

DIREZIONE PROGETTI SPECIALI

NOME DELLA PROVINCIA PROVINCIA DI TORINO		NOME DEI COMUNI/ASL COMUNE DI PRAGELATO	
SERVIZIO/LIVELLO PROGETTUALE INTERVENTI EX LEGE 65/2012 - STUDIO DI FATTIBILITA'			
CODICE OPERA 13L65P10A		TITOLO INTERVENTO Studio di fattibilità' relativo alla realizzazione di sei interventi di manutenzione straordinaria all'impianto del fondo e all'impianto del salto nel comprensorio di Pragelato	
ELABORATO n° 01		TITOLO TAVOLA Relazione tecnico-descrittiva	
DATA 13/12/2013	SCALA ****	AREA PROGETTUALE -	
CODICE GENERALE ELABORATO 13L65P10A_ELABORATO.01			
NOME FILE 13L65I05B_ELABORATO.01.pdf			
VERSIONE	DATA	DESCRIZIONE	
0	13 DICEMBRE 2013	Prima redazione	
PROGETTISTI  <b>G.E. GRANDA ENGINEERING s.r.l.</b>  G.E. GRANDA ENGINEERING S.r.l. Via E. Filiberto, 12 - 12100 Cuneo (CN) tel/fax: 0171.690434 - P.IVA 02856420043 mail: info@gesrl.net		TIMBRI - FIRME Responsabile del progetto: Ing. Giuseppe Menardi	
S.C.R. PIEMONTE S.p.A.  Responsabile del Procedimento: Arch. Sergio MANTO			

## INDICE

<b>1</b>	<b>QUADRO CONOSCITIVO GENERALE</b>	<b>4</b>
1.1	QUADRO CONOSCITIVO GENERALE E OBIETTIVI DELL'INTERVENTO	4
1.2	METODOLOGIA OPERATIVA	5
1.3	CARATTERISTICHE DELL'AREA	6
1.4	OBIETTIVI DELLO STUDIO	6
1.5	CONCETTI INFORMATIVI DEL PROGETTO	7
1.5.1	<i>Obiettivi degli interventi</i>	7
1.5.2	<i>Parametri prestazionali</i>	8
1.6	ANALISI DELLE ALTERNATIVE E SCELTA DELLE MIGLIORI SOLUZIONI PROGETTUALI	9
1.6.1	<i>Alternative progettuali</i>	9
1.6.2	<i>Scelta della miglior soluzione per ogni intervento</i>	10
1.6.3	<i>Modalità di gestione dell'opera</i>	10
<b>2</b>	<b>FATTIBILITA' TECNICA</b>	<b>12</b>
2.1	INDICAZIONI TECNICHE DI BASE ED ESPLORAZIONI PREPROGETTUALI	12
2.1.1	<i>Valutazione delle portate medie del torrente Chisone</i>	12
2.1.2	<i>Valutazione delle portate massime del torrente Chisone</i>	15
2.1.3	<i>Valutazione della curve delle portate disponibili per la realizzazione delle centrali idroelettriche</i>	16
2.1.4	<i>Sezioni disponibili dei cavidotti lungo il tracciato da illuminare</i>	20
2.1.5	<i>Verifica possibilità di interconnessione con rete elettrica esistente</i>	21
<b>3</b>	<b>AMBITO TERRITORIALE, COMPATIBILITA' CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE</b>	<b>22</b>
3.1	COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE	22
3.1.1	<i>Piano Territoriale Regionale</i>	22
3.1.2	<i>Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale</i>	23
3.1.3	<i>Pianificazione Comunale: P.R.G.C. di Pragelato</i>	24
3.2	CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE	24
3.3	VINCOLI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI	24
3.4	INTERFERENZE	25
3.4.1	<i>Reti di Servizi Tecnologici</i>	25
3.4.2	<i>Edifici ed attività</i>	26
<b>4</b>	<b>ANALISI COSTI/BENEFICI</b>	<b>27</b>
4.1	BACINO DI UTENZA DELL'OPERA E DESCRIZIONE DELLA DOMANDA POTENZIALE	27
4.2	STIMA PARAMETRICA DEL COSTO DI COSTRUZIONE E DI REALIZZAZIONE	27
4.3	STIMA DEI COSTI DI ESERCIZIO	27
4.4	STIMA DEI BENEFICI	28
<b>5</b>	<b>IPOSTESI PROGETTUALI</b>	<b>29</b>
5.1	CARATTERISTICHE PRINCIPALI CI-1-0 - CENTRALE IDROELETTRICA "RIO MENDIE"	29
5.1.1	<i>Fattibilità tecnica</i>	29
5.1.2	<i>Compatibilità Urbanistica-Ambientale-Paesaggistica</i>	30
5.1.3	<i>Analisi costi/benefici</i>	32
5.1.4	<i>Scelta della migliore alternativa progettuale</i>	33
5.2	CARATTERISTICHE PRINCIPALI GD-2-1 – GUADO "CIMITERO TRAVERSES"	34

