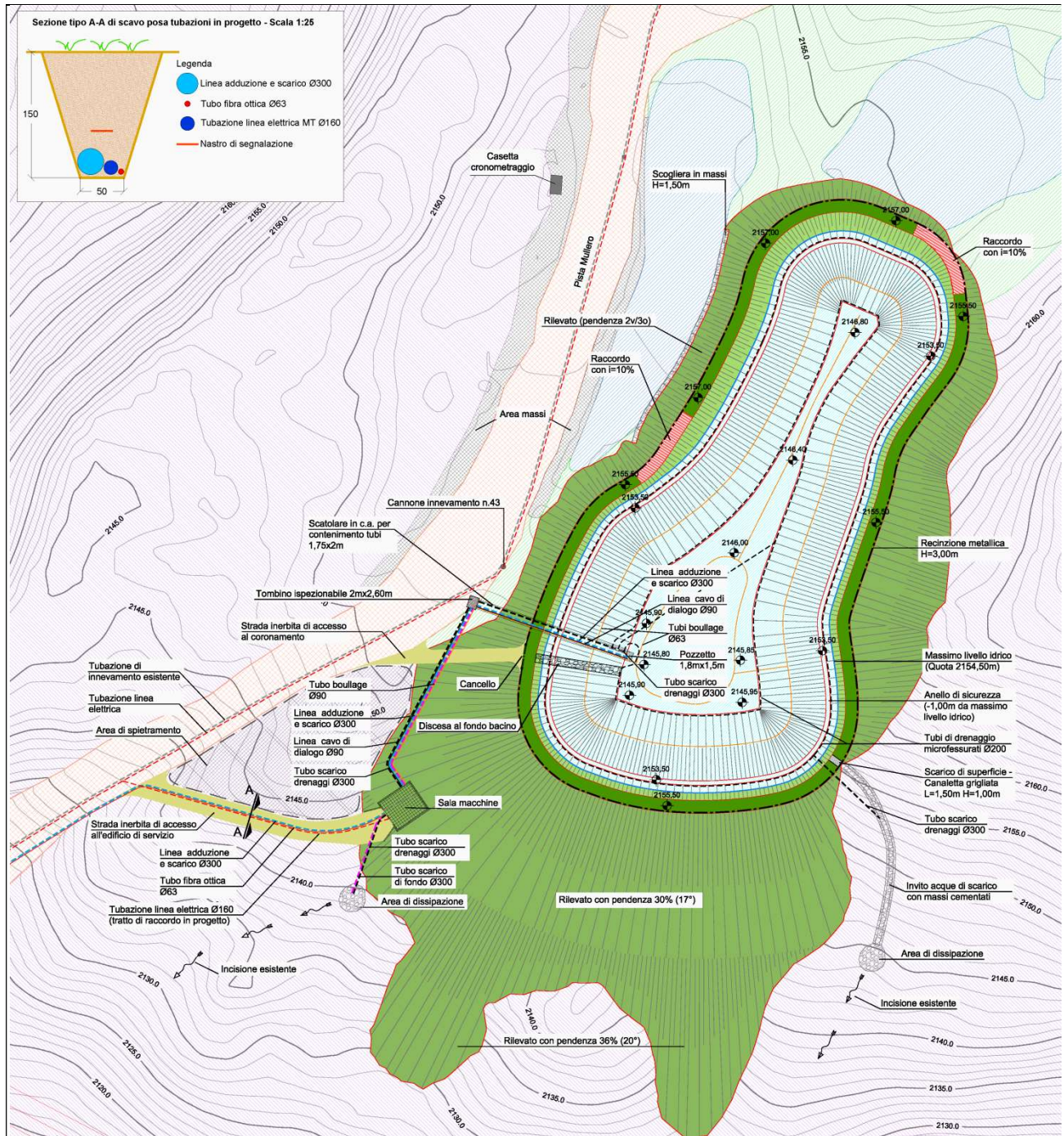


Figura 2.1/1 – Planimetria del bacino

Il massimo livello idrico è previsto con il franco di 1 metro dal piano di coronamento. In corrispondenza di questa quota è prevista, lato sud, uno sfioratore di scarico di troppo pieno, realizzato con un elemento scatolare in calcestruzzo armato.

Alla profondità di un metro dal livello massimo dell'acqua è previsto un gradino nella scarpata avente la funzione di piano di sicurezza, per assicurare un punto di fermata in caso di scivolamento.

I fianchi sono rivestiti con telo impermeabile in HDPE, di un colore che consentirà, soprattutto nelle condizioni di svaso, di riprendere il più possibile le caratteristiche naturali dei laghetti alpini limitrofi. Il sistema di impermeabilizzazione raggiunge la sommità del rilevato, con ancoraggio sottostante al piano di coronamento, mediante avvolgimento intorno a un gabbione metallico interrato.

