



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
AGENZIA PROVINCIALE OPERE PUBBLICHE
SERVIZIO OPERE CIVILI

UFFICIO PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI



COMUNE DI TESERO
LAVORI PUBBLICI E AMBIENTE



Lavori di adeguamento dello
stadio del fondo a Lago di Tesero
UF3

FASE PROGETTO :

PROGETTO ESECUTIVO

CATEGORIA :

RELAZIONI GENERALI

TITOLO TAVOLA :

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

C. SIP:	C. SOC:	SCALA :	FASE PROGETTO :	TIPO ELAB. :	CATEGORIA :	PARTE D'OPERA :	N° PROGR.	REVISIONE :
E-90/000	5360	-	E	R	110	UF3	001	01

PROGETTO ARCHITETTONICO:
PROGETTO STRUTTURE :
PROGETTO IMPIANTI TERMOMECCANICI:
STUDIO DI COMPATIBILITA' OPERA DI PRESA AVISIO:

ing. Giordano FARINA

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI:

ing. Renato COSER

Visto ! IL DIRIGENTE:

ing. Marco GELMINI

RELAZIONE GEOLOGICA:

geol. Mirko DEMOZZI

PIANO DELLE SERVITU':

geom. Sebastian GILMOZZI

Visto ! IL DIRETTORE DELL'UFFICIO :

arch. Silvano TOMASELLI

CSP:

ing. Fabio GANZ

STUDI DI COMPATIBILITA' AREA PISTE:

ing. Matteo GIULIANI

IL COORDINATORE DEL GRUPPO DI PROGETTO:

ing. Gabriele DEVIGILI

NOME FILE : ER-110-01_REL_TEC_REV01.pdf

DATA REDAZIONE : **MAGGIO 2024**

Sommario

1	PREMESSA.....	3
2	IL PROGETTO ESECUTIVO	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
4	INQUADRAMENTO PROGETTUALE.....	7
4.1	DESCRIZIONE SINTETICA DELLE FINALITÀ PROGETTUALI	7
4.2	INTERVENTI A PROGETTO	8
4.2.1	Nuovi tracciati piste	8
4.2.1.1	Esbosco per la realizzazione dei tracciati	14
4.2.1.2	Demolizione manufatto lungo tracciato 3,75 km tecnica libera	15
4.2.1.3	Dati significativi dell'intervento	16
4.2.2	Allargamento ponte di attraversamento piste	16
4.2.2.1	Aspetti strutturali e caratteristiche dei materiali per l'allargamento ponte di attraversamento piste	17
4.2.3	Attraversamento rio del Maton	18
4.2.4	Implementazione impianto di innevamento	20
4.2.4.1	Calcolo del fabbisogno idrico e richiesta nuova concessione	20
4.2.4.2	Opera di presa sul Torrente Avisio	27
4.2.4.2.1	Dissabbiatore e sala pompe	29
4.2.4.2.2	Aspetti strutturali e caratteristiche dei materiali del manufatto opera di presa e dissabbiatore	31
4.2.4.2.3	Sistema di drenaggio dell'area dello Stadio del Fondo	31
4.2.4.2.4	Deflusso Minimo Vitale	33
4.2.4.2.5	Limitazione della portata	33
4.2.4.2.6	Interferenze con la ZSC IT3120118 Lago: prescrizioni operative	34
4.2.4.3	Ampliamento sala pompe	34
4.2.4.3.1	Aspetti strutturali e caratteristiche dei materiali dell'ampliamento della sala pompe	36
4.2.4.4	Implementazione rete d'innervamento	36
4.2.4.4.1	Aspetti impiantistici relativi all'innervamento	39
4.2.5	Implementazione impianto di illuminazione e fibra	40
4.2.6	Apprestamenti di sicurezza	41
4.2.7	Interferenze	43
4.2.8	Terre e rocce da scavo	43
4.3	INDAGINI E RILIEVI SVOLTI	44
5	FASI DI LAVORO	46
5.1	CRONOPROGRAMMA	47

STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA

DI ING. FARINA GIORNANO E ING. VERONESI IVAN
VIA DELLA CERVARA, 6 - 38121 TRENTO TEL. 0461 - 261202 FAX 0461 - 266290 E-MAIL INFO@PROALPE.IT

1 PREMESSA

La seguente relazione accompagna la progettazione esecutiva del progetto relativo ai lavori di adeguamento dello stadio del fondo di Tesero.

L'adeguamento dei tracciati nasce dall'esigenza di adeguare il Centro per l'Olimpiade 2026, il sito è stato infatti selezionato per ospitare le discipline olimpiche e paraolimpiche dello sci di fondo per le Olimpiadi Milano Cortina 2026. Con l'occasione dell'adeguamento dei tracciati da gara si è previsto di rivedere l'intero centro, comprese quindi le piste turistiche, con l'obiettivo di realizzare un centro più compatto e funzionale.

All'adeguamento dei tracciati si accompagna l'ampliamento dell'impianto e della rete di innevamento, l'impianto risulta infatti ad oggi vetusto e non in grado di rispondere alle richieste né per quanto riguarda la tecnologia presente né per quanto riguarda i volumi idrici richiesti. In merito a tale aspetto si precisa che è stata presentata ad A.P.R.I.E domanda per una nuova concessione ad uso innevamento per il prelievo dal Torrente Avisio, per i cui dettagli si rimanda ai paragrafi seguenti.

Per l'inquadramento programmatico, territoriale ed ambientale dell'intervento si rimanda alla relazione generale ER-110-000.

2 IL PROGETTO ESECUTIVO

Il presente progetto esecutivo viene redatto ai sensi del DLgs 36/2023.

I contenuti del progetto esecutivo rispondono a quanto previsto alla sezione III dell'allegato I.7 D.Lgs 36/2023 ed a quanto richiesto dalla LEGGE PROVINCIALE N.7/87 "Disciplina delle linee funiviarie in servizio pubblico e delle piste da sci".

Il progetto esecutivo rappresenta l'ingegnerizzazione di dettaglio della precedente fase progettuale, il progetto di fattibilità tecnico economica, sulla quale sono state ottenute le autorizzazioni alla realizzazione dell'opera. Nel dettaglio il progetto di fattibilità tecnico economica è stato approvato dalla Conferenza dei Servizi in data 29 febbraio 2024, è stato inoltre approvato dal Servizio Opere Civili della Provincia autonoma di Trento con Determinazione del Dirigente 2024-S168-00046 e dal comune di Tesero con Deliberazione n. 7-2024.

Nell'ambito della Conferenza dei Servizi d.d. 29/2/2024 sono stati rilasciati i pareri dei seguenti Servizi:

- Servizio Sviluppo sostenibile e aree protette
- Servizio Gestione risorse idriche ed energetiche
- Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente – Settore autorizzazione e controlli
- Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente – Settore qualità ambientale
- Servizio foreste
- Servizio urbanistica e tutela del paesaggio
- Servizio Faunistico

Il presente progetto esecutivo recepisce i pareri e le prescrizioni rilasciate.

Le scelte tecniche e progettuali adottate nella fase progettuale precedente vengono confermate in sede di progettazione esecutiva, che non presenta quindi alcuna modifica sostanziale alla precedente fase progettuale.

Si specifica che la presente progettazione non è stata sottoposta a Valutazione di Impatto ambientale in quanto l'intervento non supera le soglie di legge stabilite dal D.lgs 152/2006. Per conferma è stato presentato ai sensi dell'art. 3 della l.p. 17 settembre 2013, n. 19, un quesito di sottoponibilità alle procedure di valutazione d'impatto ambientale all'agenzia per la Protezione dell'Ambiente della Provincia autonoma di Trento la quale si è espressa dichiarando che *"Alla luce di quanto sopra esposto si ritiene che l'intervento proposto, in quanto modifica di un impianto esistente che non comporta notevoli ripercussioni negative sull'ambiente, non deve essere assoggettato a procedura di verifica di assoggettabilità a VIA"*

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si riporta l'elenco delle principali normative di riferimento, rimandando per ulteriori dettagli alle relazioni specifiche.

Parte Generale

- D.lgs 36/2023 Codice dei contratti pubblici;
- D.lgs 81/2008 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

Strutture

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64
- D. M. Infrastrutture Trasporti 17/01/2018
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.
- Eurocodice 3 - "Progettazione delle strutture in acciaio"
- Eurocodice 7 - "Progettazione geotecnica" - EN 1997-1 per quanto non in contrasto con le disposizioni del D.M. 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Piste da sci

- LEGGE PROVINCIALE N.7/87 "Disciplina delle linee funiviarie in servizio pubblico e delle piste da sci"
- Regolamento per l'esecuzione della legge provinciale 21 aprile 1987, n.7

Progetto elettrico

NORME CEI E UNI APPLICABILI:

- CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 8-9 Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica;
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica –Linee in cavo;
- CEI 11-25 IIa Ed. (EC 909): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti;
- CEI 11-28 Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione;
- CEI EN 61439-1/2/3/4 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione
- CEI UNEL 35023: Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico avente grado di isolamento non superiore a 4- Cadute di tensione;
- CEI 20-13 "Cavi isolati con gomma butilica con grado d'isolamento superiore a 3";
- CEI 20-20/1 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V";
- CEI 20-22/2 "Prove di incendio su cavi elettrici Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio";
- CEI 23-3/1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata;

STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA

DI ING. FARINA GIORDANO E ING. VERONESI IVAN
VIA DELLA CERVARA, 6 - 38121 TRENTO TEL. 0461 - 261202 FAX 0461 - 266290 E-MAIL INFO@PROALPE.IT

- CEI 23-54 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori.
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in corrente alternata e a 1.500V in corrente continua;
- CEI 46-136 2004 e V1 2017 “Guida alle Norme per la scelta e la posa dei cavi per impianti di comunicazione”;
- CEI 306-22 2015 “Disposizioni per l’infrastrutturazione degli edifici con impianti di comunicazione elettronica – Linee guida per l’applicazione della Legge 11 novembre 2014, n. 164”;
- CEI UNEL 35023: Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico avente grado di isolamento non superiore a 4- Cadute di tensione;
- CEI UNEL 35024/1: Cavi elettrici isolati con materiale elastometrico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- UNI EN 1838 Illuminazione di sicurezza; UNI EN 12464-1 Illuminazione dei luoghi di lavoro.

LEGGI E DECRETI MINISTERIALI APPLICABILI

- D.M. 22 gennaio 2008, n. 37: Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici;
- UE 305/11 CPR regolamento prodotti da costruzione;
- LEGGE PROVINCIALE 3 ottobre 2007, n. 16 (Risparmio energetico e inquinamento luminoso) - Piano provinciale di intervento per la prevenzione e la riduzione dell’inquinamento luminoso;
- UNI EN 12193 del 2019 “Illuminazione di impianti sportivi”;
- Norma CONI – Delibera 25/06/2008: Tabella B con valori definiti a seconda della attività sportiva.

Valutazione di impatto ambientale

- D.lsg 152/2006 Codice dell’ambiente
- Legge provinciale 17 settembre 2013, n. 19

4 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

4.1 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE FINALITÀ PROGETTUALI

Il progetto prevede l'adeguamento dei tracciati delle piste del Centro Fondo per rispondere ai requisiti ed alle caratteristiche richieste per l'Evento Olimpico Milano Cortina 2026 per il quale Tesero è stata designata quale sede delle competizioni olimpiche e paraolimpiche dello sci di fondo.

Data tale premessa le piste attuali sono stati riviste, adeguando i percorsi con l'obiettivo di compattarli in prossimità del Centro Fondo, limitando quindi gli sviluppi lato sud ed ovest come si evince dalla planimetria di raffronto sotto riportata.

PLANIMETRIA STATO RAFFRONTO - SCALA 1:2.500

LEGENDA

- PISTE ESISTENTE
- PISTE MANUTENUTE
- PISTE DI PROGETTO

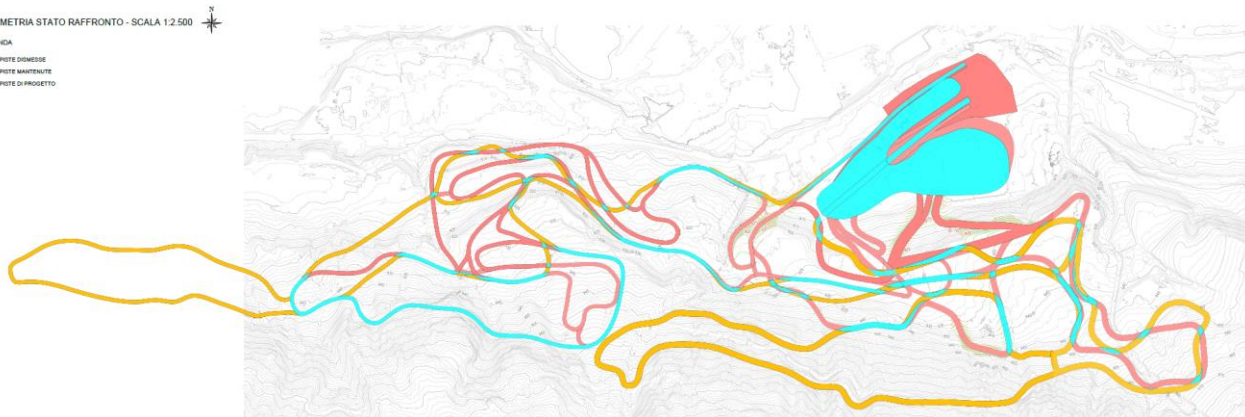


Figura 1: Planimetria di raffronto scala a vista (vedasi tavola E.T.311.002)

I nuovi tracciati si svilupperanno per lo più sul terreno esistente, ricorrendo quindi ad una diversa battitura delle piste senza previsione di movimenti terra, fanno eccezione alcuni interventi localizzazioni come meglio descritto nel capitolo seguente.

Alla sistemazione dei tracciati si affianca uno sviluppo tecnologico del centro fondo, attraverso l'implementazione dell'impianto di innevamento e dell'impianto di illuminazione.

Si elencano di seguito gli interventi previsti che saranno approfonditi nei capitoli dedicati:

- Realizzazione di nuovi tracciati gare e turistici
- Allargamento ponte di attraversamento piste
- Attraversamento rio del Molon
- Implementazione rete d'innervamento
- Allargamento sala pompe esistente
- Nuova opera di presa sul Torrente Avisio
- Implementazione impianti di illuminazione e fibra

4.2 INTERVENTI A PROGETTO

4.2.1 Nuovi tracciati piste

L'intervento in oggetto prevede la revisione degli attuali tracciati del Centro Fondo, sia per quanto riguarda i tracciati gara che turistici per le discipline dello sci di fondo classico e della tecnica libera, nel dettaglio si prevedono i seguenti tracciati:

TECNICA CLASSICA: La zona dedicata alla disciplina classica si sviluppa a partire dal Centro Fondo in direzione ovest e comprende un totale di 5 tracciati elencati di seguito.

- 5 km
- 3,75 km
- 3,3 km
- 2,75 km
- Raccordo turistico

TECNICA LIBERA: L'area dedicata alla tecnica libera si sviluppa nella parte più ad ovest del centro e prevede un totale di 4 tracciati di seguito elencati.

- 3,75 km
- 3,3 km
- 2,75 km
- Raccordo turistico

COMBINATA: L'area dedicata è quella limitrofa al Centro Fondo e prevede due tracciati:

- 1,15 km Team sprint
- 1,50 km Team sprint combinata nordica

A queste si aggiungono la zona dedicata al parterre e l'area campo scuola, situate nella zona antistante l'edificio del Centro Fondo. L'area dedicata al campo scuola comprende inoltre l'accesso all'area del poligono di tiro dedicato al Biathlon.

Le lunghezze indicate fanno riferimento alle lunghezze standard per le gare. I tracciati in realtà presentano lunghezze lievemente differenti come si può evincere dai profili (vedi elaborati E.T.311.003-004-006-007-008-009-010-011-012) ma rientrano nei limiti forniti dalla FIS per le variazioni massime in lunghezza pari al 20%)

Si specifica che i tracciati minori per entrambe le discipline ricalcano in gran parte il tracciato principale (5km per il classico, 3,75 per la tecnica libera) aggiungendo dei collegamenti che permettono di ridurre lo sviluppo complessivo. Nella zona centrale, in prossimità del rio Valanza, e nelle aree di arrivo e partenza i tracciati dedicati alle due discipline si sovrappongono.

I tracciati dedicati alla disciplina classica prevedono una larghezza pari a 6m, per la tecnica libera sono invece necessari 9 m di larghezza, ad eccezione di alcuni tratti localizzati che prevedono allargamenti e restringimenti per rispondere ad esigenze puntuali. Tali dimensioni rispondono ai requisiti richiesti dalla FIS,

si ricorda infatti che i tracciati saranno utilizzati in primis per l'Olimpiade 2026 ma successivamente anche per altre competizioni ed in parte per l'utilizzo turistico.

Nella definizione dei nuovi tracciati si è seguito l'obiettivo di compattare il centro fondo, limitando gli sviluppi lato sud ed ovest e concentrando i percorsi in un'area più contenuta.

I nuovi tracciati ricalcano ove possibile i percorsi ad oggi concessionati e, per la maggior parte, non prevedono la necessità di intervenire con movimenti terra. Anche dove il tracciato si discosta dall'esistente infatti nella maggior parte dei casi si tratta unicamente di una diversa battitura in neve del terreno esistente. Fanno eccezione alcune aree nelle quali, per raggiungere le pendenze e larghezze adeguate è stato necessario prevedere una movimentazione del terreno. Si precisa che l'intervento prevede una compensazione tra sterri e riporti, non si prevede quindi né lo smaltimento di materiale in discarica né la necessità di reperire materiale da fuori cantiere.