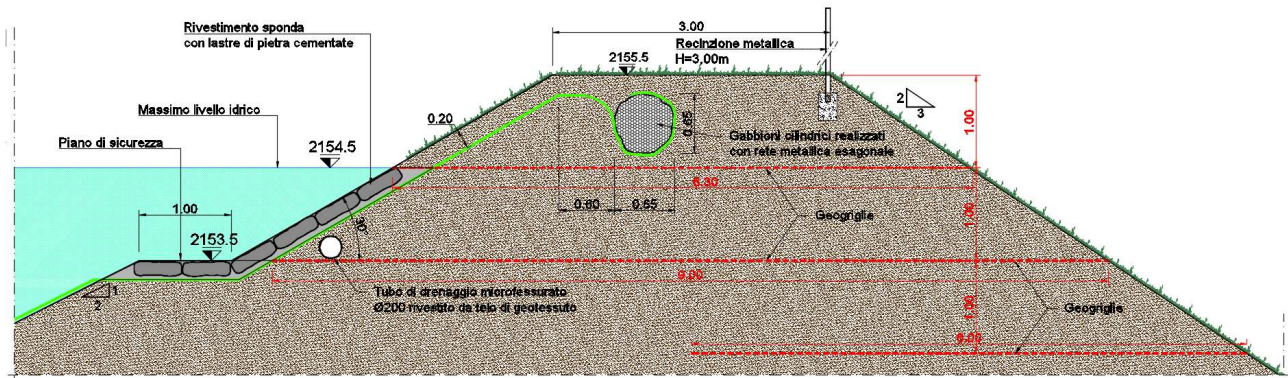


Figure 2.1/2 – Sezione tipo rilevato

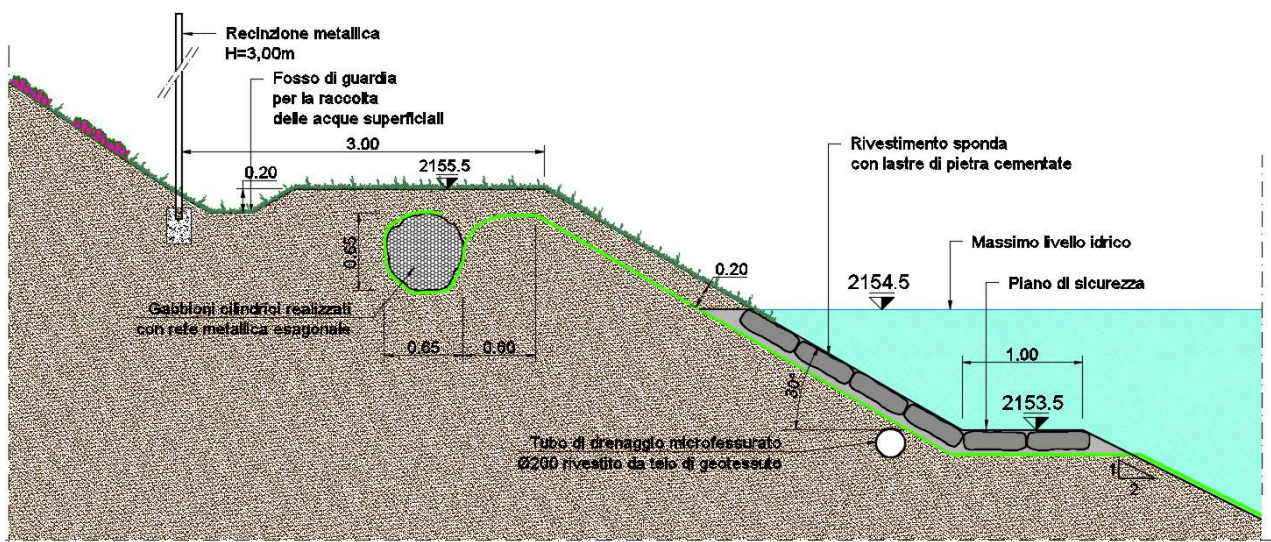


Figure 2.1/3 – Sezione tipo zona in scavo

La scarpata interna, tra l'anello di sicurezza ed il massimo livello idrico, è rivestita con lastre di pietra intasate mentre risulta in terreno rinverdito nel tratto superiore.

Le pendenze interne dell'invaso sono di 26°, al di sotto dell'anello di sicurezza e di 30° al di sopra di tale anello.

Il rilevato di contenimento viene realizzato riutilizzando le terre provenienti dagli scavi, opportunamente selezionate per evitare la presenza di pietre di grandi dimensioni e di massi, stese a strati di altezza massima pari a 50 cm e compattate mediante rullo compressore.

La pendenza esterna del rilevato di contenimento nel settore a valle è pari a 17° nella parte superiore e 20° nella parte di raccordo al piede: queste pendenze rispecchiano l'andamento locale del versante e predispongono il rilevato del bacino ad accogliere con maggiore efficacia le opere di sistemazione a verde e di raccordo con la vegetazione esistente.

Nel settore laterale lato pista da sci e nel settore a monte del rilevato di contenimento la pendenza esterna è pari a 34°; analoga pendenza è stata adottata per il settore laterale in scavo. Questa maggiore acclività è necessaria da un lato per limitare l'occupazione di suolo nelle zone di torbiera alpina, dall'altro per contenere le zone intaccate dagli scavi.

In questi settori, all'interno del corpo del rilevato, è prevista la collocazione di geogriglie finalizzate a prevenire situazioni di scivolamento e conseguente indebolimento dello stesso.

Per un tratto del lato di monte il piano di coronamento si innalza per consentire al rilevato laterale di assumere la funzione di contenimento delle masse nevose derivanti da eventuali eventi valanghivi distaccatisi dalla sommità della dorsale che da Bocchetta delle Pisse sale verso l'altopiano di Cimalegna. In corrispondenza del tratto innalzato del piano di coronamento, allo scopo di non aumentare l'impronta del rilevato verso l'esterno, è prevista la realizzazione di un tratto di scogliera in massi ciclopici.

Al di sotto del telo in HDPE di rivestimento del bacino è previsto un pacchetto di protezione e drenaggio, rappresentato nelle figure che seguono.

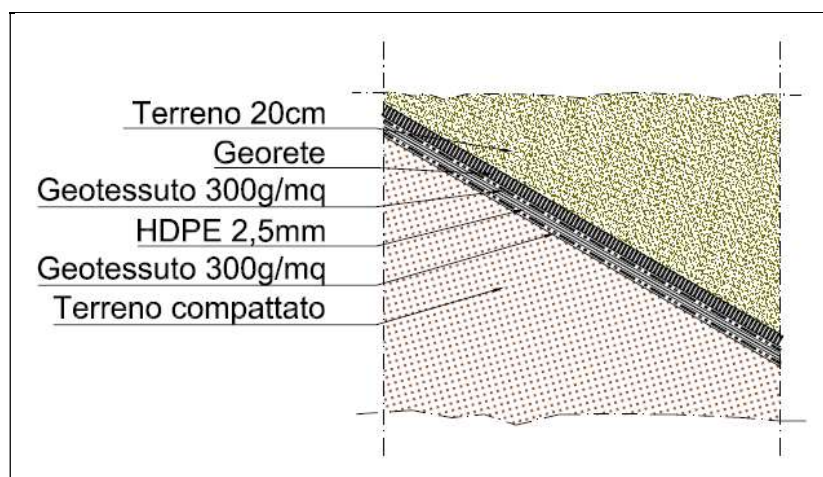


Figura 2.1/4 – Particolare del rivestimento del paramento interno nel settore a cielo libero

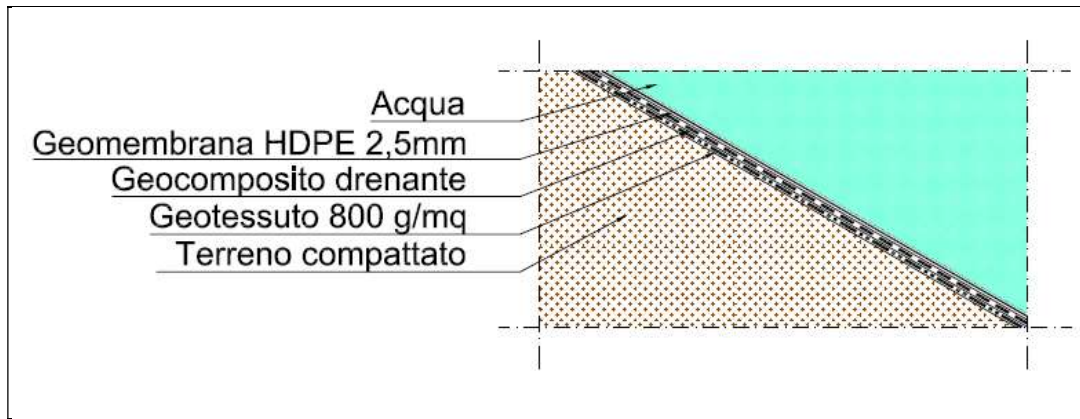


Figura 2.1/5 – Particolare del rivestimento del paramento interno nel settore sommerso

2.1.4 Opere complementari

Rete di drenaggio

La rete delle tubazioni di drenaggio è rappresentata nelle tavole specifiche. La rete è costituita da due anelli posti rispettivamente immediatamente al disotto dell'anello di sicurezza e sotto la base del bacino. Gli anelli sono suddivisi in tratti disposti in modo da convergere verso i due punti di raccolta e scarico. L'anello sommitale, articolato in due tratti, convoglia le acque di drenaggio verso lo scarico di superficie.

L'anello alla base, articolato in tre tratti, convoglia, separatamente per ciascun tratto, le eventuali acque di drenaggio verso tre vasche, collocate nello scatolare di alloggiamento delle tubazioni, da cui parte la condotta di scarico verso l'area di dissipazione posta a valle della sala macchine. Questo sistema consente di individuare la provenienza delle acque di drenaggio che potrebbero derivare da eventuali rotture del telo impermeabile di rivestimento.

I tubi che compongono gli anelli sono previsti con diametro 200 mm, in polietilene microfessurato rivestito di tessuto-non-tessuto, mentre la tubazione di scarico è prevista in polietilene con diametro 300 mm fino al pozzo di ispezione per poi diventare in acciaio dal pozzo fino allo scarico.

Per la verifica dello stato di funzionamento dei vari settori di drenaggio e soprattutto per l'individuazione di potenziali perdite, è prevista la realizzazione di tre piccole vasche a stramazzo con misuratori di portata posizionate all'inizio del cunicolo tecnico di ispezione e collegate con il sistema di supervisione dell'impianto di innevamento programmato.

Accesso al fondo vasca per manutenzione

In corrispondenza dello scarico di superficie è prevista la predisposizione di una zona di accesso pedonale al fondo vasca per interventi di manutenzione ed eventuali riparazioni.

Questo percorso viene ottenuto realizzando una fascia di distribuzione dei carichi superficiali di larghezza 2 metri di calcestruzzo debolmente armato, tra il piano di sicurezza e il fondo vasca, posta in corrispondenza della rampa di accesso al piano di coronamento; per evitare problematiche di punzonamento della guaina

impermeabile sui bordi della rampa, verrà interposto uno strato di separazione e ripartizione dei carichi al di sotto dello strato di getto.

Le condizioni di sicurezza di accesso al fondo vasca verranno migliorate con la collocazione di una scala in corda fissata immediatamente al disotto del piano di coronamento all'altezza del rivestimento in lastre di pietra, nonché di eventuali funi di aggancio degli addetti.

Recinzione del bacino

La recinzione prevista corrisponde ad una specifica prescrizione relativa al Progetto Preliminare presentato in procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA.

La recinzione è costituita da montanti metallici di altezza pari a tre metri fuori terra, sostenuti da un basamento in calcestruzzo e posti alla distanza di tre metri.

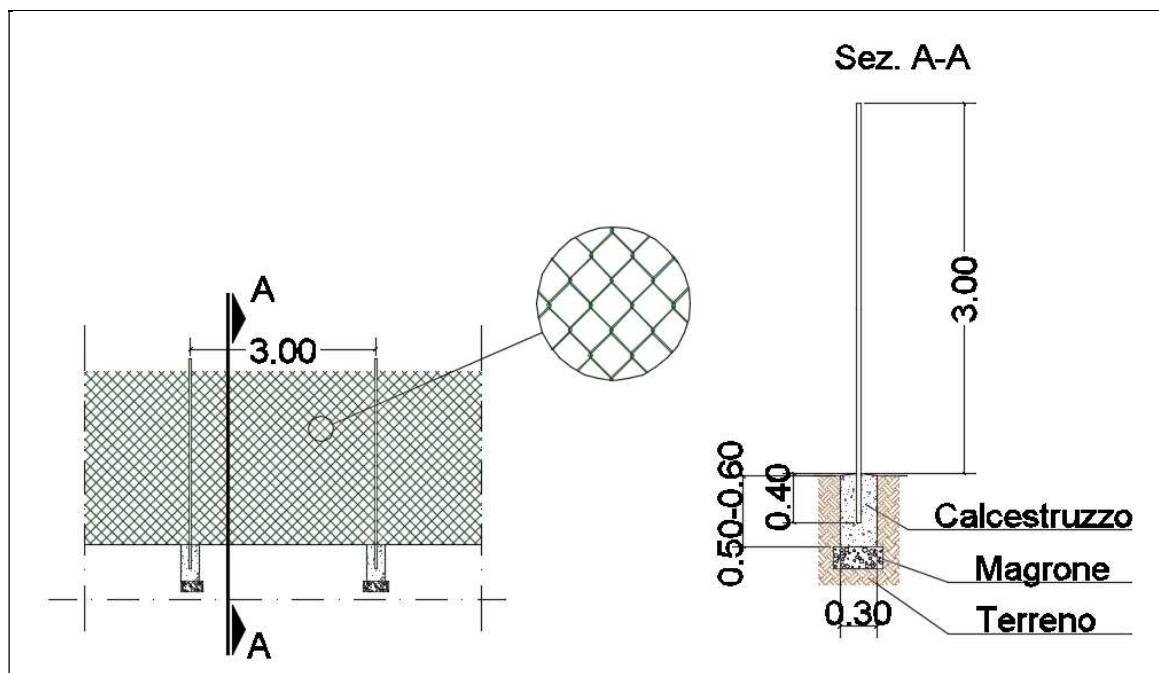


Figura 2.1/6 - Recinzione – Prospetto e sezione

I montanti vengono collocati sul margine esterno del piano di coronamento del rilevato perimetrale e sostengono una rete anch'essa metallica estesa a tutta altezza.

Montanti e rete sono previsti di colore verde RAL 6018 "verde giallastro" mimetico nello sfondo della copertura erbacea del periodo estivo.

In periodo invernale i fronti della recinzione rivolti verso la pista da sci verranno resi evidenti con l'applicazione di una rete di tipo B, di colore rosso o blu, del tipo utilizzato lungo le piste da sci del comprensorio di Alagna per evidenziare ostacoli o per delimitare i margini di tratti con percorso obbligatorio.

2.2 LOCALI TECNICI E IMPIANTI

2.2.1 Sala macchine

La sala macchine è un edificio seminterrato, in cls armato gettato in opera, di dimensioni interne 8,4 x 7,4 (9 x 8 metri filo esterno) e di altezza a soffitto pari a 3,4 m.