La modellazione delle rampe è stata indirizzata alla riduzione dell'impatto visivo favorendone l'inserimento paesaggistico. Pertanto per favorire rampe di raccordo dei piani pista con il terreno naturale, in sterro o riporto, sono stati evitate lavorazioni che creino evidenti linee o piani perfetti che demarchino i cambi di pendenza rivelando la natura artificiale dell'intervento;

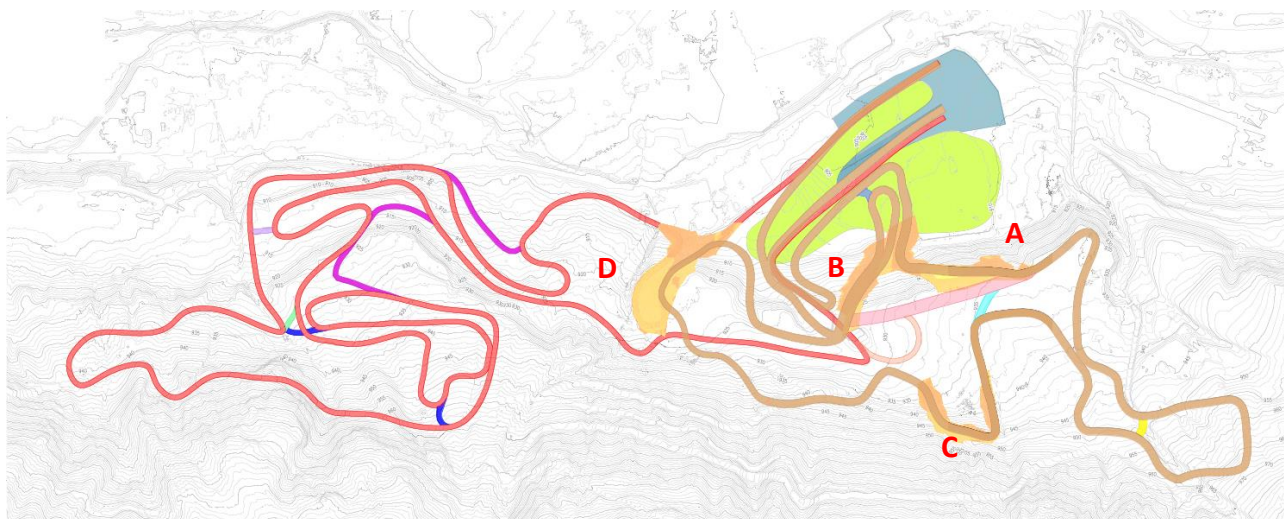


Figura 2: Planimetria sterri e riporto con indicazione zone di intervento - scala a vista

Le zone soggette a movimenti terra sono esaminate di seguito:

A) PERCORSO 3,75 KM TECNICA LIBERA – SALITA RETROSTANTE IL POLIGONO DI TIRO: Il tracciato principale dedicato alla disciplina della tecnica libera si sviluppa dalla zona antistante al centro del fondo percorrendo inizialmente un'andata e ritorno in direzione ovest/ est e portandosi quindi laterale al poligono di tiro. Da qui si sviluppa un tratto in salita, in parte in area boscata, la cui realizzazione per garantire pendenze adeguate alla disciplina comporta di intervenire con scavi e riporti. La progettazione di tale intervento è stata indirizzata ad un inserimento il più naturale possibile nell'area circostante, evitando di ricorrere ad opere di sostegno quali scogliere o terre armate. Si prevede quindi un primo tratto di riporto subito dopo la sezione 15, seguito da un'area di sterro necessaria a creare la larghezza necessaria, in prossimità della sezione 17 si andrà a creare una rampa di riporto lato valle che andrà a riprendersi con il terreno naturale sottostante. In tale tratto la pista presenta una larghezza di 11 m, necessaria per consentire la posa della barriera di sicurezza considerata la presenza del poligono di tiro sottostante.

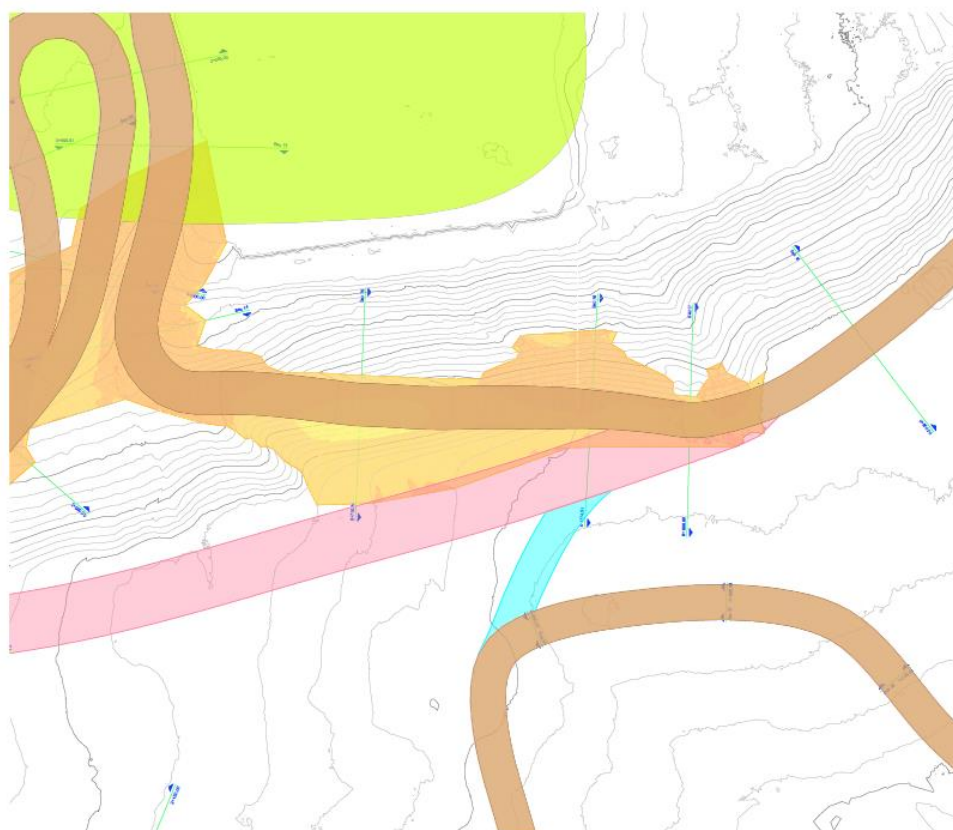


Figura 3: Estratto planimetria sterri e riporti - scala a vista

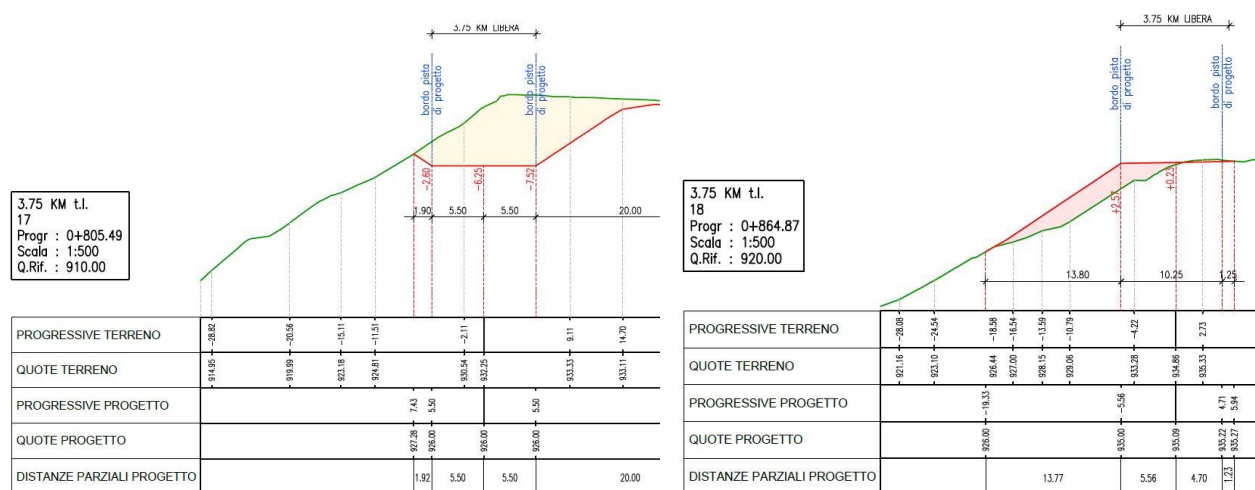


Figura 4: Estratto sezioni - scala a vista

B) PERCORSO 3,75 KM TECNICA LIBERA – DISCESA E SALITA A SEGUITO DEL PONTE DI ATTRAVERSAMENTO TRA LE PISTE: I movimenti terra dell'area retrostante al poligono vanno ad unirsi con la sistemazione della zona limitrofa della pista dedicata alla tecnica libera, subito dopo l'attraversamento del ponte che supera l'interferenza con il tracciato del classico (dalla sez.60 fino a dopo la sez.67). In questo tratto è stato necessario intervenire per ridurre la pendenza trasversale del terreno per adeguarle al passaggio del tracciato sciistico riducendo il quantitativo necessario di neve da produrre. Mantenere la

pendenza trasversale naturale avrebbe infatti richiesto in fase di produzione volumi aggiuntivi di neve rilevanti per il livellamento.

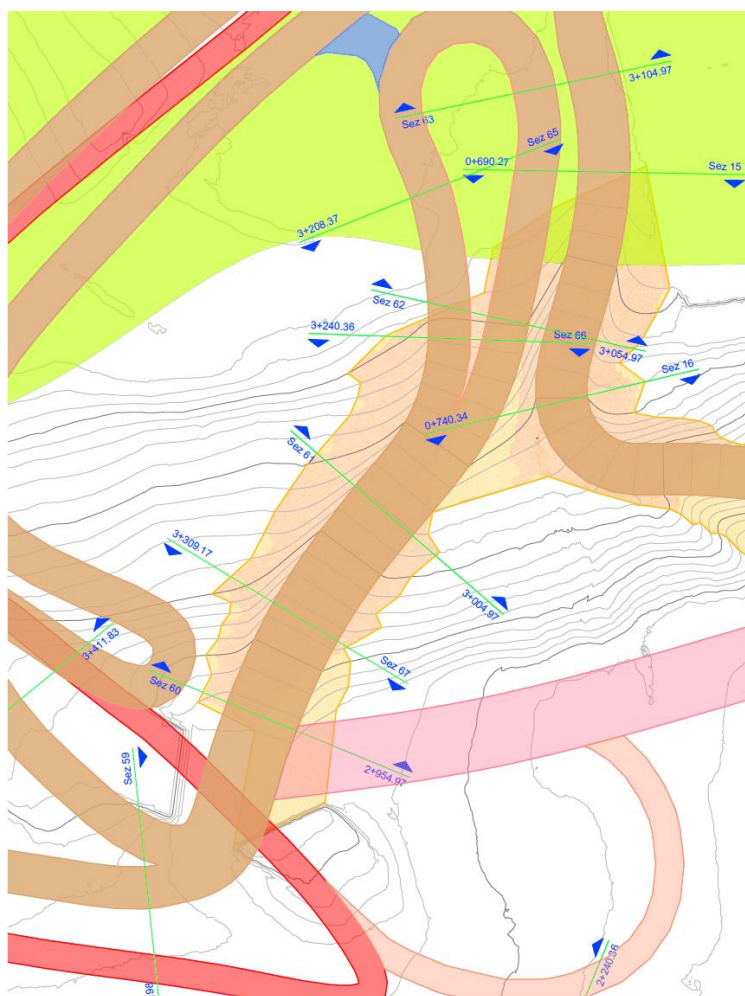


Figura 5: stratto planimetria sterri e riporti - scala a vista

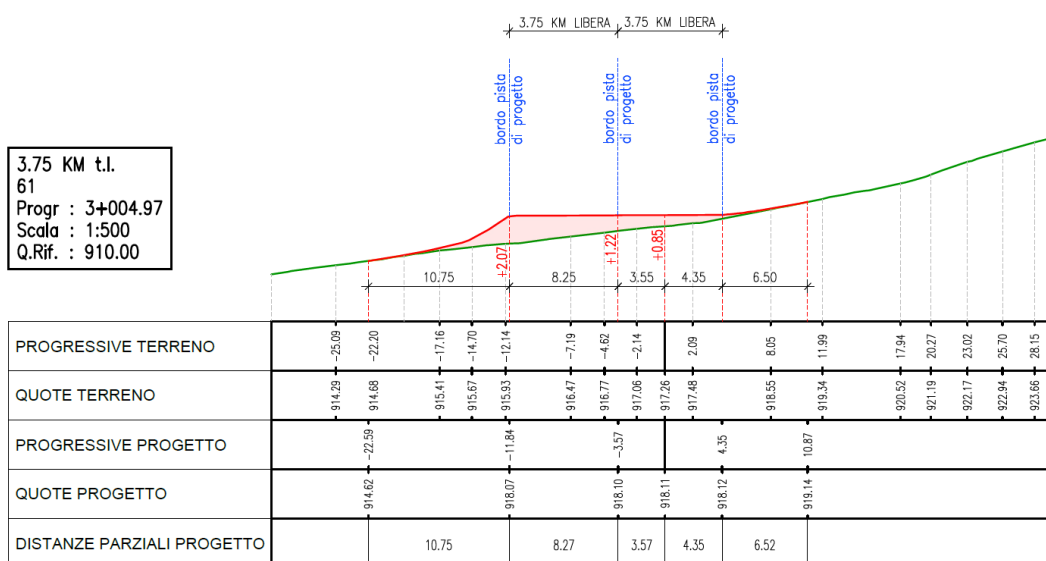


Figura 6: Estratto sezioni - scala a vista

C) PERCORSO 3,75 KM TECNICA LIBERA ZONA SUD - PASSAGGIO IN AREA BOSCATI: Tra le sezioni 41 e 45 del percorso 3,75 km per la tecnica libera la nuova pista va ad inserirsi in un'area boscata. Anche in questa zona si prevede di intervenire con interventi di sterro e riporto per adeguare la pendenza trasversale del terreno e ricavare le larghezze necessarie alla realizzazione del tracciato.