L'edificio è suddiviso in due vani, accessibili separatamente dal fronte. Il primo ospita la cabina di trasformazione MT/BT. Nel secondo vano sono localizzati gli armadi degli impianti tecnologici, di sicurezza e controllo, il compressore del boullage, le diverse tubazioni e le manovre idrauliche

La sala macchine è attraversata da tre tubazioni, tutte di diametro 300 mm:

- Il tubo di adduzione e scarico che collega il bacino e la stazione di pompaggio PS 100 a Pianalunga;
- I due tubi dello scarico di fondo e dello scarico della rete di drenaggio, che si staccano dal bacino e convogliano le acque di scarico in un'area di dissipazione posta a valle del rilevato nel settore frontale del bacino.

Gli impianti della sala macchine sono collegati con quelli localizzati a Pianalunga con un cavidotto DN63 per l'alloggiamento della fibra ottica necessaria per il sistema di dialogo; verrà inoltre realizzato un sistema di intercettazione del tipo entra/esci con la linea elettrica MT esistente che da Pianalunga sale a Bocchetta delle Pisse lungo la pista Mullero (cavidotto in PEAD DN 160 mm), allo scopo di collegare la nuova cabina MT/BT).

Dalla sala escono inoltre due ulteriori tubazioni di PEAD verso il bacino, ovvero il cavidotto per l'alloggiamento del cavo di dialogo e di un cavo elettrico di servizio (DN 90 mm) e il tubo di alimentazione della rete del boullage (DN 90 mm).

L'edificio interrato è accessibile con mezzi meccanici attraverso una breve diramazione della pista che da Pianalunga raggiunge il pianoro del Mullero. Il fronte si raccorda al rilevato con due brevi tratti di muro d'ala; fronte e muri sono previsti rivestiti in pietra locale. I serramenti metallici, previsti con caratteristiche che assicurano il contenimento del rumore prodotto dagli impianti, sono previsti in colore grigio scuro analogo a quello dei serramenti già utilizzati per gli impianti esistenti.

2.2.2 Tombino di derivazione e cunicolo tecnico

Il punto di interfaccia fra il volume idrico stoccato all'interno del bacino e la rete di distribuzione è costituito da un pozzetto situato in posizione ribassata rispetto al fondo del bacino. Tale pozzetto sarà realizzato in calcestruzzo impermeabilizzato su tre lati e sul fondo mentre il quarto lato verticale sarà costruito con una piastra in acciaio già predisposta con tronchetti flangiati per garantire la corretta tenuta idraulica alle linee di ingresso e di uscita al bacino. La porzione sommitale del pozzetto sarà comunque dotata di griglia metallica amovibile per garantire il passaggio del flusso idrico e le tubazioni di dialogo e del boullage.

Immediatamente a valle della piastra in acciaio a chiusura del pozzetto ribassato, sarà realizzato un cunicolo tecnico ispezionabile con dimensioni interne di 175 cm x 200 cm che alloggerà tutte le linee fino a un pozzettone di ispezione costruito con anelli prefabbricati e posto all'esterno della struttura del bacino. Nel

cunicolo verranno staffate a parete le linee di dialogo e dell'aria compressa, mentre saranno posate a pavimento la linea di adduzione e scarico, la linea dello scarico di fondo e la linea del drenaggio. Nella prima porzione del cunicolo saranno realizzate tre vasche, entro le quali saranno recapitate le portate idriche eventualmente collettate dalle varie porzioni di drenaggio; dalle tre vasche si dipartirà poi un'unica linea che recapiterà l'acqua di drenaggio alla zona di scarico esterna alla sala macchine. Nelle tre vasche saranno posizionati dei sensori di portata, in modo da poter monitorare costantemente lo stato delle venute idriche.

Il cunicolo tecnico è accessibile attraverso un tombino di ispezione di dimensioni interne 2 x 2,6 m realizzato in anelli prefabbricati di calcestruzzo, profondo circa 7 metri. L'accesso al pozzetto avverrà mediante un passo d'uomo posto sulla soletta e una scala con un opportuno sistema anticaduta per gli operatori.

A valle del pozzetto di ispezione le tubazioni provenienti da cunicolo tecnico proseguiranno con modalità di posa interrata.

2.2.3 Scarico di fondo

Lo scarico di fondo sarà realizzato con una tubazione in acciaio DN 300 che, come descritto nel paragrafo precedente, sarà alimentata dal pozzetto ribassato rispetto al fondo dell'invaso e, senza soluzione di continuità salvo una valvola in sala macchine, consentirà lo svuotamento in emergenza del bacino. La portata collettata dallo scarico di fondo sarà recapitata in una zona di dissipazione posta frontalmente alla sala macchine e da qui dispersa grazie a un'incisione naturale del pendio.

Il calcolo del tempo di svuotamento del bacino considerando l'efflusso da un tubo di borda con il livello retrostante che cala in funzione del volume progressivamente effluente porta a un valore poco superiore alle 17 ore. Tale valore risulta assolutamente compatibile con eventuali situazioni critiche che potrebbero determinare la necessità di svuotamento dell'invaso e comunque è stato valutato considerando che la linea di adduzione e scarico del bacino non venga utilizzata per le operazioni di svaso. Poiché la tubazione di adduzione e scarico si presenta con analoghe caratteristiche rispetto a quella dello scarico di fondo, pur recapitando essa la portata alla stazione PS100, pare evidente che un funzionamento parallelo in svuotamento di entrambe le tubazioni porterebbe lo svaso del bacino in circa 9 ore.

2.2.4 Tubazioni

Le tubazioni afferenti al bacino e alla sala macchine sono previste con le seguenti caratteristiche:

- Adduzione e scarico, in acciaio, DN 300 mm;
- Scarico di fondo, in acciaio, DN 300 mm;
- Drenaggio, in polietilene microfessurato rivestito in TNT, diametro 200 mm;
- Scarico drenaggio, in acciaio, diametro 300 mm;
- Boullage, in polietilene, diametro 90 mm (50 mm all'interno del bacino);
- Linea elettrica MT, in polietilene, diametro 160 mm;
- Fibra ottica, in polietilene, diametro 63 mm.

2.2.5 Scarico di superficie

Lo scarico di superficie è localizzato sul fronte lato est.

Lo scarico è costituito da una struttura scatolare a U in cls di dimensioni 1,50 x 1,00 metri, in corrispondenza della pista di coronamento è prevista una grata metallica di chiusura dello scatolare, di larghezza pari a quella della pista (3,00 m). In corrispondenza del margine lato esterno della grata è prevista l'infissione sul fondo dello scatolare di una serie di sbarre, con interasse 10 cm, a tutta altezza fino alla grata, al fine di evitare intrusioni all'interno dell'area del bacino.

Le eventuali acque di scarico vengono smaltite tramite una canaletta in massi cementati che le convoglia ad un'area di dissipazione.