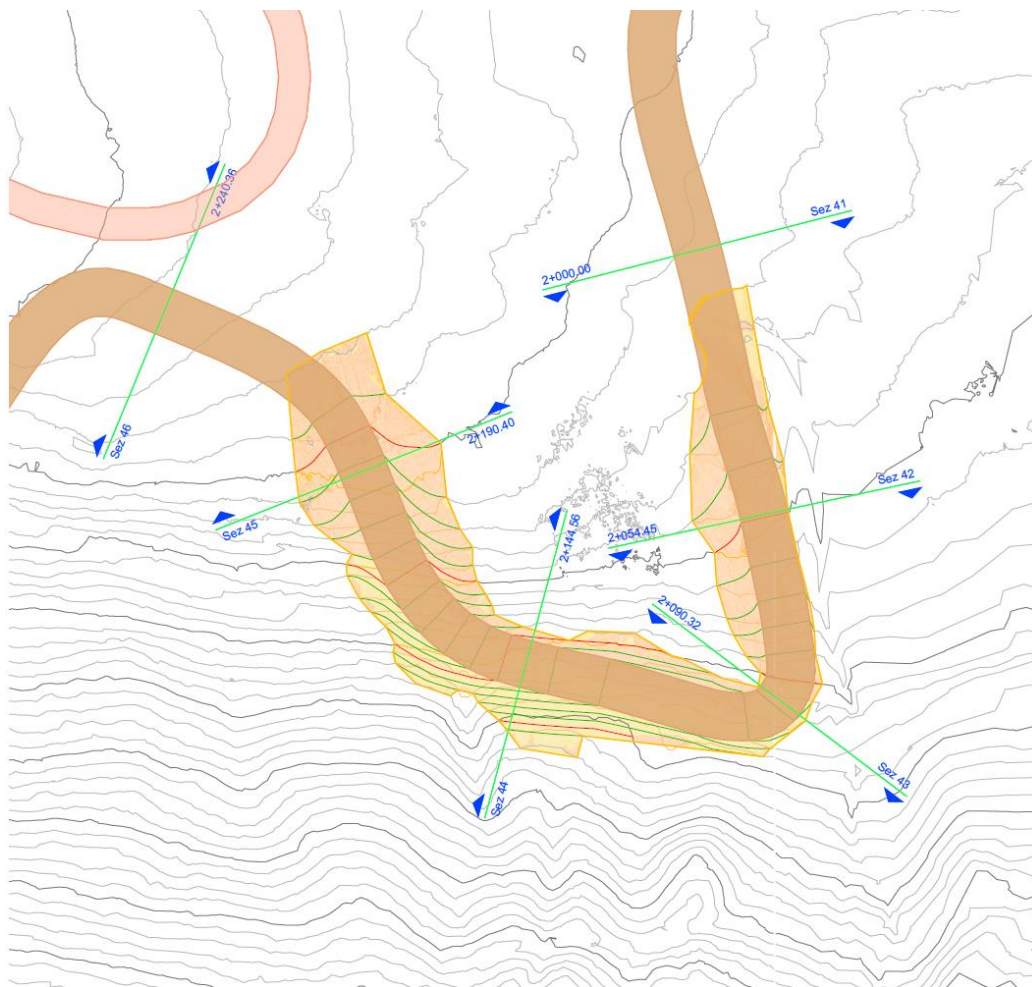


Figura 7: Estratto planimetria sterri e riporti - scala a vista

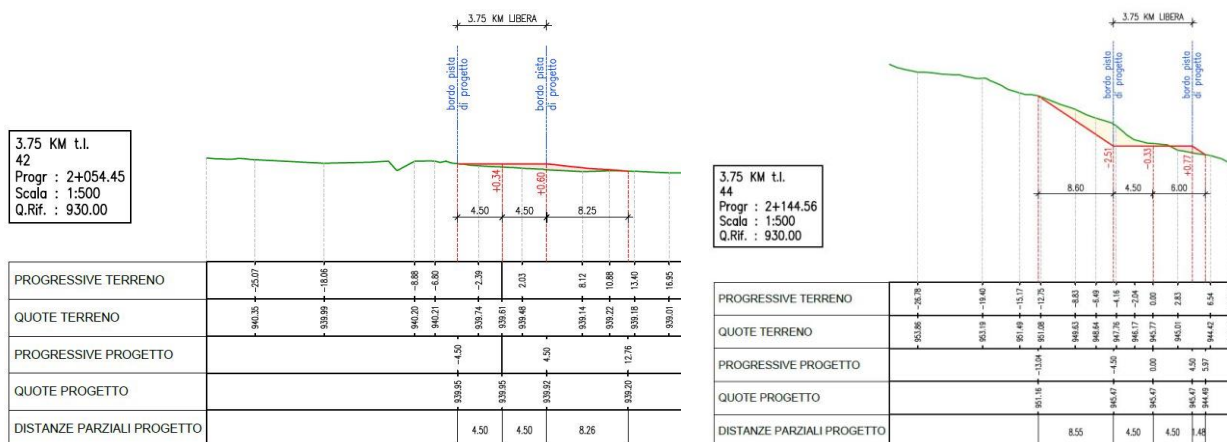


Figura 8: Estratto sezioni - scala a vista

D) PERCORSO 5KM CLASSICO/3.75 KM TECNICA LIBERA – ZONA IN PROSSIMITA' DEL RIO VALANZA: In prossimità del Rio Valanza i percorsi dedicati alle due diverse discipline vanno ad intersecarsi. Il percorso classico arriva da ovest, attraversa la strada esistente tramite il sottopasso e da qui si sviluppa in salita sulla destra idrografica del rio, raggiunta la sommità della salita il tracciato si sovrappone al tracciato dedicato alla tecnica libera che sopraggiunge da est. Nel tratto in sovrapposizione la larghezza della pista è di 6,5 m (in quanto in discesa è possibile infatti derogare ai 9 m di larghezza per la tecnica libera). La realizzazione di tale tratto salita-discesa è stata realizzata attraverso sterri e riporti che hanno consentito la creazione di due livelli distinti. Anche in questo caso la progettazione ha cercato di armonizzare il più possibile l'intervento con l'ambiente circostante evitando di ricorrere ad opere di sostegno e mantenendosi ad adeguata distanza dal rio. Nel tratto in salita, considerata la presenza del rio sottostante, è prevista la posa di una rete di sicurezza.



Figura 9: Estratto planimetria sterri e riporti - scala a vista

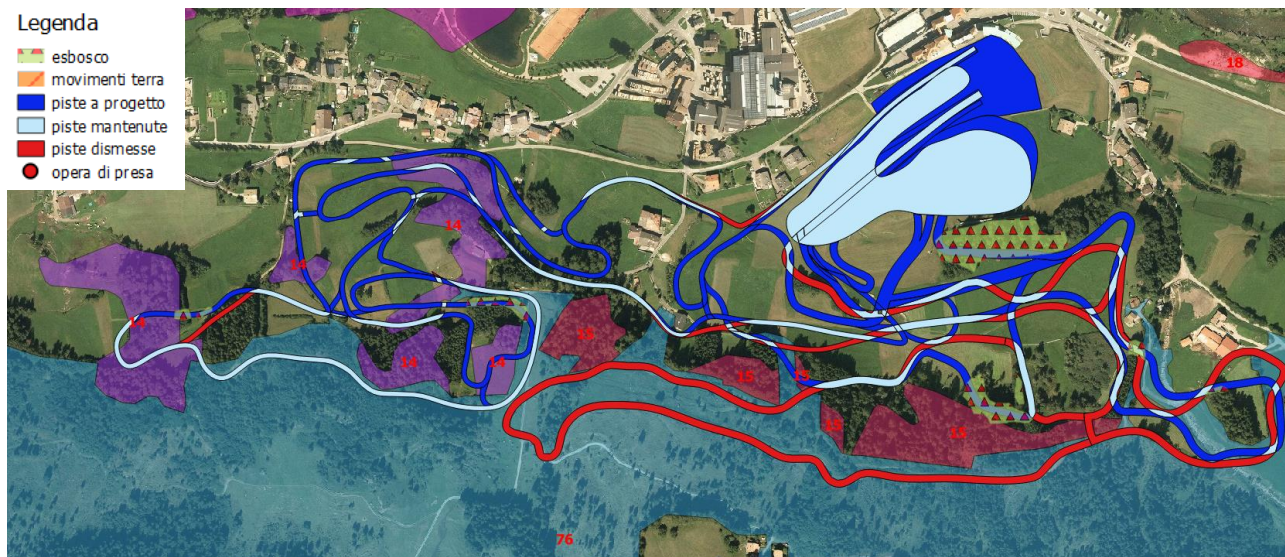


Figura 11 superficie di esbosco su ortofoto (scala a vista)

4.2.1.2 Demolizione manufatto lungo tracciato 3,75 km tecnica libera

Il nuovo tracciato dedicato alla tecnica libera interseca tra le sezioni 19 e 20 la vecchia cisterna del Treno della Val di Fiemme, dismessa dal 1963. Si prevede quindi di procedere con la demolizione di tale opera e di successivo adeguato smaltimento.



Figura 12: Manufatto del quale è prevista la demolizione

Tra la stazione di pompaggio esistente e la pista ciclopeditonale, si trova una cisterna per il carburante interrata da 12mc già bonificata nel 2018 con “Certificato di avvenuta pulizia – bonifica – degassificazione del deposito di liquidi inquinanti gas free”. Questa verrà rimossa contestualmente agli scavi per l’ampliamento della stazione di pompaggio stessa.

4.2.1.3 Dati significativi dell'intervento

PISTE ATTUALI	88.859	mq
PISTE FUTURE	105.104	mq
TOTALI DISMESSE	37.680	mq
TOTALI MANTENUTE	51.199	mq
TOTALE NUOVE SUPERFICI	53.905	mq
SUPERFICIE MOVIMENTI TERRA	19.259	mq
VOLUMI MOVIMENTI TERRA (A COMPENSO STERRI E RIPORTI)	9.445	mc
SUPERFICIE DI ESBOSCO	1.06	ha

4.2.2 Allargamento ponte di attraversamento piste

Nella zona di incrocio tra i tracciati tecnica libera e tecnica classica (vedasi Figura 13), l'interferenza è gestita grazie alla presenza di un ponte di attraversamento. Al di sotto del ponte passa il tracciato del classico ed al di sopra il percorso dedicato alla tecnica libera.

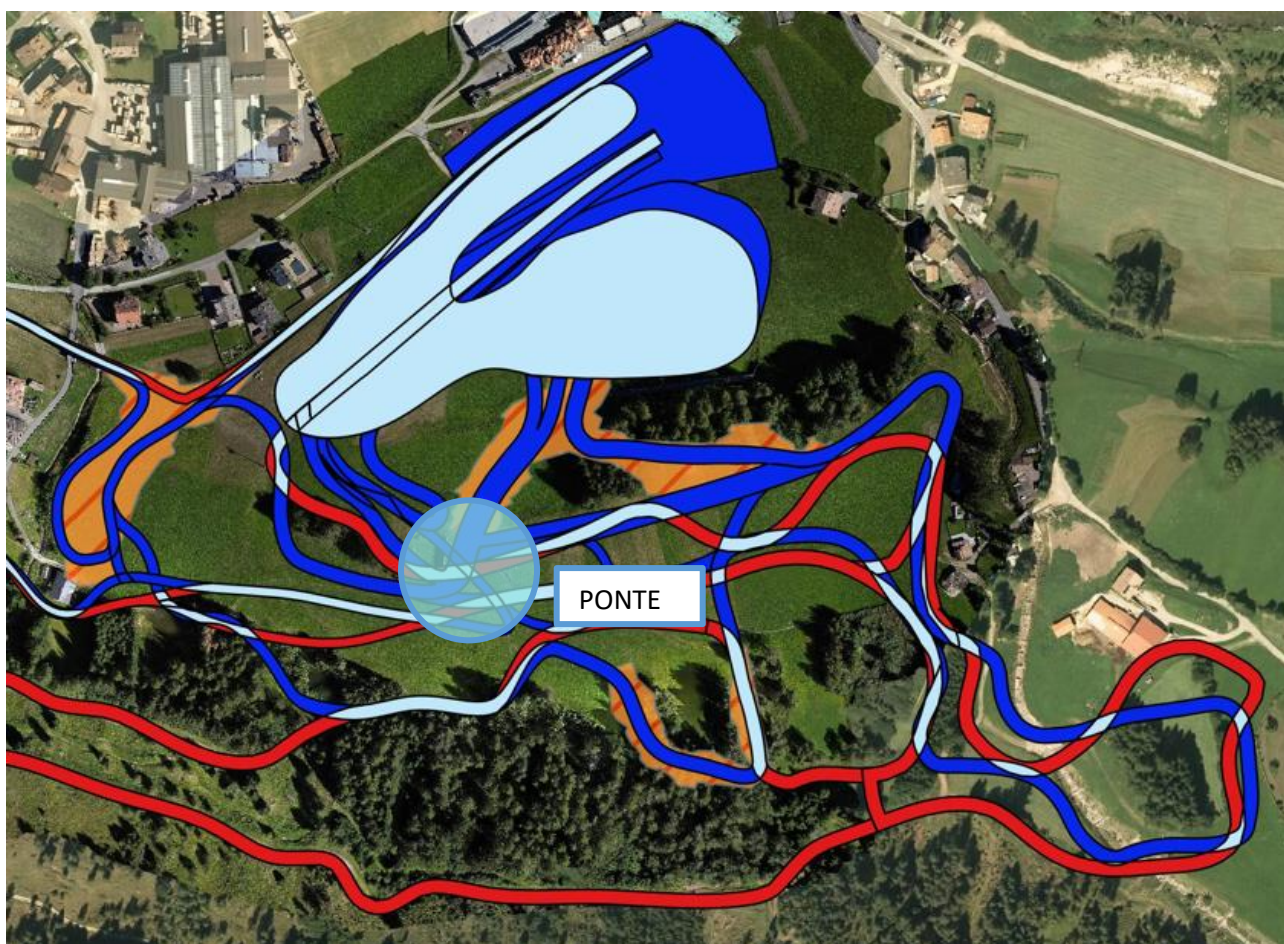


Figura 13: Localizzazione ponte oggetto di intervento su ortofoto

Il tracciato dedicato alla tecnica libera in tale tratto è percorso in entrambi i sensi di marcia, la larghezza attuale del tracciato non è sufficiente a garantire una corretta battitura per entrambi i sensi. Per garantire la

qualità dei tracciati necessaria all'evento olimpico risulta quindi necessario intervenire con l'allargamento del ponte stesso. Tale ampliamento riguarda unicamente il lato est del ponte come indicato nell'immagine seguente e verrà realizzato allungando il muro laterale per poter appoggiare su di esso e sulla trave centrale esistente una nuova trave laterale consentendo di gettare il solaio in aggiunta. L'intero intervento è realizzato in calcestruzzo armato.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati E.T.322.003, E.T.312.004, E.R.322.003.

SEZIONE B-B STATO DI FATTO - scala 1:200

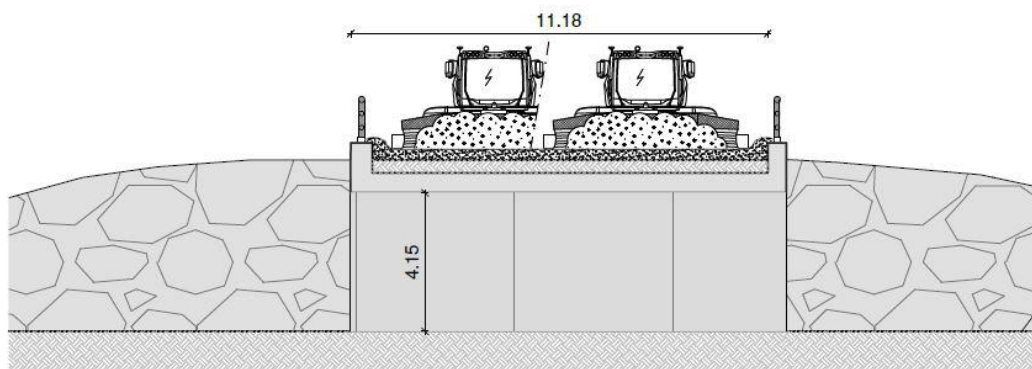


Figura 14: Ponte all'incrocio tra i tracciati tecnica classica e libera - stato attuale

SEZIONE B-B STATO DI PROGETTO - scala 1:200

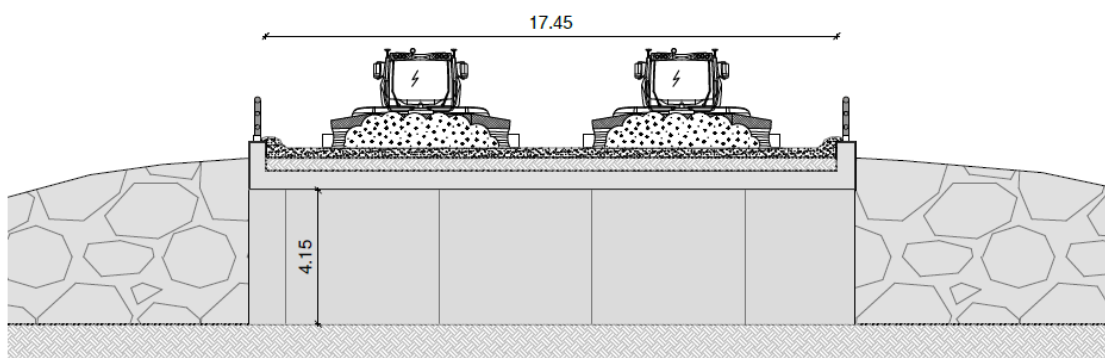


Figura 15: Ponte all'incrocio tra i tracciati tecnica classica e libera - stato di progetto

4.2.2.1 Aspetti strutturali e caratteristiche dei materiali per l'allargamento ponte di attraversamento piste

Trattasi dell'ampliamento del sottopasso per accavallamento delle piste da fondo: strutturalmente si tratta di prolungare la spalla ovest ed aggiungere una porzione di impalcato di forma triangolare a quella esistente modificando la trave di budo attuale e connettendosi alle strutture esistenti con connettori e resine epossidiche bicomponente. La spalla con relativa fondazione e l'impalcato saranno costituiti da calcestruzzo armato Classe C30/37..

Tutti i materiali strutturali impiegati devono essere muniti di marcatura "CE", ed essere conformi alle prescrizioni del "REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011", in merito ai prodotti da costruzione.

Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:

- Calcestruzzo armato C30/37_B450C - (C30/37)
- Calcestruzzo armato C25/30_B450C - (C25/30)
- Acciaio B450C - Acciaio in Tondini - (B450C)

I calcoli e le verifiche dimensionali, accompagnati dalla descrizione di dettaglio dei materiali impiegati, sono riportati nell'elaborato di dettaglio denominato "ER-322-005 Nuova opera di presa relazione generale".

4.2.3 Attraversamento rio del Maton

Il tracciato 5 km classico tra le sezioni 56 e 57 è attraversato dal Rio del Maton. Tale attraverso è attualmente gestito con una tubazione in PVC DN300 che risulta tuttavia insufficiente, l'opera entra infatti in crisi a seguito di eventi meteorologici intensi.

Per la sistemazione dell'attraversamento d'interesse è stata prevista la posa di una nuova condotta DN630 in ECOPAL lungo lo stesso tracciato della tubazione intasata nel corso della tempesta Vaia.

Per garantire una maggior sicurezza si è previsto la realizzazione di un selciato caratterizzato da lunghezza pari a 8m, larghezza pari a 6m, una freccia di 0.3m e un riempimento in pietrame intasato con calcestruzzo. Sarà prevista inoltre una protezione in massi lungo i lati di ingresso e uscita del tratto di condotta intubata, un tombotto in massi precedente l'ingresso della tubazione e una protezione del fondo appena a valle dell'uscita della stessa.

Di seguito si riportano le due sezioni principali e la planimetria di progetto dell'intervento in esame.