Nella canaletta, tramite due tubazioni microfessurate di diametro 200 mm vengono convogliate anche le acque del settore orientale dell'anello superiore di drenaggio.

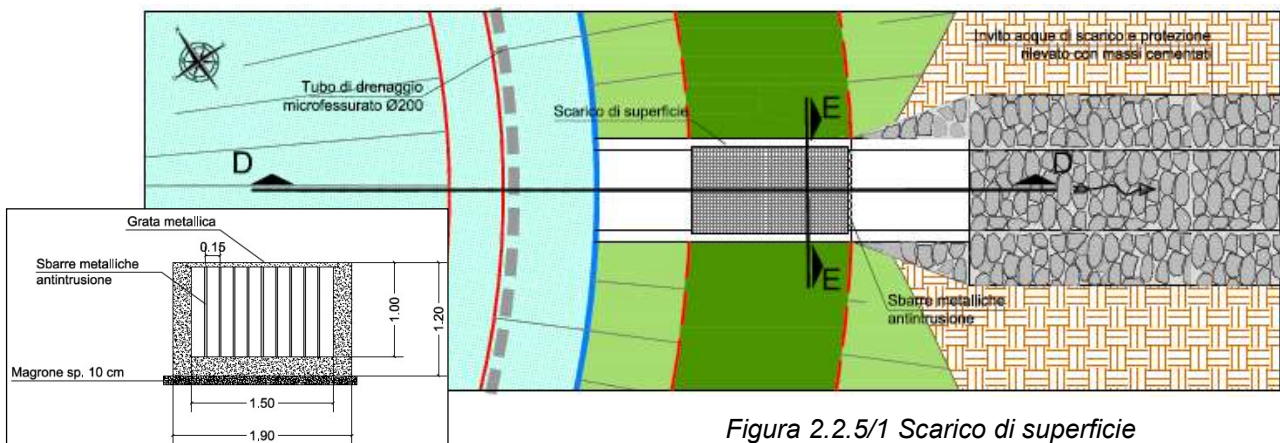


Figura 2.2.5/1 Scarico di superficie

2.2.6 Impianto di insufflaggio aria compressa “boullage”

L'acqua del bacino per poter essere utilizzata ai fini della produzione di neve programmata deve essere mantenuta allo stato liquido e con temperature di poco superiori allo zero. Per ottenere questo risultato in maniera semplice e a basso costo si utilizza un sistema di insufflaggio di microbolle di aria all'interno della massa d'acqua denominato “boullage”. Il principio di funzionamento del boullage è quello di mettere in contatto la superficie dell'acqua stoccata all'interno del bacino con l'aria atmosferica in modo da realizzare uno scambio termico per contatto; mediante un compressore viene insufflata aria all'interno del bacino che viene diffusa attraverso una rete di distribuzione costituita da tubi di polietilene zavorrati e microfessurati così diffondere delle microbolle in grado di creare un rimescolamento della massa d'acqua e uniformarne la temperatura.

Il compressore, installato nella sala macchine, alimenta mediante una tubazione degli anelli di tubo microforato posati sul fondo e lungo la scarpata del bacino che creano una movimentazione continua della massa d'acqua; la movimentazione ottiene il duplice scopo di evitare la formazione di ghiaccio sulla superficie dell'acqua e garantire un raffreddamento uniforme dell'acqua tenendola in contatto con l'aria

esterna.

Sulla facciata della sala macchine è alloggiata una presa d'aria che attraverso opportune lamelle regolabili aspira aria dall'ambiente esterno. L'aria aspirata viene convogliata ad alimentare il compressore. Sempre sul fronte della sala macchine è collocata la presa di scarico dell'aria di raffreddamento del compressore. Considerando un volume di acqua di circa 31.000 m³ si prevede una necessità di aria compressa in termini di potenza elettrica installata per il compressore di 18 kW.

La tubazione di mandata dell'aria ha un diametro nominale di 90 mm ed i tubi microfessurati hanno diametro di 50 mm.

Il sistema sarà regolato da una catena di sensori di temperatura posti a varie profondità di acqua, che in funzione del gradiente termico mette in funzione il compressore.

2.2.7 Impianti di sicurezza e controllo

Il nuovo bacino di stoccaggio sarà dotato di un insieme di dispositivi di controllo ai fini della gestione della sicurezza del sistema. Tali dispositivi dovranno almeno essere costituiti da:

- Catena termometrica per la determinazione del gradiente termico all'interno del volume di acqua
- Sensori di pressione per la misura del livello idrico
- Sensori di livello capacitivo per la misura del livello idrico
- Sensori di livello nelle vasche di raccolta del drenaggio per il rilevamento della presenza di eventuali perdite
- Videosorveglianza diurna e notturna

Tutti i sistemi di sorveglianza sono previsti remotizzati mediante interfacciamento sul software di controllo dell'impianto di innevamento esistente grazie alla rete di dialogo esistente e alla rete in fibra ottica di collegamento con la sala macchine esistente PS100.

Tutti i sistemi di regolazione e di manovra della sala macchine sono previsti progettati secondo il criterio della sicurezza intrinseca.

Le valvole saranno essenzialmente ad azionamento pneumatico e presenteranno una condizione di riposo, determinata dall'assenza di pressione dell'aria nel relativo attuatore, coincidente con lo stato di funzionamento a livello di rischio più basso. Vi saranno dunque valvole in stato normalmente aperto o in stato normalmente chiuso che verranno attuate nello stato opposto quando vi siano tutti i sistemi di alimentazione, sicurezza e controllo funzionanti e attivi; viceversa nel caso di guasto di un sistema di alimentazione, sicurezza o controllo, si riporteranno nella condizione normale che corrisponderà alla situazione di rischio più ridotta, anche senza l'intervento dell'operatore o del software di supervisione. Tale logica di funzionamento costituisce un sistema di riduzione del rischio ormai tecnicamente consolidato e che consente di ottenere livelli di sicurezza passiva del manufatto perfettamente conformi con quanto richiesto dalla tipologia di opera in progetto.

2.3 INTERVENTI DI PREVENZIONE DEL RISCHIO VALANGHE

Gli interventi di prevenzione del rischio valanghe sono costituiti:

- dalla locale modifica del paramento del bacino;
- dall'integrazione del Piano di Sicurezza Valanghe già utilizzato da Monterosa 2000 S.p.A. con riferimento all'area in esame (si veda in merito l'elaborato P.S.V.).

Dai dati storici non risulta che una valanga abbia mai oltrepassato la pista da sci denominata Mullero.

Per approfondire questa problematica e verificare le condizioni di potenziale rischio è stato predisposto, già in fase di Progetto Preliminare, successivamente integrato in fase di Progetto Definitivo sulla base di una specifica prescrizione in merito, uno specifico elaborato specialistico (Relazione nivologica) in cui viene analizzata e modellizzata, a partire da una attenta lettura della morfologia locale, l'eventualità che una valanga si stacchi dal piede della bastionata a monte del pianoro e raggiunga il bacino.

In primo luogo si osserva che la morfologia del pendio tende a incanalare l'eventuale valanga in un avvallamento posto a monte della pista da sci Mullero, evitando di coinvolgere il bacino.

Ciò premesso si è ritenuto opportuno verificare l'ipotesi che le dinamiche dell'evento possano portare a raggiungere l'area delle torbiere e quindi quella del manufatto in progetto, anche in ragione del fatto che un evento valanghivo di portata eccezionale potrebbe comunque verificarsi in condizioni di consistente presenza di neve al suolo con effetti dunque ridotti della morfologia del terreno scoperto sul flusso della valanga.

La valanga di progetto simulata (tempo di ritorno $T = 100$ anni, periodo indicato dalla normativa tecnica di settore) si spinge fino a ridosso del paramento dell'invaso, con velocità molto contenute, poiché ormai in fase di deposito.

Seguendo le indicazioni dello studio citato, si è prevista la protezione diretta dell'invaso, mediante l'innalzamento del rilevato perimetrale del bacino.

I paramenti dell'invaso sono stati pertanto dimensionati prevedendo nei tratti indicati dallo studio (lato monte e lato pista da sci per una lunghezza di 60 m) una quota pari a 2157 m ovvero circa 6 metri al di sopra della valanga simulata. Nei suddetti tratti l'assetto del rilevato perimetrale è stato pertanto innalzato di 1,5 metri rispetto alle restanti parti. Nel tratto di innalzamento potenzialmente più esposto, per costituire un elemento di rafforzamento del rilevato evitando nel contempo di invadere la confinante torbiera, il progetto prevede la realizzazione di una scogliera al piede di altezza 1,5 m.

Nel già citato elaborato Relazione nivologica, anche in seguito a una specifica prescrizione emersa nella Determinazione di esclusione dalla fase di VIA del progetto, è stata presa in considerazione l'ipotesi e l'eventualità che si possa verificare un secondo evento calamitoso successivo al primo. In tale circostanza l'intervento previsto dovrebbe essere verificato a fronte dell'eventualità di un evento valanghivo immediatamente successivo a quello simulato. A tale proposito si sottolinea come il dimensionamento dei paramenti dell'invaso, così come effettuato, risulti ampiamente a favore di sicurezza, in quanto nello studio sono stati considerati tempi di ritorno pari a 100 anni sia per i parametri di dinamica della valanga (DH3gg) sia per l'altezza massima di neve al suolo (HS_max) alla quota dell'invaso. Tuttavia, la probabilità che si distacchi una valanga con $T = 100$ anni contemporaneamente alla presenza di una altezza di neve al suolo

con $T = 100$ anni risulta essere molto inferiore, e quindi il relativo tempo di ritorno molto maggiore di 100 anni, seppure i due eventi siano solo parzialmente indipendenti. Anche le Linee Guida europee riportano come la distribuzione statistica degli eventi valanghivi e dell'altezza di neve al suolo siano eventi parzialmente indipendenti, cosicché valanghe catastrofiche potrebbero avvenire quando l'altezza di neve al suolo è ad un livello intermedio e quindi con tempi di ritorno minori. Tali considerazioni hanno dunque portato a ritenere che il dimensionamento del bacino sia da considerarsi corretto in termini di sicurezza intrinseca con riferimento al primo evento valanghivo simulato (quindi con tempo di ritorno centennale sia per la modellazione della valanga che per l'altezza di neve al suolo). Pare del tutto lecito considerare che eventi successivi al primo, benché del tutto improbabili con riferimento ai tempi di ritorno di progetto, possano essere gestiti con attività ulteriori contenute nel P.S.V. adeguatamente predisposto.

La Monterosa 2000 S.p.A. a partire dall'anno 2004, anno di apertura al pubblico dell'impianto Funifor "Alpe Pianalunga-Cimalegna-Passo dei Salati", adotta un Piano di Sicurezza Valanghe ai fini della gestione del rischio valanghivo che presuppone l'applicazione di un Pi.D.A.V. – Piano di Distacco Artificiale di Valanghe o di un P.I.S.T.E. – Piano per la Sospensione Temporanea dell'Esercizio. Tale Piano è stato di volta in volta aggiornato e implementato in funzione dell'evoluzione del comprensorio. Anche in funzione del presente progetto, esso è stato aggiornato con le indicazioni emerse in sede di Relazione Nivologica, evidenziando in particolar modo la necessità di provvedere al distacco artificiale delle masse nevose insistenti sulle bastionate rocciose dell'altopiano di Cimalegna, per ridurre progressivamente il volume di neve accumulato che potrebbe generare l'evento valanghivo di progetto simulato nella Relazione Nivologica; oltre al distacco sono state inoltre indicate ulteriori misure gestionali per ridurre il rischio intrinseco correlato al bacino.

2.4 INTERVENTI DI INSERIMENTO AMBIENTALE

Gli interventi di inserimento ambientale e paesaggistico dell'opera, di seguito riepilogati, sono oggetto dei seguenti elaborati a cui si rimanda:

- "Relazione interventi di recupero ambientale";
- "Opere ambientali – Planimetria e particolari".

2.4.2 Tipologie d'intervento

Il progetto di inserimento del nuovo invaso del Pian del Mullero si basa sulle linee guida riepilogate di seguito:

- Salvaguardia delle torbiere;
- Rilocalizzazione delle aree di ristagno idrico e della relativa vegetazione mediante asportazione e riposizionamento delle zolle erbose.
- Reperimento in loco della semente per la realizzazione degli inerbimenti previsti;
- Salvaguardia della risorsa pedologica;
- Rilocalizzazione della porzione della copertura arbustiva a Rododendro interferita dalle opere;

Salvaguardia delle torbiere

L'estensione attuale delle aree di torbiera è stata perimetrata mediante GPS; tale perimetro ha costituito il riferimento per la progettazione di un ingombro totale del bacino tale da preservare le suddette superfici evitando qualunque manomissione.

Ricollocazione delle aree di ristagno idrico

La realizzazione del nuovo invaso comporterà la ricollocazione di due aree di ristagno idrico, la cui vegetazione, zollata, sarà trasportata in corrispondenza di un'area di ristagno di nuova realizzazione con superficie pari alla somma delle due interferite.

Data la limitata estensione delle aree di prelievo delle zolle e di ricollocazione delle medesime si ritiene possibile eseguire tutte le lavorazioni necessarie (ad esclusione dello scavo della nuova area da predisporre in precedenza) in una giornata, senza necessità di stoccaggio temporaneo delle zolle medesime.

Le attività di rilocalizzazione avranno luogo all'inizio delle lavorazioni (si vedano le tempistiche previste nel seguito della relazione).