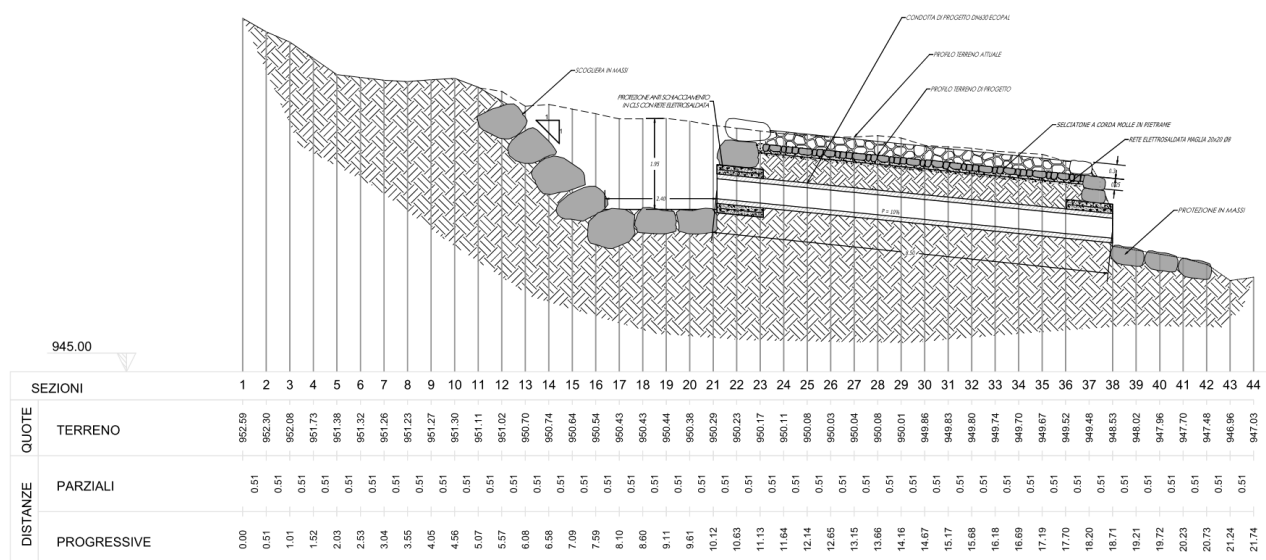


Figura 16: Sezione longitudinale dell'attraversamento

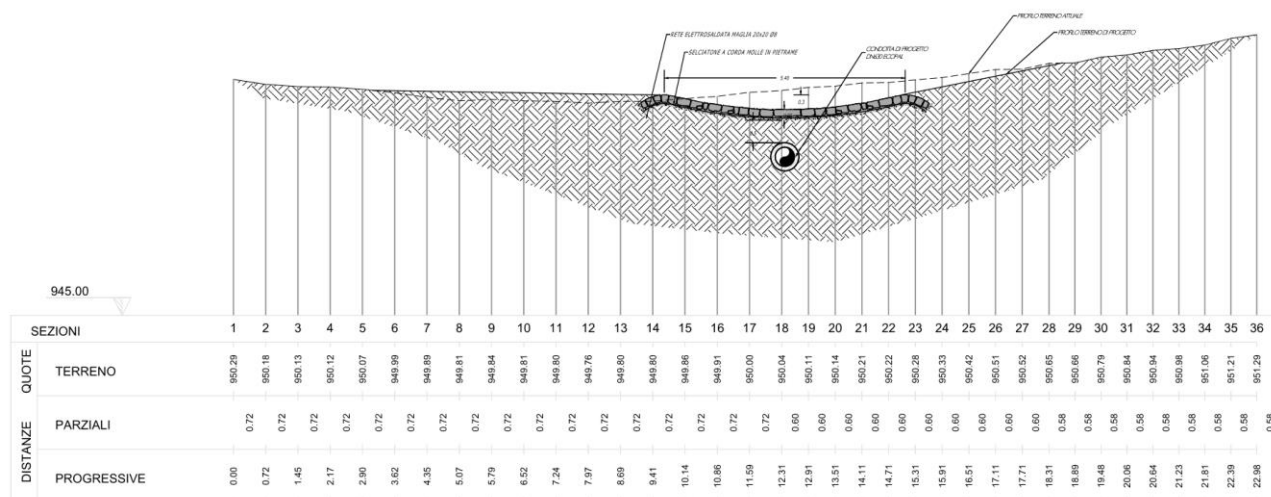


Figura 17: Sezione trasversale dell'attraversamento.

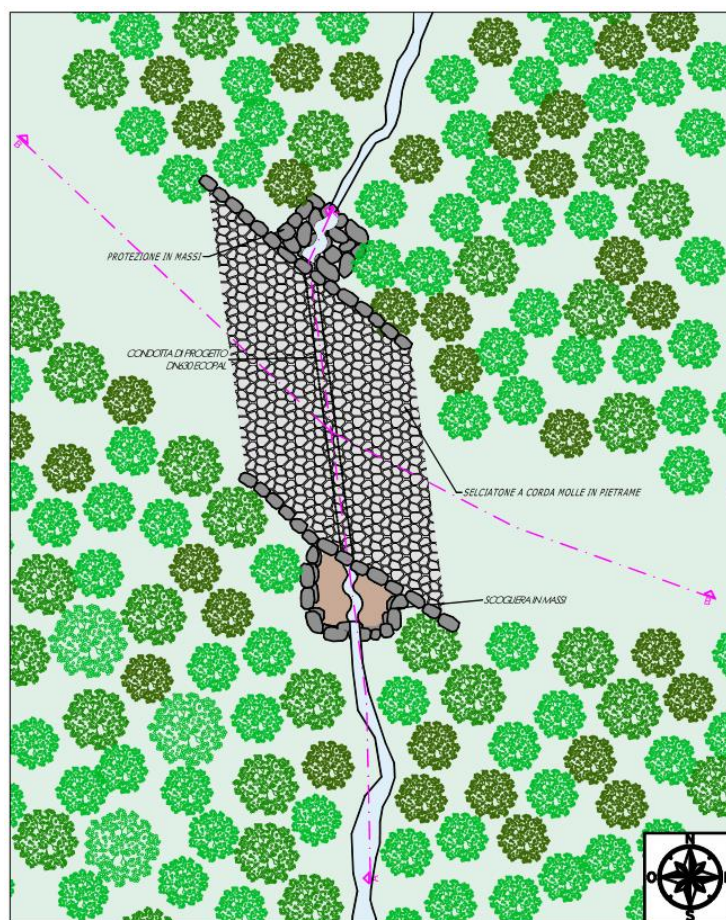


Figura 18: Planimetria di progetto dell'attraversamento.

Per la verifica idraulica del tratto intubato sul Rio del Maton si rimanda allo studio di compatibilità allegato.

4.2.4 Implementazione impianto di innevamento

Come premesso l'intervento oltre alla realizzazione dei nuovi tracciati prevede l'adeguamento dell'impianto d'innevamento. Il centro è già oggi servito da un impianto di innevamento che risulta tuttavia insufficiente, sia in termini di portate e volumi concessi che di sviluppo della rete. L'implementazione dell'impianto ha visto quindi in primo luogo l'analisi dei fabbisogni idrici per valutare se le concessioni in essere fossero sufficienti, preso atto che queste non fornivano i quantitativi richiesti è stata quindi prevista una nuova concessione. In seguito la rete d'innevamento esistente è stata potenziata con l'aggiunta di nuove pompe, tubazioni e pozzetti. I capitoli seguenti offrono una disamina degli aspetti sopra elencati.

4.2.4.1 Calcolo del fabbisogno idrico e richiesta nuova concessione

Il Comune di Tesero risulta già titolare delle concessioni ad uso innevamento di seguito elencate. Considerata la necessità di volumi e portate maggiori per rispondere alle esigenze di innevamento sia per l'Evento olimpico che a regime il Comune si è già attivato per richiedere una nuova concessione dal Torrente Avisio nella misura di 100 l/s massimi e 5,4 l/s, tale concessione è stata rilasciata con determinazione del dirigente 2023-S173-00106 dal Servizio gestione risorse idriche ed energetiche (Pratica C/16894).

Di seguito si riporta quindi una sintesi dei calcoli relativi al fabbisogno idrico ed alla stima delle nuove portate richieste. Per maggiore dettaglio si rimanda alla relazione di richiesta concessioni depositata ad APRIE congiuntamente alla richiesta di rilascio.

Si precisa che le superfici delle piste differiscono lievemente da quelle riportate nella richiesta di concessione in quanto la progettazione è stata affinata. La modifica è trascurabile rispetto alle superfici coinvolte e non incide sui quantitativi idrici richiesti che rimangono i medesimi della concessione rilasciata C/16894.

CONCESSIONI IN ESSERE (stato precedente al rilascio della nuova concessione dall'Avisio)

- Pratica C/3291-1 per derivare dal rio Lagorai, in corrispondenza della p.f.4849-4850 in C.C. Tesero alla quota di circa 900 m s.l.m, la portata d'acqua di massimi 18 l/s per un volume massimo di 19.994 mc ad uso innevamento durante il periodo dal 20 novembre al 30 aprile compresi di ogni anno. Il Concessionario non è tenuto a garantire il rilascio di DMV essendo la concessione antecedente alla Deliberazione della Giunta provinciale n. 2378 dd. 18 dicembre 2015 – Disciplina per l'attuazione del rilascio del deflusso minimo vitale (DMV) dei corsi d'acqua ai sensi dell'articolo 9 delle Norme di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque approvato con deliberazione di Giunta provinciale 16 febbraio 2015, n. 233

Pratica C/3291-2 per derivare dal rio Fassanel, in corrispondenza della p.f.6423/2 in C.C. Tesero alla quota di circa 900 m s.l.m, la portata d'acqua di massimi 6 l/s per un volume massimo di 19.994 mc ad uso innevamento durante il periodo dal 20 novembre al 30 aprile compresi di ogni anno. Il Concessionario è tenuto a garantire il rilascio di DMV pari a 5,13 l/s.

- Pratica C/3962 per derivare dal rio Val di Valanza, in corrispondenza della C.C. Tesero 5307, alla quota di circa 895 m s.l.m, la portata d'acqua di massimi 25 l/s per un volume annuo massimo di 14.822 mc ad uso innevamento durante il periodo dal 01 dicembre al 31 gennaio compresi di ogni anno. Il Concessionario è tenuto a garantire il rilascio di DMV pari a 2,14 l/s.

Pratica	Dal	al	gg.	Qmax l/s	Qmedia l/s	DMV l/s	Volume mc	Corso d'acqua	uso
---------	-----	----	-----	-------------	---------------	------------	--------------	------------------	-----

C/3291-1	20/11	30/04	162	18	1.43	-	19.994	Rio Lagorai	INNEVAMENTO
C/3291-2	20/11	30/04	162	6	1.43	5.13	19.994	Rio Fassanel	INNEVAMENTO
C/3962	01/12	31/01	62	25	2.77	2.14	14.822	Rio di Valanza	INNEVAMENTO

CALCOLO DEL FABBISOGNO IDRICO

Si ricorda che per eseguire un corretto dimensionamento di un impianto d'innervamento è necessario valutare attentamente i fabbisogni e rapportarli alle disponibilità, in modo da evidenziare gli squilibri e porvi rimedio. Questa analisi risulta fondamentale anche per conoscere le ripercussioni ambientali che l'impianto genera in termini di sottrazione idrica.

Il calcolo del fabbisogno idrico viene condotto considerando due differenti scenari:

- **SCENARIO 1:** Scenario a regime: considera i tracciati prioritari che vengono innevati a regime in tutte annualità. Tali tracciati sono per la tecnica classica il percorso da 3,3 km, il collegamento per creare il tracciato 2,75 km ed il collegamento turistico, per la tecnica libera il tracciato da 2,5 km ed il collegamento turistico. A questi si aggiunge l'area campo scuola ed il parterre antistante lo stadio.
- **SCENARIO 2:** Scenario olimpico: considera la totalità dei tracciati concessionati (tecnica classica 2,5 – 3,3 – 3,75 -5 km, tecnica libera 2,5-3,3-3,75 e tracciati turistici, camposcuola, parterre, combinata), a cui si aggiungono i tracciati paraolimpici quest'ultimi realizzati unicamente in occasione dell'Olimpiade e del Test Event e non oggetto di concessione secondo LP 7/87. Tali fabbisogni devono essere garantiti per l'anno olimpico (2026) e per l'anno precedente per i Test Event.

Si procede dunque alla stima del fabbisogno teorico di acqua, riportando al seguito le superfici da innevare. L'intero centro fondo si colloca sotto i 1.600 m s.l.m., non è quindi riportata una suddivisione delle piste per quota in quanto rientrano tutte nella prima categoria definita dal PGUAP (< 1.600 m s.l.m.). La tabella seguente mostra il distinguo tra le superfici ordinarie e quelle che invece saranno innevate solo in occasione dell'evento olimpico.

Come evidente dalle planimetrie di progetto, i tracciati in buona parte si sovrappongono, per il calcolo delle superfici da innevare non risulta quindi corretto riferirsi alla sommatoria delle superfici di ogni pista in quanto il calcolo porterebbe ad una sovrastima del dato, la tabella sottostante tiene già quindi conto delle sovrapposizioni.

SUPERFICI PISTE [mq]	
SUPERFICI PISTE TOTALI A REGIME	105.104 mq
SUPERFICI PISTE PRIORITARIE A REGIME	81.815 mq
SUPERFICI TOTALI PER EVENTO OLIMPICO	116.428 mq

Le suddette superfici corrispondono con l'esatta superficie della pista, per un corretto dimensionamento si considera l'innervamento di circa un metro aggiuntivo lato pista (complessivo 50cm+50cm), per raccordare il bordo pista al terreno naturale, tale calcolo porta ad un lieve aumento della superficie oggetto di calcolo del fabbisogno idrico come riportato di seguito

STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA

DI ING. FARINA GIORGANO E ING. VERONESI IVAN
 VIA DELLA CERVARA, 6 - 38121 TRENTO TEL. 0461 - 261202 FAX 0461 - 266290 E-MAIL INFO@PROALPE.IT

SUPERFICI PISTE + RACCORDO BORDO-TERRENO NATURALE[mq]		
SUPERFICI PISTE TOTALI A REGIME	113.634 mq	
SUPERFICI PISTE PRIORITARIE A REGIME	88.026 mq	Sup.oggetto di calcolo fabbisogno innevamento scenario 1
SUPERFICI TOTALI PER EVENTO OLIMPICO	125.698 mq	Sup.oggetto di calcolo fabbisogno innevamento scenario 2

Il Piano Generale per l'Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP) della Provincia Autonoma di Trento al punto G "innnevamento", comma 1 dell'art.7 "Criteri per l'utilizzazione delle acque pubbliche", Capo III "Utilizzazione delle acque pubbliche" prevede che il volume d'acqua necessario "[...] *deve essere determinato in riferimento alle superfici di pista effettivamente innnevate alla quota a cui esse si trovano, facendo a tal fine riferimento ai seguenti valori massimi di altezza cumulata di neve prodotta nell'arco di ciascuna stagione sciistica*". In merito vengono richiamate al seguito le prescrizioni del PGUAP:

Altitudine della sup. da innnevare m s.l.m.	Altezza neve prodotta m
Superiore a 2.000	0,40
Fra 1.800 e 2.000	0,50
Fra 1.600 e 1.800	0,60
Inferiore a 1.600	0,70

Il PGUAP prevede inoltre che, detti valori possano essere aumentati del 20 per cento per le porzioni di superfici da innnevare poste in condizioni di esposizione particolarmente sfavorevoli. Considera l'importanza dell'evento olimpico e paraolimpico e l'assoluta necessità di poter garantire i volumi di neve adeguati, per lo scenario 2 si considererà detto aumento per far fronte ad eventuali problematiche dovute alle temperature che potrebbero compromettere la produzione di neve.

Oltre alle prescrizioni introdotte da PGUAP, si richiamano ora le "Disposizioni per l'adeguamento delle utenze di acqua pubblica prorate ai sensi dell'art.26 della L.P. 29 dicembre 2006, n.11" ed il relativo Allegato A- "Modalità di verifica delle funzionalità della rete alimentata e contenuti del piano degli interventi necessari per l'adeguamento ai parametri quantitativi previsti dall'art.7, comma 1 delle Norme di attuazione del PGUAP.

Per stimare il fabbisogno teorico di acqua vanno presi in considerazione:

- un fattore di compattazione della neve pari a 2 (questo significa che per ottenere 40 cm di neve compatta si devono produrre 80 cm di neve fresca);
- un rapporto di 1 mc di acqua per 2,5 mc di neve ("resa" dell'impianto d'innnevamento);
- un incremento dello spessore della neve prodotta del 20% per le piste esposte a sud.

Da cui si ricavano i volumi di neve e acqua secondo le relazioni:

$$\text{Volume massimo neve/anno} = \text{Totale superficie da innnevare} * \text{altezza neve prodotta} * 2$$

$$\text{Volume massimo acqua/anno} = \frac{\text{Volume massimo neve/anno}}{2,5}$$

STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA

Al seguito vengono tabellati i valori ottenuti dall'applicazione delle precedenti, che consentono di arrivare alla stima del fabbisogno idrico per l'innevamento del centro fondo di Tesero.

SCENARIO 1: INNEVAMENTO A REGIME	
	piste <1.600 m s.l.m.
Totale Volume max neve/anno	123.236 mc
Totale Volume max acqua/anno	49.295 mc

SCENARIO 2: EVENTO OLIMPICO	
	piste <1.600 m s.l.m.
Totale Volume max neve/anno	211.173 mc
Totale Volume max acqua/anno	84.469 mc

In riferimento alle superfici di pista da innevare, considerata la loro quota e la loro esposizione il PGUAP restituisce una quantità complessiva d'acqua di 49.295 mc relativamente allo scenario 1 e di ulteriori 35.174 mc, per un totale di 84.469 mc, mc per lo scenario 2.

Per il primo innevamento, per il caso in esame, si è a considerare uno spessore di neve pari a 70 cm (corrispondente a 35 cm di neve compattata), che si giustifica per:

- superfici dei piani pista irregolari con presenza di buche e contropendenze trasversali che richiedono importanti quantitativi di neve per regolarizzarli;
- dispersione a seguito dell'azione intensa e ripetuta del vento che agisce frequentemente sul versante;
- quota altimetrica bassa

Per ricostruire il risultato ivi riportato si rimanda ai passaggi dell'allegato posto in calce alla presente. Alla luce di quanto riportato è evidente che vi è un deficit importante tra il fabbisogno idrico e le concessioni attuali.

Allegato calcoli fabbisogno idrico da PGUAP

SCENARIO 1			SCENARIO 2		
piste inferiori a 1.600 m slm			piste inferiori a 1.600 m slm		
A1	altezza neve già compatta max	0,70 m	A1	altezza neve già compatta max	0,70 m
A2	[altezza neve sparata poi da compattare = 140 cm]		A2	[altezza neve sparata poi da compattare = 140 cm]	
A3	coefficiente compattazione	2,00	A3	coefficiente compattazione	2,00
A4	rapporto di trasformazione acqua/neve soffice	2,50	A4	rapporto di trasformazione acqua/neve soffice	2,50
A5	coefficiente di esposizione	0,20	A5	coefficiente di esposizione	0,20
A6	ampliamenti futuri con esposizione sud	0 mq	A6	ampliamenti futuri con esposizione sud	0 mq
B1	Superficie piste esistenti esposte a sud (vedi elenco)	0 mq	B1	Superficie piste esistenti esposte a sud (vedi elenco)	125.698 mq
B2	Superficie piste per ampliamenti futuri supposta esposizione a sud	0 mq	B2	Superficie piste per ampliamenti futuri supposta esposizione a sud	0 mq
B3	Totale superficie piste esposte a sud (esistenti+futuri ampliamenti) B1+B2	0 mq	B3	Totale superficie piste esposte a sud (esistenti+futuri ampliamenti) B1+B2	125.698 mq
B4	Totale max neve/anno superfici piste esistenti B1*A1*A3	0 mc	B4	Totale max neve/anno superfici piste esistenti B1*A1*A3	175.977 mc
B5	Totale max neve/anno superfici piste per ampliamenti futuri B2*A1*A3	0 mc	B5	Totale max neve/anno superfici piste per ampliamenti futuri B2*A1*A3	0 mc
B6	Totale max neve/anno superfici piste esistenti corretti per esposizione (+20%)	0 mc	B6	Totale max neve/anno superfici piste esistenti corretti per esposizione (+20%)	211.173 mc
B7	Totale max neve/anno superfici piste per ampliamenti futuri corretti per esposizione (+20%)	0 mc	B7	Totale max neve/anno superfici piste per ampliamenti futuri corretti per esposizione (+20%)	0 mc
B8	Totale max neve/anno B6+B7	0 mc	B8	Totale max neve/anno B6+B7	211.173 mc
B9	Totale max acqua/anno B8/A4	0 mc	B9	Totale max acqua/anno B8/A4	84.469 mc
C1	Superficie piste esistenti con altra esposizione (vedi elenco)	88.026 mq	C1	Superficie piste esistenti con altra esposizione (vedi elenco)	0 mq
C2	Superficie piste per ampliamenti futuri con altra esposizione	0 mq	C2	Superficie piste per ampliamenti futuri con altra esposizione	0 mq
C3	Totale superficie piste con altra esposizione (esistenti+futuri ampliamenti) C1+C2	88.026 mq	C3	Totale superficie piste con altra esposizione (esistenti+futuri ampliamenti) C1+C2	0 mq
C4	Totale max neve/anno superfici piste esistenti C1*A1*A3	123.236 mc	C4	Totale max neve/anno superfici piste esistenti C1*A1*A3	0 mc
C5	Totale max neve/anno superfici piste per ampliamenti futuri C2*A1*A3	0 mc	C5	Totale max neve/anno superfici piste per ampliamenti futuri C2*A1*A3	0 mc
C6	Totale max neve/anno C3*A1*A3 = C4+C5	123.236 mc	C6	Totale max neve/anno C3*A1*A3 = C4+C5	0 mc
C7	Totale max acqua/anno C6/A4	49.295 mc	C7	Totale max acqua/anno C6/A4	0 mc
Superficie piste inferiori a 1.600 m s.l.m. (TOTALE)			Superficie piste inferiori a 1.600 m s.l.m. (TOTALE)		
VOLUME totale max neve/anno B8+C4			VOLUME totale max neve/anno B8+C4		
VOLUME totale max acqua/anno B9+C5			VOLUME totale max acqua/anno B9+C5		

RICHIESTA NUOVA CONCESSIONE (già ad oggi concessa - Pratica C/16894)

Considerato che le portate passante dal rio Lagorai, dal Rio Val di Valanza e dal Rio Fassanel, non consentono un incremento di prelievo per far fronte al deficit tra concessioni in essere e fabbisogno idrico la seguente proposta prevede la realizzazione di una nuova opera di presa dal Torrente Avisio che consentirà l'innevamento del centro fondo sia a regime che in occasione dell'Evento olimpico. Tale prelievo, che garantisce maggiori certezza in termine di quantitativi disponibili, sarà il prelievo prioritario per l'innevamento, le concessioni in essere saranno tuttavia mantenute come derivazioni di soccorso per far fronte ad eventuali manutenzioni dell'opera in Avisio e per garantire il riempimento dell'invaso. Fa eccezione la concessione sul Rio Fassanel (3291-2) la quale già oggi non è più utilizzata e della quale si prevede quindi la rinuncia.

Oltre alla nuova opera di presa sul torrente Avisio si prevede di utilizzare anche la rete di drenaggio delle acque meteoriche e di versante attualmente esistente nel centro di fondo.

La scelta di mantenere come prioritario il prelievo dall'Avisio consente anche maggiore qualità alla rete d'innevamento in quanto oggi l'invaso alimentato dal Rio Valanza, ove viene stoccata acqua per l'innevamento, non garantisce acque con un adeguato livello di pulizia essendo l'invaso stesso soggetto ad eutrofizzazione.

L'utilizzo della rete di drenaggio garantirà, inoltre, al di fuori del periodo di innervamento una portata ad uso turistico-ricreativo per il laghetto esistente in loc. Lago, che consenta di risolvere il problema della sua alimentazione estiva a contrasto dell'attuale forte eutrofizzazione al quale è soggetto

Il volume di prelievo considerato è quello relativo allo scenario 2, in quanto caratterizzato da un fabbisogno idrico maggiore.

Il prelievo avverrà grazie alla realizzazione di una nuova opera di presa per la cui descrizione si rimanda al capitolo seguente. Si prevede di prelevare una portata pari a 100 l/s, tale valore consentirà infatti di far fronte all'evento olimpico in circa 100 ore di innervamento. E' infatti fondamentale poter garantire l'innevamento in tempo breve per poter concentrare la preparazione delle piste per l'evento e per sfruttare le finestre di freddo che considerata la quota non elevata (circa 900 m s.l.m.) sono assai limitate.

Di seguito si riporta il calcolo che ha portato alla quantificazione della portata massima di prelievo. Si specifica che essendo l'evento olimpico calendarizzato per il periodo compreso tra il 6 febbraio 2022 ed il 22 febbraio 2022 seguito dalle competizioni paraolimpiche tra il 6 e il 15 marzo, l'innevamento dovrà essere completato entro il 10 gennaio per garantire l'adeguata preparazione dello stadio.

Si prevedono quindi due fasi di innervamento:

- **FASE 1** da concludersi entro il 15 dicembre garantirà l'innevamento delle piste turistiche prioritarie (tale fase coincide con l'innevamento a regime che sarà svolto negli anni successivi). Per questa prima fase. Per questa fase possiamo considerare circa 135 ore di innervamento
- **FASE 2:** da concludersi entro il 10 gennaio garantirà l'innevamento delle restanti piste per raggiungere l'intera superficie coperta dall'evento olimpico. Per questa fase si considerano invece 100 ore di innervamento.

	TERMINE	VOLUME H2O DA FABBISOGNO (mc)	TEMPO INNEVAMENTO	PORTATA PRELIEVO (l/s)
FASE 1	15-dic	49.295	135 H	101
FASE 2	10-gen	35.174 (84.469-49.295)	100 H	98

Nei successivi mesi primaverili ed estivi, sospeso il prelievo per innevamento, si prevede il mantenimento del prelievo di una portata massima di 4 l/s ad uso turistico-ricreativo destinata al ricircolo e alla movimentazione dell'acqua del laghetto di Tesero; attualmente, infatti, esso presenta una carente alimentazione estiva con conseguente forte eutrofizzazione e scarsa pulizia dell'invaso.

Considerato il volume complessivo dell'invaso pari a circa 9.850 mc, con la portata di 4 l/s sopra quantificata è possibile effettuare un completo ricambio dell'acqua del lago in poco meno di un mese (circa 28.5 giorni) garantendo in tutto il periodo richiesto (01/05-31/10) una buona movimentazione del volume idrico dell'invaso.

In sintesi la richiesta di nuova concessione, già autorizzata con determinazione del dirigente 2023-S173-00106 dal Servizio gestione risorse idriche ed energetiche (Pratica C/16894), è stata la seguente:

CORSO D'ACQUA	DAL	AL	GG.	QMAX l/s	QMEDIA l/s	DMV l/s	VOLUME mc	USO
Torrente Avisio	01/11	30/04	181	100	5,4	*	84.463	Innevamento
Torrente Avisio + drenaggi area fondo	01/05	31/10	184	4	4	*	63.590	Turistico ricreativo

*Il rilascio del DMV è garantito dal confronto tra le portate prelevate e le portate passanti nei periodi di prelievo, non si prevedono quindi accorgimenti specifici per il rilascio dello stesso

La richiesta di nuova concessione, già depositata, è stata accompagnata da un'analisi delle portate del Torrente Avisio che ha permesso di concludere che la portata naturale minima invernale nel torrente Avisio non sia comunque mai inferiore a 1.5 mc/s: pertanto, la proposta di nuova derivazione per una portata massima di 100 l/ risulta compatibile con la disponibilità idrica del corso d'acqua.

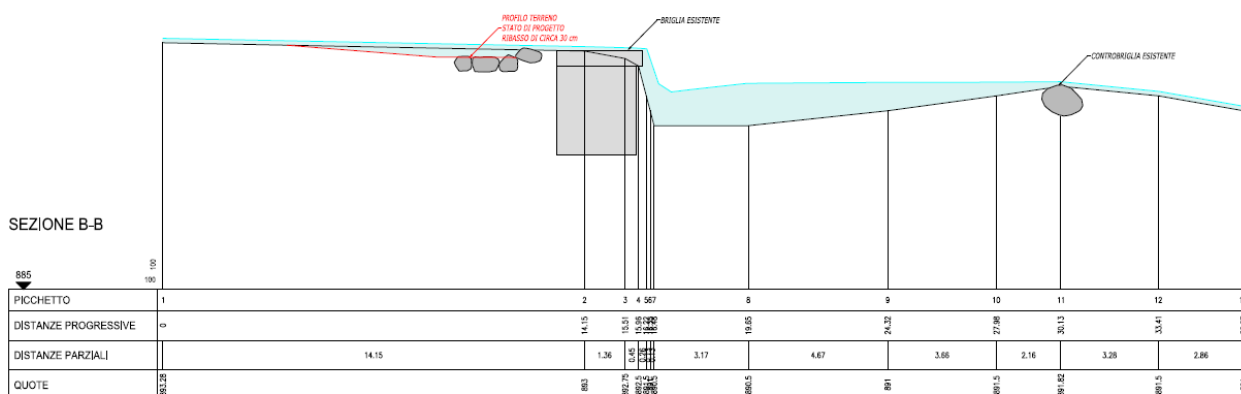


Figura 21: Sezione longitudinale in alveo in corrispondenza della briglia esistente

La tubazione di adduzione di tipo Ecopal DN600 della lunghezza di circa 30 metri porta l'acqua alla struttura composta da dissabbiatore/sala pompe/pozzetti di manovra e collocata in sinistra idrografica quasi interamente al di fuori della fascia di rispetto di 4 metri del corso d'acqua; rimane all'interno di tale delimitazione soltanto una minima porzione della vasca da cui si diparte la tubazione di scarico del troppopieno.

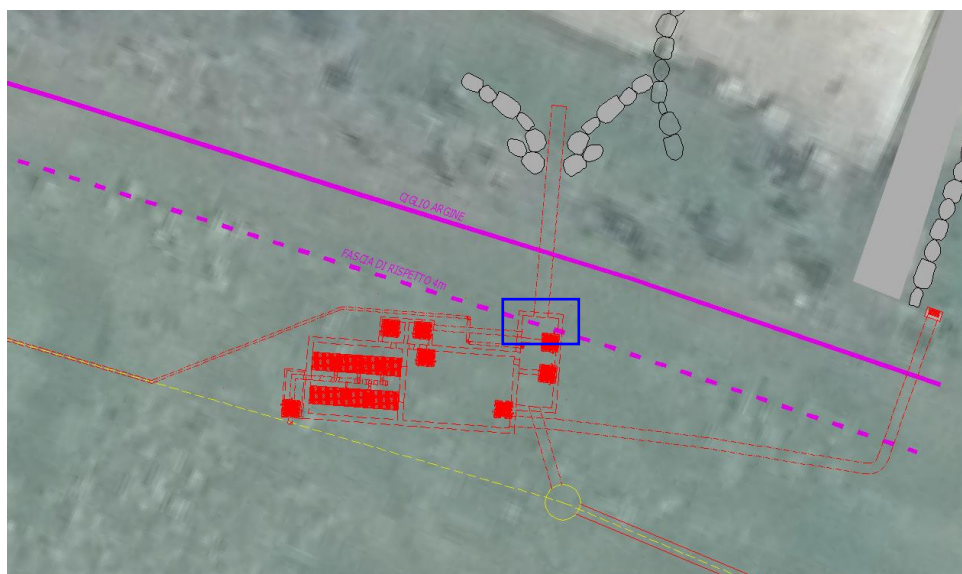


Figura 22: Planimetria delle opere con indicazione della fascia di rispetto di 4 metri dal corso d'acqua

4.2.4.2.1 Dissabbiatore e sala pompe

La tubazione di adduzione entra nel dissabbiatore, delle dimensioni in pianta di 6.00 x 4.00 m con muri di spessore 0.3 m e fondo ad una quota di 891.00 m s.l.m., adiacente alla sala pompe delle dimensioni interne 5.00 x 4.00 m e fondo ad una quota di 889.80 m s.l.m.: il passaggio dell'acqua avviene attraverso uno stramazzo di altezza 0.9 m (quota 891.90 m s.l.m.), larghezza 2 m e spessore 0.3 m evidenziato in rosso nelle figure seguenti.

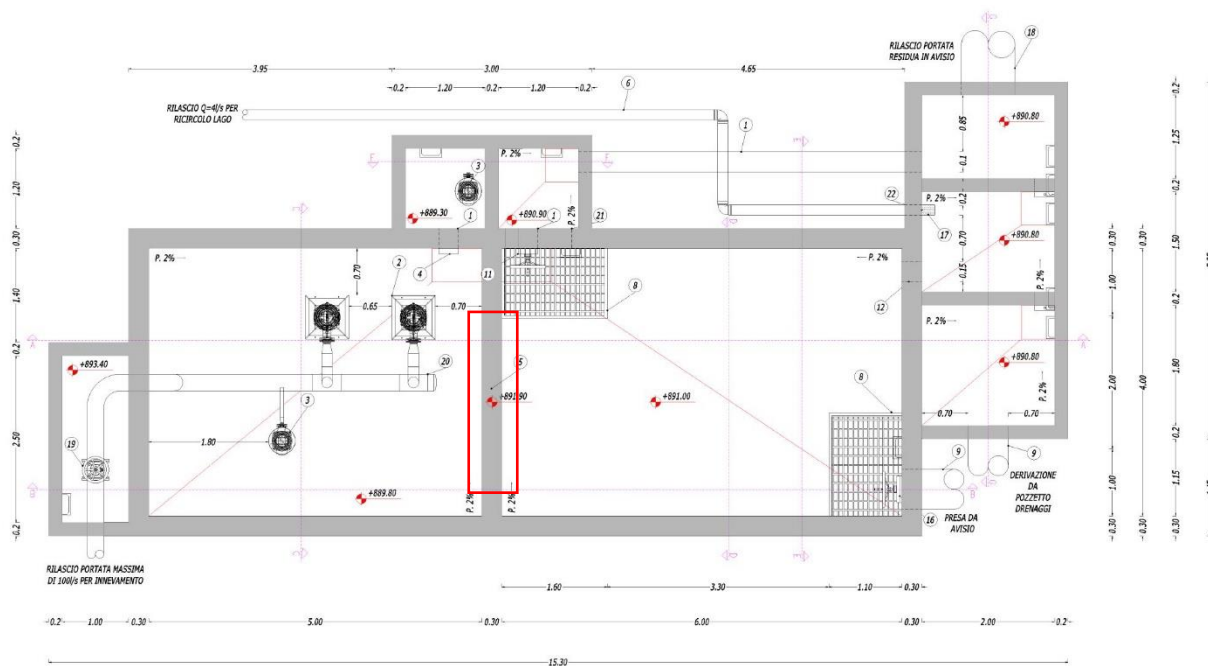


Figura 23: Pianta del dissabbiatore/sala pompe/pozzetti di manovra e vasche di raccolta dei drenaggi superficiali

Nella sala pompe sono posizionate n.2 elettropompe ad immersione per l'esercizio ordinario del sistema di innevamento, rialzate di 0.4 m dal fondo della vasca, e una elettropompa ad immersione ausiliaria per il primo riempimento della tubazione di mandata. Tramite una tubazione in acciaio inox DN250, con saracinesca di chiusura collocata in pozzetto separato delle dimensioni 2.50 x 1.00 m, le pompe inviano l'acqua (portata massima di 100 l/s come da domanda di concessione) alla sala pompe per l'innevamento situata presso lo Stadio del fondo di Tesero.