Reperimento della semente locale per gli inerbimenti

Gli interventi di inerbimento in progetto sono indirizzati alla creazione di una copertura erbosa in tutto identica a quella attualmente esistente in corrispondenza del piano del Mullero.

Per la realizzazione degli interventi di ricostituzione del prato polifita nelle scarpate del rilevato e in quelle in scavo, e soprattutto nell'esteso fronte in rilevato del bacino, è prevista l'applicazione della tecnica dell'inerbimento diretto mediante trasferimento del fieno da semente.

Il prato donatore sarà costituito dalle superfici erbose del Piano del Mullero destinate ad ospitare le opere in progetto, mentre il prato ricevente di nuova formazione sarà costituito dalle sponde del nuovo invaso e delle aree immediatamente adiacenti.

In caso di scarsità della semente o in caso di interventi correttivi della mancata riuscita dell'inerbimento con semente locale, verrà utilizzato, per la ripresa dell'inerbimento stesso, un miscuglio commerciale coerente con le condizioni stagionali del sito d'intervento, comprese le caratteristiche cromatiche che lo contraddistinguono.

Salvaguardia della risorsa pedologica

La preliminare asportazione della componente di suolo fertile presente nell'area d'intervento svolgerà diverse funzioni:

- Conservazione della risorsa pedologica in funzione del riutilizzo durante la fase di sistemazione a verde (ricostituzione prato polifita e ricollocazione del rodoreto);
- Costituzione di un'area di deposito temporaneo degli esemplari arbustivi in attesa della ricostituzione del rodoreto;
- Creazione di un ambiente non attrattivo nei confronti dell'avifauna di possibile nidificazione sul Piano del Mullero, prevenendo così episodi di mortalità a causa delle lavorazioni.

Il terreno di scotico verrà stoccato temporaneamente in corrispondenza dell'area identificata nella figura seguente, la quale fungerà, come detto, anche da deposito temporaneo degli arbusti espantati in vista della rilocalizzazione del rodoreto.

Rilocalizzazione del rodoreto interferito

La realizzazione del nuovo bacino interferirà, in sequenza nelle diverse fasi di intervento, con una porzione della copertura di rododendro in corrispondenza della porzione basale del versante che delimita a est il Piano del Mullero.

L'interferenza con il rodoreto avrà un'area pari a 7.500 mq circa in pianta, corrispondente a zone in pendio con affioramenti rocciosi inframezzati alla vegetazione; si vedano in proposito le foto seguenti.

Il progetto di rilocalizzazione della copertura arbustiva esistente sarà articolato come segue:

- Preparazione di un'area di impianto temporaneo degli arbusti utilizzando il terreno scoticato dalle superfici di cantiere (descritta nel seguito di questo capitolo);
- Espianto degli esemplari arbustivi, avendo cura di non rompere chioma, fusto e, per quanto possibile, apparato radicale, con successivo posizionamento temporaneo in corrispondenza dell'area identificata al punto precedente;
- Verifica costante delle condizioni degli arbusti e messa in pratica di eventuali interventi di conservazione della risorsa;
- Ristesa del terreno vegetale e messa a dimora definitiva degli arbusti, con realizzazione di nuclei di rinaturalizzazione.

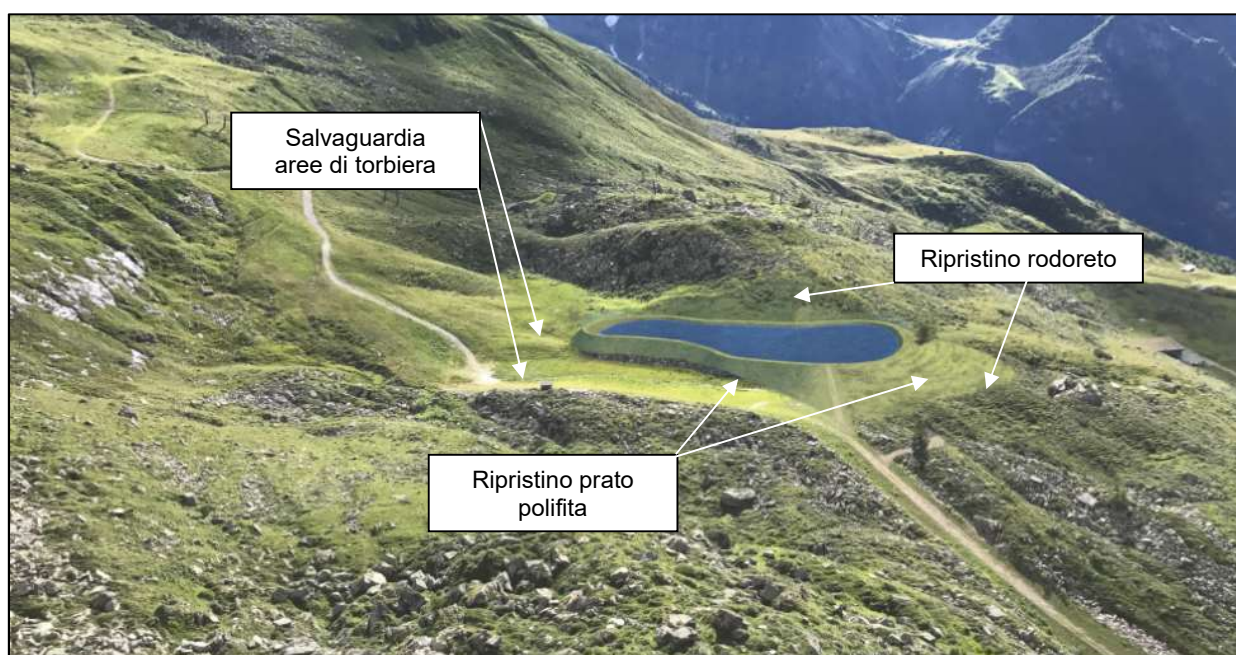


Figura 2.4.2/1 Aree d'intervento vegetazionale e di salvaguardia delle aree umide

2.4.2 Calendario delle attività di ripristino ambientale

Nella tabella seguente sono ricapitolati i periodi di prevista esecuzione degli interventi di ripristino ambientale in progetto.