La struttura dissabbiatore/sala pompe è completata da due pozzetti laterali con dimensioni 1.2 x 1.2 m utilizzati per lo svuotamento delle due vasche principali, dotate entrambe di scarico di fondo in PVC DN300 regolato da paratoia; nel pozzetto relativo alla sala pompe, con quota fondo più bassa rispetto all'altro, è collocata una pompa per lo svuotamento dello stesso nel pozzetto adiacente dal quale si diparte una tubazione in PVC DN300 diretta alle vasche di raccolta dei drenaggi (vedasi successivo capitolo).

Nel pozzetto relativo alla vasca del dissabbiatore è presente anche il foro rettangolare per lo scarico del troppopieno del dissabbiatore (1.00 x 0.40 m) con ciglio di sfioro posto a quota 892.25 m s.l.m. corrispondente, quindi, alla quota massima dell'acqua nella vasca.

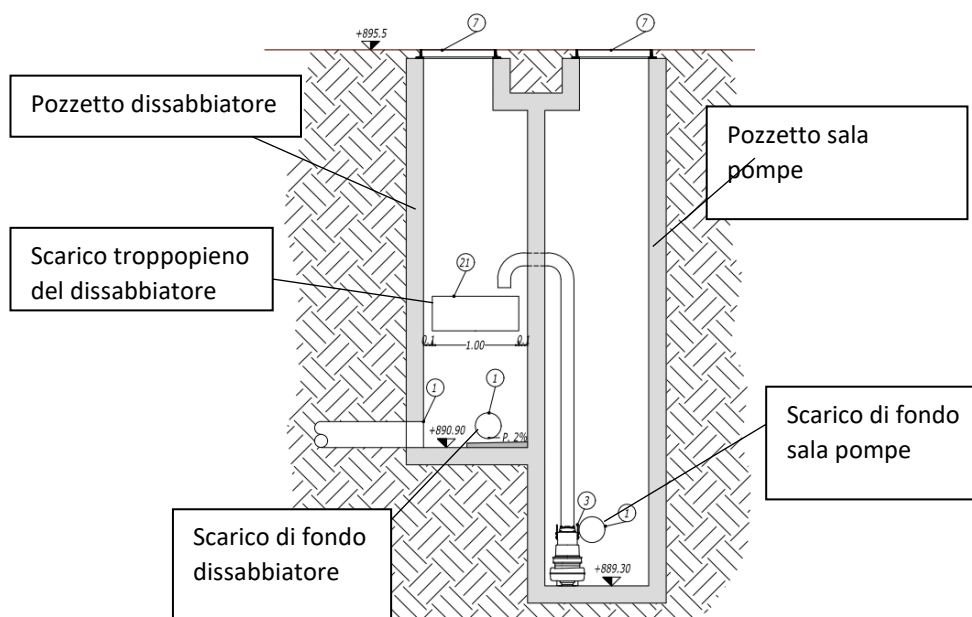


Figura 24: Sezione F-F dei due pozzetti per lo svuotamento delle vasche principali

Il dissabbiatore è accessibile tramite pozzetto con chiusino rettangolare in ghisa sferoidale 0.80 x 0.80 m, mentre la sala pompe è caratterizzata dalla presenza di due porzioni in lamiera metallica di dimensioni 5.00 x 1.00 m che consentono un'agevole movimentazione delle elettropompe.

Nella parete nord est del dissabbiatore è presente, inoltre, uno scarico superficiale quadrato 0.3 x 0.3 m con imbocco a quota 892.20 m s.l.m., quindi 5 cm al di sotto della quota idrica massima della vasca dissabbiatrice fissata dallo scarico di troppopieno (vedasi indicazione nella precedente Figura 24); tale foro è stato previsto per **consentire sempre l'uscita all'eventuale fauna ittica** entrata nel sistema dalla presa sul torrente Avisio, in considerazione del fatto che la spaziatura tra le barre della griglia posta in alveo non riesce ad impedire il passaggio a pesci di dimensione molto piccola.

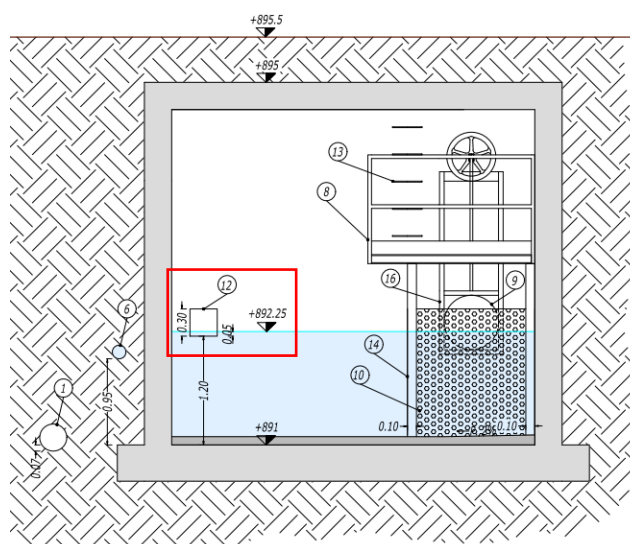


Figura 25: Sezione E-E del dissabbiatore con evidenziato il foro di uscita per l'eventuale fauna ittica

Il foro per la fauna ittica riversa l'acqua nelle vasche di raccolta delle acque dei drenaggi superficiali dello Stadio del fondo adiacenti al dissabbiatore e descritte nel successivo capitolo.

Per evitare il passaggio della fauna ittica dal dissabbiatore al locale pompe e/o al tubi di ricircolo che porta al laghetto di Tesero è prevista apposita griglia con diametro pari a 5mm.

Tutte le operazioni di apertura e chiusura delle paratoie presenti nel dissabbiatore/sala pompe (scarichi di fondo e paratoia di chiusura della tubazione di adduzione) possono essere effettuate sfruttando le due strutture metalliche tipo passerella previste per gli operatori al fine dello svolgimento delle operazioni idrauliche e di manutenzione.

4.2.4.2.2 Aspetti strutturali e caratteristiche dei materiali del manufatto opera di presa e dissabbiatore

Il nuovo manufatto è costituito da due locali costituiti strutturalmente da fondazioni a platea, muri di elevazione in cemento armato e solaio in cemento armato in getto pieno e armatura bidirezionale.

Tutti i materiali strutturali impiegati devono essere muniti di marcatura "CE", ed essere conformi alle prescrizioni del "REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011", in merito ai prodotti da costruzione.

Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:

- Calcestruzzo armato C30/37_B450C - (C30/37)
- Acciaio B450C - Acciaio in Tondini - (B450C)
- S275 - Acciaio per Profilati - (S275)

I calcoli e le verifiche dimensionali, accompagnati dalla descrizione di dettaglio dei materiali impiegati, sono riportati nell'elaborato di dettaglio denominato "ER-322-005 Nuova opera di presa relazione generale".

4.2.4.2.3 Sistema di drenaggio dell'area dello Stadio del Fondo

Come visibile dalla pianta riportata nella precedente la struttura dissabbiatore/sala pompe è completata sul lato nord est dalle vasche di raccolta delle acque provenienti dai drenaggi superficiali dello Stadio del fondo.

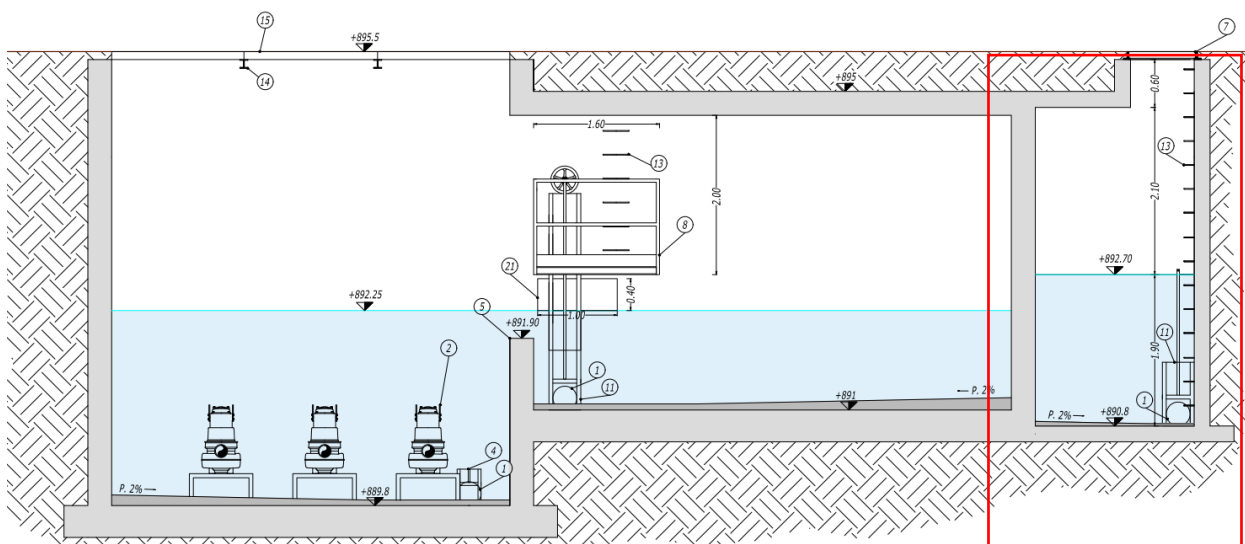


Figura 26: Sezione A-A del dissabbiatore/sala pompe e vasche di raccolta dei drenaggi.

Il sistema prevede una tubazione tipo Ecopal DN600 in entrata per il collettamento delle acque provenienti dalla piana del centro di fondo: infatti, attualmente l'area oggetto di intervento è caratterizzata dalla presenza di una rete di raccolta delle acque meteoriche e provenienti dal versante (tubazioni e pozzetti in GIALLO in figura seguente) che conferisce la portata al laghetto di Tesero e che sarà parzialmente rifatta/modificata per garantire un'alimentazione più cospicua e continua all'invaso al fine di contrastare efficacemente il fenomeno di eutrofizzazione che ad oggi interessa fortemente lo specchio d'acqua.



Figura 27: Inquadramento delle opere di drenaggio esistenti e nuove dello Stadio del fondo.

La portata in ingresso andrà a riempire per sfiori successivi le tre vasche predisposte a fianco del dissabbiatore.

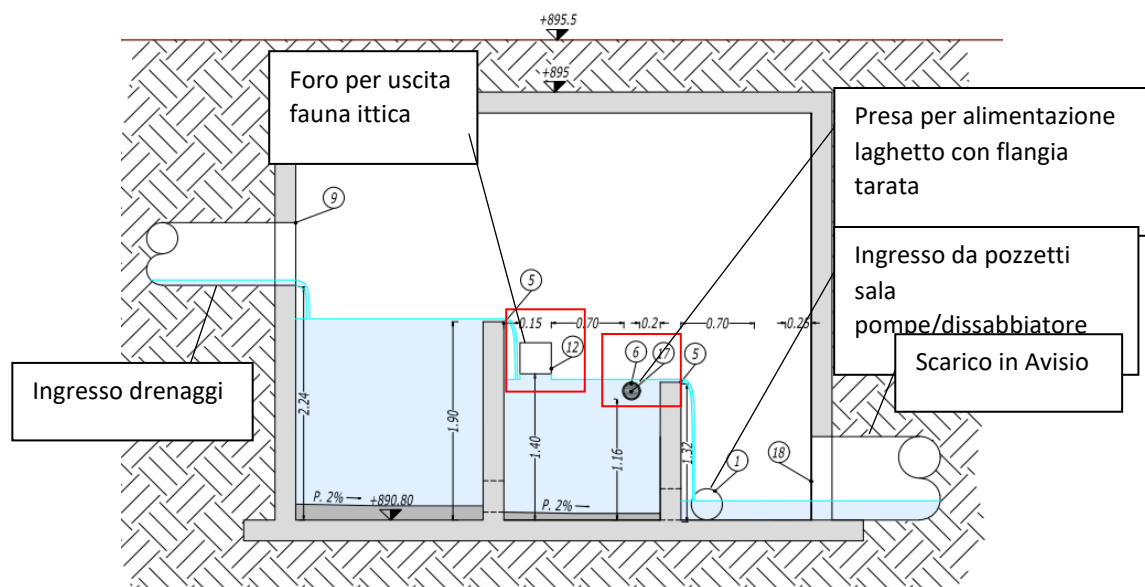


Figura 28: Sezione G-G delle vasche di raccolta dei drenaggi superficiali della zona delle piste.

Nella seconda vasca confluisce anche il foro previsto nella parete del dissabbiatore per consentire sempre l'uscita all'eventuale fauna ittica entrata nel sistema dalla presa sul torrente Avisio; sempre nella seconda vasca, ad una quota inferiore, è previsto l'innesto di una tubazione tipo Ecopal DN160 con succhieruola di presa e flangia tarata per la portata destinata al ricircolo idrico del laghetto nel periodo estivo (portata media e massima di 4 l/s come da presente domanda di concessione). Nella terza vasca è previsto l'ingresso della

tubazione in PVC DN300 proveniente dai pozzetti di svuotamento/trooppio della sala pompe e del dissabbiatore e da qui si diparte, infine, la tubazione tipo Ecopal DN800 di svuotamento e restituzione della portata in surplus al torrente Avisio.

Con il sistema descritto sono garantiti i seguenti aspetti fondamentali:

- possibilità di rientro in Avisio per la fauna ittica eventualmente entrata dalla griglia di presa;
- alimentazione nel periodo estivo del laghetto tramite portata continua garantita sia dai drenaggi che eventualmente dall'Avisio.

4.2.4.2.4 Deflusso Minimo Vitale

Di seguito vengono riportati i valori caratteristici di DMV per il torrente Avisio nel settore Predazzo (confl. Travignolo) - Stramentizzo (diga) considerando il bacino imbrifero del corso d'acqua chiuso in corrispondenza della nuova opera di presa in progetto, per un'estensione complessiva di circa 524 kmq.

	Dic-Mar	Apr-Lug	Ago-Set	Ott-Nov
DMV [(l/s*km ²)]	3.0	4.2	3.6	4.2
Q _{DMV} [l/s] per 524 kmq	1572	2201	1886	2201

Tabella 4.1: Valori di DMV caratteristici del torrente Avisio nel settore Predazzo (confl. Travignolo) – Stramentizzo (diga) per il bacino imbrifero chiuso in corrispondenza della nuova opera di presa.

Le opere in progetto non prevedono accorgimenti specifici per il rilascio della portata di rispetto; infatti, alla luce delle caratteristiche geometriche dell'opera di presa si ritiene che il deflusso prioritario del DMV sia sempre assicurato in quanto:

- la posizione laterale della presa può causare un'influenza della derivazione sul deflusso solo fino a circa metà larghezza dell'alveo;
- le caratteristiche della griglia, le sue dimensioni limitate (0.6 x 0.6 m) e il diametro della tubazione di adduzione non consentono la derivazione di portate dello stesso ordine di grandezza del DMV da rilasciare ma molto più prossime alla portata massima richiesta pari a 100 l/s.

4.2.4.2.5 Limitazione della portata

La limitazione della portata derivata sarà attuata, nei rispettivi periodi di derivazione e con i rispettivi valori concessi, nei seguenti modi:

- Portata massima di 100 l/s ad uso innevamento nel periodo 01/11-30/04: le quattro pompe installate saranno dimensionate per una portata complessiva pari ai 100 l/s massimi di concessione;
- Portata massima di 4 l/s ad uso turistico-ricreativo nel periodo 01/05-31/10: il foro di innesto della tubazione tipo Ecopal DN160 con succhieruola di presa previsto nella seconda vasca di raccolta dei drenaggi superficiali è preceduto da una flangia tarata con foro di 8.2 cm. Considerata un'altezza idrica tra l'asse del foro e il petto dello sfioro laterale della vasca di 8 cm attraverso il foro possono passare i 4.0 l/s concessi.

4.2.4.2.6 Interferenze con la ZSC IT3120118 Lago: prescrizioni operative

Considerata la vicinanza della nuova opera di presa con il confine della ZSC IT3120118 Lago il progetto è stato sottoposto a Valutazione di incidenza che si è conclusa con esito positivo. Si riportano di seguito le prescrizioni previste all'interno della Valutazione per la realizzazione dell'opera.

I lavori interessano un'area sita circa 150 metri a valle della ZSC e che presenta un'estensione di un paio di centinaio di mq.

Durante i lavori saranno adottate tutte le misure precauzionali per evitare gli sversamenti sul terreno e/o in alveo; per gli interventi di sistemazione del fondo alveo e di posa delle tubazioni di adduzione e scarico in attraversamento dell'argine si provvederà preliminarmente alla messa all'asciutto della zona di intervento al fine di evitare l'intorbidimento delle acque. Non si prevede la realizzazione di una deviazione del corso d'acqua ma semplicemente la messa in opera di paratie impermeabili in posizione laterale al flusso idrico, destinate alla messa all'asciutto della parte terminale dell'argine. Prima di procedere con questa operazione saranno contattati la locale Stazione forestale e l'Associazione Pescatori Dilettanti Valle di Fiemme al fine di concordare le migliori procedure da adottare per limitare le eventuali interferenze con la fauna ittica. Agendo con una lenta e progressiva messa all'asciutto delle zone di intervento non si ritiene necessaria l'attuazione di procedure per la messa in salvo della popolazione ittica; in casi isolati di esemplari in difficoltà la presenza, nel corso delle operazioni, della locale Stazione forestale e dell'Associazione Pescatori Dilettanti Valle di Fiemme garantirà un pronto ed efficace intervento di messa in salvo.

Si utilizzeranno attrezzature recenti e conformi alle normative vigenti in materia di acustica ed emissioni in atmosfera. In merito a queste due componenti si evidenzia che lungo l'Avisio, in corrispondenza della nuova opera di presa ma in sponda destra, vi è un impianto di lavorazione degli inerti che occupa una superficie superiore ai 25000 mq. Il cantiere sarà comunque dotato degli accorgimenti necessari a limitare l'emissione e la diffusione di inquinanti e polveri (bagnatura dei cumuli, lavaggio dei mezzi).

4.2.4.3 Ampliamento sala pompe

L'implementazione dell'impianto di innevamento comporta la necessità di installare n.2 nuove pompe. Attualmente il locale che ospita la sala pompe e le torri di raffreddamento si colloca nella parte terminale lato ovest dell'edificio del centro fondo. Le superfici del locale esistente non sono adatte ad ospitare l'ampliamento che prevede, oltre all'installazione delle nuove pompe e relative tubazioni e apparecchiature, anche l'aumento delle torri di raffreddamento con la sostituzione delle 3 torri esistenti e l'aggiunta di un ulteriore torre per un totale di 4. Ciò comporta quindi l'ampliamento della vasca sottostante alle torri di raffreddamento.

Si prevede quindi di intervenire aumentando i volumi lato ovest e creando lato sud un cunicolo che connetta i due locali e che permetta di connettere anche le condutture oltre a consentire il monitoraggio di eventuali perdite dalla vasca. Si riporta di seguito estratto planimetria di raffronto.

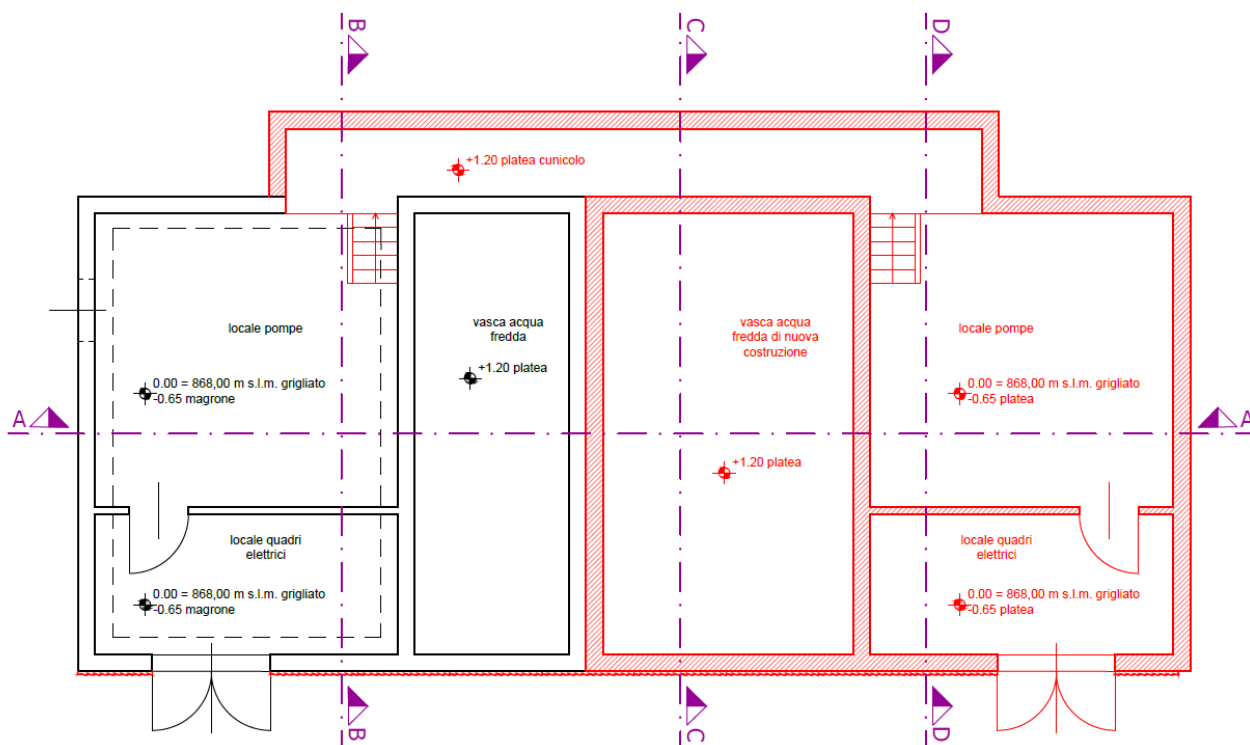


Figura 29: Estratto pianta raffronto locale pompe - sala a vista

Dal punto di vista architettonico si prevede una copertura in lamiera stirata, per inserire l'oggetto all'interno della progettazione prevista nell'ambito dei lavori di adeguamento dello stadio del fondo a Lago di Tesero. Tale proposta architettonica, relativamente allo stadio del fondo, ha già ricevuto l'approvazione preliminare, si prevede quindi di proseguire il medesimo stile per l'ampliamento del locale pompe per rapportarlo al meglio con il resto dell'edificio. Pertanto, come indicato negli elaborati progettuali i pannelli dovranno essere verniciati con antiruggine e con finitura di colore analogo alle restanti parti degli edifici del Centro Fondo (effetto "ossidato verderame"), sarà obbligatoria la campionatura del colore per approvazione della DL in fase di esecuzione. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati E.T.322.001-002-003.



Figura 30: Render nuovo stadio del fondo con dettaglio copertura sala pompe in lamiera stirata

Come previsto dallo studio acustico come elemento di mitigazione delle emissioni sonore, si prevede la posa in opera di un sistema di schermatura delle torri di raffreddamento disposto lungo il perimetro della copertura del locale tecnico di pompaggio di altezza pari a 4 m. Per i requisiti acustici si rimanda all'elaborato E.R-110-004 a firma del tec. Lorenzo Tomaselli.

4.2.4.3.1 Aspetti strutturali e caratteristiche dei materiali dell'ampliamento della sala pompe

Trattasi di una costruzione che si affianca a quella esistente che è attualmente la stazione di pompaggio per l'impianto di innevamento programmato delle piste da fondo di Lago di Tesero. Il nuovo manufatto è costituito da due locali formati strutturalmente da fondazioni a platea, muri di elevazione in cemento armato e solaio in cemento armato in getto pieno e armatura bidirezionale.

Tutti i materiali strutturali impiegati devono essere muniti di marcatura "CE", ed essere conformi alle prescrizioni del "REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011", in merito ai prodotti da costruzione.

Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:

- Calcestruzzo armato C30/37_B450C - (C30/37)
- Acciaio B450C - Acciaio in Tondini - (B450C)
- S275 - Acciaio per Profilati - (S275)

I calcoli e le verifiche dimensionali, accompagnati dalla descrizione di dettaglio dei materiali impiegati, sono riportati nell'elaborato di dettaglio denominato "ER-322-001 Ampliamento sala pompe: relazione generale".

4.2.4.4 Implementazione rete d'innevamento

Alla luce della revisione dei tracciati e della modifica dei quantitativi di neve necessari si prevede un ampliamento della rete d'innevamento esistente sia in termini di nuove tubazioni che di pozzetti. Tutti i tracciati a progetto per entrambe le discipline saranno serviti dalla rete d'innevamento. La tavola ET-336-001 Planimetria impianto di innevamento riporta il posizionamento di tubazioni e pozzetti esistenti e di progetto.

La seguente tabella riporta i dettagli delle linee indicando in rosso le linee di progetto ed in nero le esistenti.

LINEE DI INNEVAMENTO					
TRATTO LINEA	LUNGHEZZA [m]	ACQUA	POTENZA	DIALOGO	ALTRO
P1 - PS100	685	ghisa DN500 ghisa DN150	Alu 4x240mm ²	PEAD DN90 Cu 8x1mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
P2 - P3	227	PEAD strutt DN160	-	-	-
P2 - PS100	268	PEAD DN280 PN 16	PEAD DN90 2 Alu 3,5x240mm ² Alu 4x50mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
PS100 - 107	722	ghisa DN125 PN 40	Alu 4x240mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
der. 102, 103, 105	23, 76, 35	ghisa DN80 PN100	Cu 3,5x35mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
PS100 - C	182	ghisa DN100 PN 40	Alu 4x240mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
C - 204	63	ghisa DN100 PN 40	2 Cu 3,5x35mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
C - D - L	616	ghisa DN100 PN 40	Alu 4x240mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
der. 201, 206	29, 46	ghisa DN80 PN100	Alu 4x240mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
der. 301, 505	35, 29	ghisa DN80 PN100	Cu 3,5x35mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
der. 202	95	ghisa DN80 PN100	Alu 4x95mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
PS100 - F	503	ghisa DN200 PN40	2 Alu 4x240mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
C - E	130	-	Alu 4x240mm ²	-	-
der. 201, 205, 207, 209	12, 32, 34, 90	ghisa DN80 PN100	Alu 4x240mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
F - G	139	ghisa DN125 PN40	2 Alu 4x240mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
G - 401	85	acciaio DN 100	Alu 4x240mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
G - 404	224	ghisa DN100 PN 40	Alu 4x150mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
404 - 405	64	acciaio DN80	Alu 4x95mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
der. 402	15	ghisa DN80 PN100	Cu 3,5x35mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
F - H	450	ghisa DN150 PN40	Alu 4x240mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
J - 304	63	ghisa DN80 PN100	Alu 4x150mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
L - U	97	acciaio DN80	Alu 4x95mm ²	-	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
PS100 - K	162	ghisa DN125 PN40	Alu 4x240mm ² 4 Alu 4x240mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
K - L	125	ghisa DN80 PN100	Cu 4x35mm ² Alu 4x240mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
K - M	129	ghisa DN125 PN40	Alu 4x240mm ² 3 Alu 4x240mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione

STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA

 DI ING. FARINA GIORDANO E ING. VERONESI IVAN
 VIA DELLA CERVARA, 6 - 38121 TRENTO TEL. 0461 - 261202 FAX 0461 - 266290 E-MAIL INFO@PROALPE.IT

M - O	81	ghisa DN125 PN40	Alu 4x240mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
O - 601	67	ghisa DN80 PN100	Alu 4x240mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
M - N	66	ghisa DN125 PN40	Alu 4x240mm ² 3 Alu 4x240mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
N - H	90	ghisa DN150 PN40	4 Alu 4x240mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
H - P	135	ghisa DN150 PN40	4 Alu 4x240mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
(O - 603), (O - P)	180	acciaio DN100	Alu 4x240mm ²	-	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
der. 501, 502	102	ghisa DN80 PN100	2 Cu 3,5x35mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
P - V	75	ghisa DN100 PN 40	Alu 4x150mm ² Alu 4x240mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
V - 605	50	ghisa DN80 PN100	Cu 3,5x35mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
V - 703	273	ghisa DN80 PN100	Alu 4x150mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
der. 701	25	ghisa DN80 PN100	Alu 4x240mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
P - I	130	acciaio DN100	Alu 4x240mm ² Alu 4x240mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
I - 802	96	ghisa DN80 PN100	Cu 3,5x35mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
I - 803	129	acciaio DN100	Alu 4x240mm ² Alu 4x240mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
803 - R	106	acciaio DN125	Alu 4x240mm ² Alu 4x240mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
R - S	324	acciaio DN125	Alu 4x240mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
der. 902	53	ghisa DN80 PN100	Alu 4x240mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
PS200 - T	745	acciaio DN125 DI RISERVA	Alu 4x240mm ² LINEA ELETT. 10	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
T - S	205	acciaio DN125	Alu 4x240mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
S - 1001	85	acciaio DN65	Alu 4x95mm ²	PEAD DN90 Cu 4x(2x0,75mm ²)	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
T - 1005	62	acciaio DN65	Alu 4x95mm ²	PEAD DN110 Cu 10x1,5mm ²	Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione
LINEE RISERVA	1158	acciaio DN100	Alu 4x240mm ²		Terra Fe 78mm ² Nastro segnalazione

4.2.4.4.1 Aspetti impiantistici relativi all'innevamento

OPERA DI PRESA

Stante la necessità di prelevare 100l/s, si rende necessario realizzare un'opera di presa con dissabbiatore sul Torrente Avisio.

Nella sala pompe limitrofa al dissabbiatore saranno posizionate n. n.2 elettropompe ad immersione per l'esercizio ordinario del sistema di innevamento con punto di lavoro a portata di 50l/s e prevalenza a 47m, potenza 62kW e un'elettropompa sommergibile per liquidi carichi (svuotamento) con punto di lavoro a portata di 5l/s e prevalenza a .37m, potenza 7,5kW

I dettagli relativi all'impiantistica della nuova opera di presa e le verifiche idrauliche ed elettriche sono riportate nella relazione "ER-336-003 Nuova opera di presa: Relazione impianti di pompaggio" che accompagna la presente documentazione ed alla quale si rimanda per approfondimenti.

SALA POMPE

L'implementazione dell'impianto di innevamento comporta la necessità di installare n.2 nuove pompe. Che saranno posizionate nell'ampliamento previsto della sala pompe attuale. Nel dettaglio è prevista l'installazione di n.2 in due elettropompe multistadio con punto di lavoro a portata di 23l/s e prevalenza a 250m, potenza 90kW.

L'ampliamento prevede, oltre all'installazione delle nuove pompe e relative tubazioni e apparecchiature, anche l'aumento delle torri di raffreddamento con la sostituzione delle 3 torri esistenti e l'aggiunta di un ulteriore torre per un totale di 4.

Le due torri evaporative avranno portata d'acqua 60l/s e potenza termica 1242kW, con due ventilatori da 15kW.

I dettagli relativi all'impiantistica della nuova sala pompe sono riportata nella relazione "ER-336-002 Ampliamento sala pompe realizzazione impianti di pompaggio" che accompagna la presente documentazione ed alla quale si rimanda per approfondimenti.

RETE DI INNEVAMENTO

Le verifiche idrauliche ed elettriche della rete d'innevamento a seguito dell'aggiornamento della stessa sono riportate nell'elaborato denominato "ER-336-001 Relazione impianto di innevamento" che accompagna la presente documentazione ed alla quale si rimanda per approfondimenti.

La verifica idraulica è necessaria a confermare il corretto dimensionamento delle nuove condotte in base alla portata che si intende farvi transitare ed in base alle sezioni delle condotte esistenti che vi si trovano a monte o a valle. Si è verificata inoltre la classe di pressione delle condotte.

Per quanto riguarda gli aspetti elettrici sono stati analizzati i cavi che dal power center della sala pompe scendono ad alimentare le pompe presenti nel dissabbiatore. La verifica elettrica consiste nel calcolo della caduta di tensione sul cavo di alimentazione delle linee di innevamento. Si verifica che così come imposto dalla norma CEI 64-8 esso non sia superiore a 4%. Si verifica l'alimentazione dell'opera di presa comprendente due pompe sommerse a campana per liquidi carichi da 62kW l'una ed una da 7,5kW.

Tutte le verifiche sopradescritte hanno dato esito positivo.

4.2.5 Implementazione impianto di illuminazione e fibra

L'intervento nel suo complesso prevede anche la sistemazione dell'impianto di illuminazione, attraverso un potenziamento dello stesso sulle torri faro esistenti e della rete dedicata alla fibra.

Secondo quanto indicato di seguito:

ILLUMINAZIONE CAMPO GARA

- rimozione degli attuali proiettori agli ioduri metallici dalle 10 torri faro per complessivi 50
- apparecchi;
- installazione di nuovi proiettori a LED, con driver dimmerabile, sulle 10 torri faro per
- complessivi 46 apparecchi;
- nuovo sistema di gestione illuminazione con antenne radio;
- nuova distribuzione costituita da tubo d=160 mm e cavi di alimentazione;
- rifacimento del cablaggio quadri elettrici di ciascuna torre faro;
- nuovo quadro elettrico a servizio dell'impianto di illuminazione installato nel locale quadri.

EDIFICIO INNEVAMENTO

- nuovo impianto illuminazione ordinaria e di emergenza;
- nuovo impianto forza motrice costituito da quadretti prese CEE;
- integrazione impianto di terra e collegamenti equipotenziali.

FIBRA OTTICA

- nuova distribuzione costituita da tritubi piani DE=3x50 mm;
- posa di fibra ottica da 8, 24, 192 fibre G.652;
- installazione di 16 armadi rack da 9 unità nelle posizioni indicate in planimetria;
- alimentazione armadi rack con tubazione interrata d=160 mm e cavi di alimentazione;
- installazione di due nuovi armadi rack nel locale garage indicato nella planimetria allegata al
- progetto.

Relativamente all'illuminazione la scelta progettuale adottata prevede un impianto con potenza installata pari a 30,76 kW con possibilità di ridurre ulteriormente la potenza mediante dimmerazione. La gestione dell'impianto di illuminazione adottata è realizzata con sistema wireless.

L'architettura del nuovo impianto fibra ottica prevede l'installazione delle seguenti apparecchiature:

previste nell'appalto UF1A e UF1B:

- quadro rack centro FIS1 16 u.r.;
- armadio rack ex Tribune 47 u.r.;
- armadio rack interrato (Wax cabins) 42 u.r.;

previste nel presente appalto UF3:

- n.02 quadri rack garage interrato 42 u.r. (TV compound Frade e TV compound garage);

STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA

DI ING. FARINA GIORDANO E ING. VERONESI IVAN
VIA DELLA CERVARA, 6 - 38121 TRENTO TEL. 0461 - 261202 FAX 0461 - 266290 E-MAIL INFO@PROALPE.IT

- n.16 armadi rack lungo piste campo gara;
- n.01 quadro rack sala pompe 16 u.r.;

previste in altro appalto (apparecchiature per il solo evento olimpico):

- quadro rack varco rotatoria;
- quadro rack parcheggio;
- quadro rack varco Depal;
- quadro rack varco Bossoini;
- armadio rack "Olimpic";
- armadio rack "TV compound".