Intervento	Periodo idoneo
Asportazione delle zolle erbose dalle due aree di ristagno idrico e ricollocazione nella posizione definitiva	15 luglio
Fienagione per la raccolta e conservazione delle sementi necessarie alla ricostituzione del prato polifita	Tra la metà di luglio e l'inizio di agosto
Prelievo degli arbusti per la conservazione e ricostituzione del rodoreto	Dal 15 di luglio (in unica soluzione o per lotti funzionali)
Asportazione e stoccaggio della risorsa pedologica	Immediatamente dopo le operazioni di fienagione e prelievo degli arbusti (in unica soluzione o per lotti funzionali)
Stesa del terreno di scotico e lavorazioni preliminari alla rivegetazione	Immediatamente prima della messa a dimora degli arbusti e della ricostituzione del prato polifita
Messa a dimora degli arbusti precedentemente conservati per la ricostituzione del rodoreto	Da inizio ottobre a metà novembre
Inerbimento per la ricostituzione del prato polifita	Da inizio ottobre a metà novembre: immediatamente dopo la messa dimora degli arbusti del punto precedente

Tabella 2.4.2/1 - Calendario degli interventi di ripristino ambientale

La durata complessiva delle attività di cantiere è prevista essere pari a 5 mesi, da luglio a novembre.

3. CANTIERIZZAZIONE

3.1 ACCESSIBILITÀ ALL'AREA DI CANTIERE E TRAFFICO INDOTTO

Salendo dall'abitato di Alagna, i mezzi d'opera transiteranno dapprima lungo una strada comunale asfaltata, per poi proseguire lungo una viabilità comunale sterrata ad accesso regolamentato fino alla Frazione Wittine Superiore, da cui prosegue la strada di servizio agli impianti che raggiunge l'area di Pianalunga e poi fino al cosiddetto piano del Mullero dove è collocato il costruendo bacino. Non si prevede la necessità di intervenire lungo la viabilità esistente che consente di raggiungere l'area di cantiere.

Lungo tale strada verranno trasportati i mezzi per l'escavazione e la movimentazione del materiale di scavo all'interno del cantiere ed i materiali necessari per la realizzazione dei manufatti e delle strutture. Durante le fasi del cantiere lungo la viabilità descritta perverranno in cantiere i mezzi e i materiali di volta in volta necessari per la realizzazione e il completamento del bacino, come le tubazioni, i teli per l'impermeabilizzazione della vasca ed il relativo pacchetto di protezione e drenaggio, la recinzione, gli infissi e le diverse componenti tecnologiche da collocare nella sala macchine.

Il traffico indotto dal trasporto degli inerti, nonostante l'importanza dell'intervento in progetto, sarà sostanzialmente limitato al trasporto dei materiali per i rivestimenti in pietrame e per eventuali sottofondi in sabbia, in quanto il materiale di scavo, integralmente riutilizzato per i rilevati e i rimodellamenti in fase di sistemazione finale, verrà movimentato soltanto in sito.

3.2 BILANCIO SCAVI E RIPORTI – RIUTILIZZI DEL MATERIALE DI SCAVO

Il bilancio scavi e riporti, in pareggio, si compendia nelle quantità già esposte nel paragrafo 2.1:

- Scavi: 36.100 m³ di scavi;
- Riporti: 35.800 m³, per rilevati e ricostruzione scarpate.

Non si prevedono pertanto quantità di terreno in esubero in quanto la limitata quota in esubero verrà riutilizzata per riempimenti e rimodellamenti in fase di sistemazione finale.

Nell'ambito della costruzione dei rilevati si segnala in particolare la profilatura del fronte a valle del bacino finalizzata a raccordarlo al pendio evitando discontinuità. Sui due altri fronti in rilevato (lato monte e lato pista da sci) una misura di questo tipo non è possibile in quanto il criterio base di profilatura del bacino è stato quello di evitare interferenze con le limitrofe aree di torbiera.

3.3 ORGANIZZAZIONE E FASI DI CANTIERE

Il cantiere per la costruzione del bacino viene organizzato secondo criteri che consentano di minimizzare le interferenze con le torbiere alpine prossime al bacino.

Nella prima fase di cantiere si provvede:

- A recintare le aree di torbiera alpina in funzione di protezione delle stesse dalle possibili interferenze; nel definire puntualmente l'area recintata si terrà conto delle situazioni conseguenti all'innalzamento della quota di coronamento del rilevato laterale nel tratto in cui questo è dimensionato per contenere un'eventuale valanga;

- Al tracciamento e recinzione dell'area di lavoro;
- Alla ricollocazione delle zolle e della vegetazione presente nelle aree di ristagno idrico interferite;
- All'installazione del cantiere base;
- Alla recinzione dell'area limitrofa al cantiere base per la collocazione temporanea del rodoreto espantato per essere ricollocato in fase di sistemazione finale delle aree di intervento.

L'organizzazione generale del cantiere prevede la realizzazione del bacino per settori a partire da monte verso valle; questo approccio consente di utilizzare l'area interna al bacino e retrostante all'area di scavo come zona di deposito temporaneo

La realizzazione di ciascun settore in cui si articola l'attuazione del bacino comprenderà le seguenti attività:

- scavo fino a fondo bacino; le pendenze di scavo, tali assicurare adeguate condizioni di sicurezza, sono quelle rappresentate nelle tavole delle sezioni;
- formazione del rilevato di contenimento;
- posa delle tubazioni di drenaggio
- posa dello strato di sabbia di livellamento fondo scavo e posa del telo impermeabilizzante e relativo pacchetto di drenaggio e protezione.

Nell'ambito dell'ultimo settore, comprendente l'esteso riporto di terreno del fronte lato Pianalunga, ricade:

- la costruzione del tombino di scarico di fondo, del cunicolo tecnico e del tombino di ispezione;
- la posa delle tubazioni di afflusso e deflusso dell'acqua, di scarico di fondo, di raccolta del drenaggio;
- la realizzazione della camera di manovra e dei relativi allacciamenti;
- la costruzione dello scarico di superficie.

Al termine dei lavori di costruzione si provvede al ripristino ambientale delle aree interessate dal cantiere, attraverso:

- la rimozione del cantiere base ed il ripristino morfologico e della copertura del suolo nell'area occupata;
- la rimozione della recinzione del bacino;
- la pulizia e preparazione del terreno per gli interventi di sistemazione a verde;
- la semina a prato dei rilevati di contenimento, del lato in scavo, del fronte del bacino;
- la ricollocazione dei rododendri espantati.

3.4 DURATA DEL CANTIERE

La durata complessiva delle attività di cantiere è prevista in 5 mesi, da luglio a novembre.

4. ESPROPRI

L'area interessata dai lavori risulta parzialmente di proprietà di Monterosa 2000 S.p.A. e parzialmente di privati; nella tavola specifica – Planimetria catastale risultano evidenziati i terreni in questione. Nei confronti dei proprietari privati è intenzione di Monterosa 2000 S.p.A. addivenire ad accordi bonari per l'utilizzo dei terreni, ferma restando la possibilità di applicazione delle procedure espropriative previste dalla L.R. 2/09 e s.m.i. per gli interventi previsti all'interno delle aree sciabili.

5. INTERFERENZE

Non sono previste interferenze con infrastrutture esistenti o impianti, se non con le reti di innevamento programmato e con le piste da sci di Monterosa 2000 S.p.A.