Le verifiche dei suddetti impianti sono riportati nell'elaborato "ER-332-101 Relazione tecnica" a firma dell'ing. Renato Coser allegato alla presente progettazione al quale si per approfondimenti.

4.2.6 Apprestamenti di sicurezza

La progettazione esecutiva è accompagnata dagli elaborati dedicati all'aspetto della sicurezza redatti dall'Ing.Fabio Ganz.

In particolare si richiama brevemente di seguito gli apprestamenti esaminati nel Piano di Sicurezza e Coordinamento ER-420-001 e nelle tavole di accompagnamento dedicate alle quali si rimanda per maggiori approfondimenti.

L'area su cui si andrà ad intervenire è di vaste proporzioni e spazia su tutto il centro del Fondo di Lago di Tesero: per tale motivo sarà creato un "deposito" di cantiere principale nei pressi dello stadio (nel terreno disponibile accanto alla sala pompe) con i principali apprestamenti di sicurezza (WC, spogliatoio, ecc.) mentre le lavorazioni "sul territorio" saranno suddivise in 7 sottocantieri:

- Realizzazione di nuovi tracciati gare e turistici
- Allargamento sala pompe esistente
- Nuova opera di presa sul Torrente Avisio
- Allargamento ponte di attraversamento piste
- Attraversamento rio del Maton
- Implementazione rete d'innevamento
- Implementazione impianti di illuminazione e fibra

PLANIMETRIA DEPOSITO DI CANTIERE

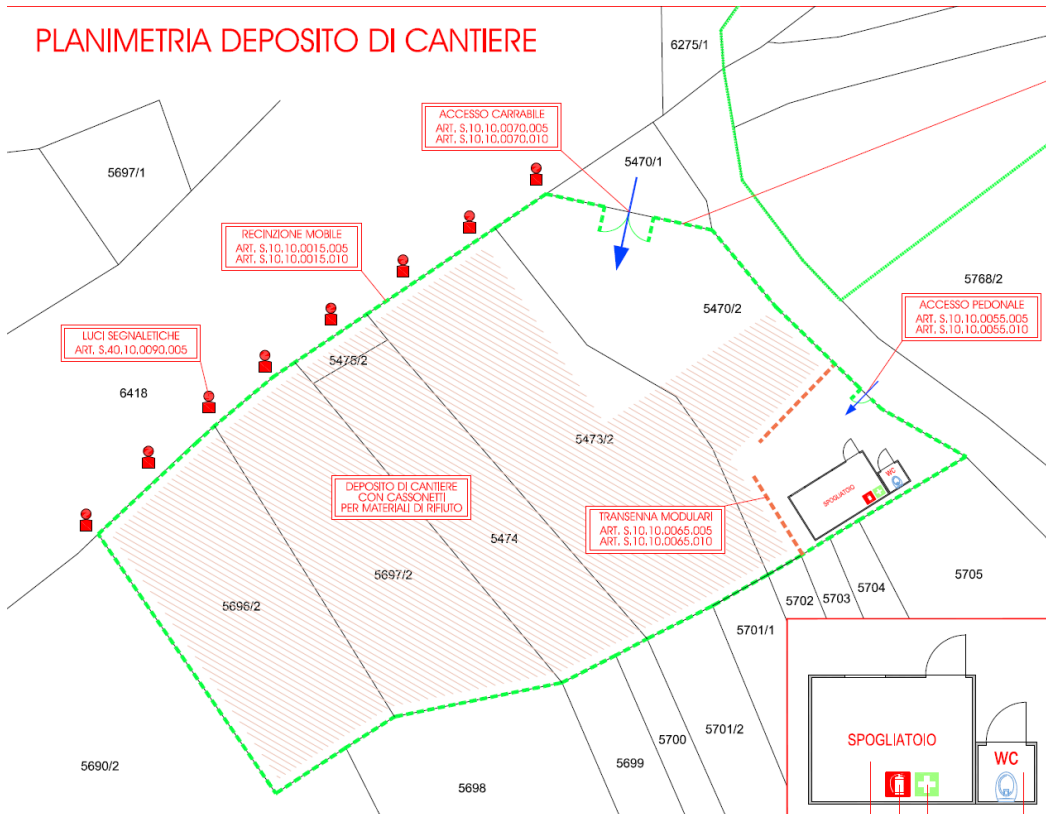


Figura 31: Estratto planimetria di cantiere scala a vista

Le delimitazioni dell'area di cantiere sono previste a seconda della zona di intervento con recinzione mobile di cantiere in ambienti all'aperto di altezza minima pari a 200 cm o con transenne modulari pesanti.

La viabilità interna al cantiere deve conseguire lo scopo di evitare le interferenze con le attività lavorative ed il traffico pedonale e veicolare, per questo motivo sarà ridotta allo stretto necessario.

I rischi relativi alle caratteristiche dell'area di cantiere individuati per il presente progetto sono i seguenti:

- Agenti atmosferici
- Alberi
- Alvei fluviali e bacini
- Cadute di massi da pendii, terreni e simili
- Cantiere limitrofo
- Presenza di reti o condutture interrato di servizi
- Presenza di terreno accidentato o scivoloso

I rischi aggiuntivi trasmessi al cantiere all'ambiente esterno sono invece i seguenti:

- Alvei fluviali e bacini
- Cadute di massi da pendii, terreni e simili
- Caduta di materiale dall'alto
- Condutture sotterranee servizi vari
- Incidente stradale
- Presenza di infrastrutture interferenti

Per quanto riguarda infine i rischi trasmessi dalle attività di cantiere all'ambiente esterno sono stato identificati quali rischi:

- Caduta di materiale dall'alto
- Incendio
- incidente stradale - investimento

Le scelte progettuali ed organizzative, le procedure e le misure preventive e protettive per i rischi suddetti sono esaminati all'interno del Piano di Sicurezza e coordinamento al quale si rimanda.

Il Piano non individua necessaria l'attività di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre da ordigni esplosivi residuati bellici.

4.2.7 Interferenze

Le interferenze sono state esaminate all'interno della relazione dedicata denominata ER-240-001 Relazione gestione interferenze accompagnata dalla planimetria di risoluzione delle interferenze ET-314-002. L'elaborato evidenzia i sottoservizi interessati da interferenze e dettaglia le modalità di risoluzione delle stesse, si rimanda a suddetti elaborati per approfondimenti.

4.2.8 Terre e rocce da scavo

L'approfondimento relativo alle terre e rocce da scavo è stato svolto dal dott.geol. Mirko Demozzi all'interno della Relazione geologica che accompagna la presente progettazione. Di seguito si riporta un estratto dal suddetto documento al quale si rimanda per approfondimenti.

Il progetto prevede scavi e scarifiche con il riutilizzo del materiale in sito per le sistemazioni finali.

Dalla ricerca storica e a seguito di alcune interviste con il personale che gestisce l'impianto sportivo, i siti d'intervento ricadono in un'area utilizzata fino ad oggi come area agricola o per attività di pastorizia con lo sfalcio dei prati. Non vi sono state e non vi sono attività industriali, artigianali e/o commerciali che possono far supporre possibili inquinamenti del terreno.

La zona non appartiene a siti oggetto di procedimento di bonifica.

Permane quindi la necessità, prima dell'inizio dei lavori di scavo, l'accertamento preventivo dei requisiti di qualità ambientale delle TRS a carico del produttore o esecutore e deve attestare l'assenza del superamento delle CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione) con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito.

L'eventuale materiale di scavo che dovesse essere considerato rifiuto (art. 183 del TUA) sarà destinato a discarica previa identificazione con idoneo/idonei codici CER (ad esempio terre e rocce da scavo: codice CER 17.05.04 in assenza di sostanze pericolose, conglomerato bituminoso e/o cementizio: codice CER 17.09.04 in assenza di sostanze pericolose) nel rispetto del TUA (Decreto Legislativo del 3 aprile 2006 n. 152).

Per la progettazione della UF1 si sono condotte delle analisi chimico-ambientali sui campioni raccolti dai 2 sondaggi spinti alla profondità di -10 m dal p.c. Sono stati portati in laboratorio n. 18 campioni raccolti, con diversi incrementi, per ogni metro di sondaggio.

Si rimanda quindi alla relazione geologica relativa alla UF 1 per ulteriori dettagli.

4.3 INDAGINI E RILIEVI SVOLTI

La progettazione è stata accompagnata da attività di rilievo planialtimetrico per punti di livello della zona secondo quanto riportato nella planimetria dedicata (ET-240-001 Planimetria rilievi eseguiti), dedicando maggior livello di dettaglio per le zone dei manufatti (opera di presa, sala pompe, ponte attraversamento piste, attraversamento Rio Molon) e per la misura delle quote dei sottoservizi per il posizionamento della nuova opera di presa. E' stato inoltre effettuato rilievo con drone con realizzazione delle ortofoto di dettaglio.

E' stato inoltre svolto il rilievo di dettaglio delle tubazioni di innervamento esistenti, realizzato con localizzatore di cavi interrati di precisione, anche per tale rilievo si rimanda all'elaborato ET-240-001 Planimetria rilievi eseguiti

Per quanto riguarda invece le indagini geologiche si richiama quanto trattato nella relazione geologica allegata a firma del dott.geol. Mirko Demozzi alla quale si rimanda per approfondimenti.

INDAGINI GEOGNOSTICHE

Dati raccolti dalle indagini raccolte da lavori precedenti

Le informazioni bibliografiche sono state ricavate dalle seguenti indagini:

- Database sondaggi della Provincia Autonoma di Trento:
 - o Sondaggio 2359
 - o Sondaggio 2360
- Relazione geologica redatta dal dott. Geol. Del Din in data ottobre 2009 e maggio 2010 per il "Progetto definitivo dei lavori di adeguamento degli edifici del Centro del Fondo di Lago per i mondiali di sci nordico 2013" e contenente i risultati dedotti dalle seguenti indagini:
 - o numero 2 stendimenti geoelettrici subortogonali tra loro (profondità raggiunta -12 m dal p.c.)
 - o numero 2 ReMi (profondità raggiunta -15 m dal p.c.)
 - o numero 3 sondaggi spinti a -15 m p.c.
 - o SPT nei sondaggi
 - o piezometro in un sondaggio
 - o analisi chimiche dei terreni (maggio 2010)
- Relazione geologica e geotecnica redatta dal dott. Luigi Frassinella nel maggio del 2000 per la sistemazione del centro del fondo al Lago di Tesero e contenente i risultati dedotti dalle seguenti indagini:
 - o Numero 2 sondaggi spinti fino a profondità comprese tra i 7,50 ed i 9 m dal p.c.;
 - o SPT nei fori di sondaggio
 - o Prova di permeabilità nel sondaggio S2
 - o Installazione di 2 piezometri
 - o Analisi di laboratorio

Nuove indagini geognostiche giugno 2022

a) Sondaggi stratigrafici S1 e S2 (recupero di carota) spinti alla profondità di -40 m dal p.c. attuale nell'area dove è prevista la struttura interrata;

b) prove SPT in foro nei sondaggi S1 e S2 secondo il seguente schema:

S1: 13 SPT a partire da -3 m dal p.c.

STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA

DI ING. FARINA GIORDANO E ING. VERONESI IVAN
VIA DELLA CERVARA, 6 - 38121 TRENTO TEL. 0461 - 261202 FAX 0461 - 266290 E-MAIL INFO@PROALPE.IT

S2: 13 SPT a partire da 1,5 dal p.c.

c) Raccolta campioni per analisi di laboratorio (granulometria, taglio diretto-prova triassiale, peso di volume) con campionatore Shelby nei livelli coesivi:

S1: 7 campioni a 9/9,5 m, 12/12,5 m, 18/18,6 m, 21/21,6 m, 24/24,6 m, 27/27,5 m, 30/30,5 da p.c.;

S2: 7 campioni a 7,5/8 m, 10,5/11 m, 13,5/14 m, 16,5/17 m, 19,5/20 m, 22,5/23,1 m, 25,5/26,1 m, da p.c.;

d) Piezometro: nel sondaggio S2 È stato installato un piezometro fessurato nel tratto 3-5 m dal piano campagna utile ha misurare la falda nei terreni grossolani incoerenti;

e) Prove di permeabilità: nel sondaggio S2 sono state eseguite nei terreni coesivi 3 prove di Lefranc per la stima della permeabilità: 19,5/20,5 25,5/26 e 34,5/35 dal p.c.

f) Terre e Rocce da Scavo: realizzazione di 2 sondaggi B1 e B2 con recupero carota spinti alla profondità di 10 m dal p.c. con la ricostruzione di campioni di terreno per ogni metro di sondaggio (totale 20 campioni). I campioni sono stati ricostruiti prelevando diverse aliquote nel metro di riferimento dalle carote dei rispettivi 2 sondaggi.

g) Stendimento sismico tipo MASW integrata con un'indagine passiva HVSR: n. 2 prove MASW, abbinate a un'analisi HVSR per il calcolo del parametro Vs30 o Vseq, n. 2 indagini stratigrafiche a sismica a rifrazione.

5 FASI DI LAVORO

L'inizio dei lavori è fissato per la primavera 2024, per garantire di concludere l'opera in tempo per i Test Event che si tengono nell'anno precedente all'Evento olimpico ovvero nella stagione invernale 2024/2025.

Si riporta di seguito sintesi schematica delle fasi di lavoro

PICCHETTAMENTO PISTE, VERIFICHE E ACCANTIERAMENTO

Per picchettamento topografico si intende quel procedimento, inverso a quello di rilievo topografico, che consiste nel posizionamento di "picchetti" sul terreno nei punti o sugli allineamenti derivati dal progetto della pista su modello digitale per delinearne il suo passaggio. Tale operazione accompagnata dalla preparazione all'installazione del cantiere risulta preliminare all'esecuzione dei lavori.

TAGLIO PIANTE E RECUPERO LEGNAME

La predisposizione del cantiere forestale si rende necessaria all'esbosco su aree localizzate come dettagliato in relazione forestale. La sottrazione della superficie forestale verrà eseguita nel rispetto degli accordi presi con il distretto forestale.

SCAVI E MOVIMENTI TERRA

Al fine di allargare la pista esistente si prevedono opere in sterro e riporto a compensazione di entità limitata e movimenti terra a conformazione morfologicamente ondulata. Si stima che tale operazione coinvolga volumi di materiale pari a circa 9.445 mc.

Nell'esecuzione dei movimenti terra è previsto il rispetto di ogni prescrizione, impartita anche in fase operativa. Il pareggio tra scavi e riporti, con conseguente riutilizzo in loco del materiale scavato prevede che questo venga trattato come "sottoprodotto" e non come "rifiuto".

I fronti di scavo e le pendenze delle rampe in riporto sono stati verificati nella relazione geologica a firma del dott. geol. Mirko Demozzi allegata alla presente. Si prevede che in fase di cantiere le rampe di possano essere leggermente riprofilate per adeguarsi alla morfologia circostante ed al terreno presente secondo quanto indicato dalla D.L.

RETI TECNOLOGICHE

In particolare si ritiene di ammodernare e potenziare, durante i lavori di sistemazione della pista, l'innervamento programmato.

OPERE E MANUFATTI

Come descritto in precedenza l'intervento prevede la realizzazione di una nuova opera di presa lungo il Torrente Avisio, l'ampliamento della sala pompe esistente e l'ampliamento del ponte di attraversamento delle piste.

RIPRISTINO E OPERE DI RINVERDIMENTO

A completamento dei lavori si provvederà al completo ripristino delle condizioni vegetazionali, a garanzia del mantenimento di buone condizioni idrogeologiche.

Per il ripristino si sceglie di utilizzare materiale locale e preferire sementi autoctone tipiche dei contesti dell'area di intervento (miscugli di elevata qualità di specie erbacee compatibili) per il pronto inerbimento

STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA

DI ING. FARINA GIORDANO E ING. VERONESI IVAN
VIA DELLA CERVARA, 6 - 38121 TRENTO TEL. 0461 - 261202 FAX 0461 - 266290 E-MAIL INFO@PROALPE.IT

allo scopo di limitare gli effetti di natura idrogeologica quali scorrimento superficiale e infiltrazione profonda (si possono prevedere anche utilizzo di starter specie accessorie rapide nella colonizzazione del suolo nudo e che nel tempo verranno sostituite da specie autoctone).

Tutte le superfici oggetto di lavorazioni saranno rinverdite al fine di poter riconsegnare il piano pista a pascolo.

5.1 CRONOPROGRAMMA

In considerazione delle problematiche relative alla conduzione degli espropri e apposizione delle servitù sulle proprietà private si è optato per suddividere temporalmente le lavorazioni previste nel presente stralcio funzionale UF3, in 2 periodi lavorativi distinti e principalmente: **da metà luglio 2024 fino a novembre 2024** con la realizzazione di: Nuovi tracciati gare e turistici; Allargamento sala pompe esistente; Nuova opera di presa sul Torrente Avisio; Allargamento ponte di attraversamento piste; Attraversamento rio del Maton; e **da marzo 2025 a giugno 2025** con la realizzazione delle opere relative all'Implementazione rete d'innevamento e all'Implementazione impianti di illuminazione e fibra.

Il cronoprogramma di dettaglio è riportato nell'elaborato "ET-420-005": Cronoprogramma dei lavori" che accompagna la presente progettazione a firma dell'ing. Fabio Ganz.