5.2.1	Fattibilità tecnica .....	35
5.2.2	Compatibilità Urbanistica-Ambientale-Paesaggistica .....	39
5.2.3	Analisi costi/benefici .....	40
5.2.4	Scelta della migliore alternativa progettuale .....	41
5.3	CARATTERISTICHE PRINCIPALI GD-2-2 - GUADO "PONTE TRAVERSES" .....	42
5.3.1	Fattibilità tecnica .....	43
5.3.2	Compatibilità Urbanistica-Ambientale-Paesaggistica .....	46
5.3.3	Analisi costi/benefici .....	47
5.3.4	Scelta della migliore alternativa progettuale .....	48
5.4	CARATTERISTICHE PRINCIPALI GD-2-3 – GUADO "PATTEMOUCHE" .....	49
5.4.1	Fattibilità tecnica .....	50
5.4.2	Compatibilità Urbanistica-Ambientale-Paesaggistica .....	54
5.4.3	Analisi costi/benefici .....	56
5.4.4	Scelta della migliore alternativa progettuale .....	57
5.5	CARATTERISTICHE PRINCIPALI LL-3-0 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE .....	59
5.5.1	Fattibilità tecnica .....	60
5.5.2	Compatibilità Urbanistica-Ambientale-Paesaggistica .....	65
5.5.3	Analisi costi/benefici .....	65
5.5.4	Scelta della migliore alternativa progettuale .....	69
5.6	CARATTERISTICHE PRINCIPALI GD-4-0 – GUADO "RIVET" .....	70
5.6.1	Fattibilità tecnica .....	70
5.6.2	Compatibilità Urbanistica-Ambientale-Paesaggistica .....	73
5.6.3	Analisi costi/benefici .....	74
5.6.4	Scelta della migliore alternativa progettuale .....	75
5.7	CARATTERISTICHE PRINCIPALI NN-5-1 – PROLUNGAMENTO DELL'IMPIANTO DI INNEVAMENTO .....	77
5.7.1	Fattibilità tecnica .....	78
5.7.2	Compatibilità Urbanistica-Ambientale-Paesaggistica .....	79
5.7.3	Analisi costi/benefici .....	80
5.7.4	Scelta della migliore alternativa progettuale .....	80
5.8	CARATTERISTICHE PRINCIPALI GD-5-2 - GUADO "DA GO" .....	82
5.8.1	Fattibilità tecnica .....	84
5.8.2	Compatibilità Urbanistica-Ambientale-Paesaggistica .....	88
5.8.3	Analisi costi/benefici .....	90
5.8.4	Scelta della migliore alternativa progettuale .....	91
5.9	CARATTERISTICHE PRINCIPALI CI-6-0 - CENTRALE IDROELETTRICA DEL "SALTO" .....	92
5.9.1	Fattibilità tecnica .....	92
5.9.2	Compatibilità Urbanistica-Ambientale-Paesaggistica .....	94
5.9.3	Analisi costi/benefici .....	95
5.9.4	Scelta della migliore alternativa progettuale .....	96
6	CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE CONSIGLIATA .....	97
6.1	SOLUZIONE ALTERNATIVA CONSIGLIATA .....	98

---

<b>7</b>	<b>PROCEDURE .....</b>	<b>99</b>
7.1	DESCRIZIONE PUNTUALE DI TUTTI I VINCOLI CHE GRAVANO SULL'AREA .....	99
7.2	DESCRIZIONE PUNTUALE DEI PASSAGGI NORMATIVI E PROCEDURALI CHE SI INTENDONO ATTUARE PER SUPERARE I VINCOLI INDICANDO I RELATIVI TEMPI .....	99
<b>8</b>	<b>QUADRO ECONOMICO E CRONOPROGRAMMA .....</b>	<b>100</b>
8.1	SOLUZIONE CONSIGLIATA .....	100
8.2	SOLUZIONE ALTERNATIVA .....	110
<b>9</b>	<b>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....</b>	<b>113</b>
<b>10</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>115</b>
<b>11</b>	<b>ALLEGATI – ELABORATI GRAFICI .....</b>	<b>117</b>



## 1 QUADRO CONOSCITIVO GENERALE

### 1.1 Quadro conoscitivo generale e obiettivi dell'intervento

La presente relazione è redatta in allegato alla documentazione prevista per l'elaborazione dello "Studio di fattibilità relativo alla realizzazione di sei interventi di manutenzione straordinaria all'impianto del fondo e all'impianto del salto nel comprensorio di Pragelato".

La società SCR Piemonte ha affidato la redazione dello Studio alla G.E. Granda engineering Srl, specificando le attività oggetto dello studio, qui riassunte:

1. IMPIANTO DEL FONDO – Realizzazione della centralina idroelettrica sul Rio Mendie con possibilità di utilizzo della condotta forzata anche per l'innevamento artificiale;
2. IMPIANTO DEL FONDO – Realizzazione di tre guadi permanenti denominati:
  - 2.1. Guado "cimitero Traverses";
  - 2.2. Guado "ponte Traverses";
  - 2.3. Guado "Pattemouche";
3. IMPIANTO DEL FONDO – Realizzazione di impianto di illuminazione di una porzione del tracciato olimpico, ovvero dell' anello di 1.5 Km oggetto di gare Sprint durante i Giochi Olimpici invernali;
4. IMPIANTO DEL FONDO – Realizzazione di guado permanente sul torrente Chisone, a ridosso della frazione Rivet, in fronte allo Stadio del Salto;
5. IMPIANTO DEL FONDO – Messa norma della pista olimpica di sci da fondo:
  - 5.1. Realizzazione di prolungamento dell'impianto di innevamento programmato tra lo stadio del Fondo e il torrente Chisonetto;
  - 5.2. Realizzazione di un guado definitivo denominato "da Go" sul torrente Chisone.
6. IMPIANTO DEL SALTO – Realizzazione di una centralina idroelettrica che sfrutta la condotta di innevamento dei trampolini del salto.

L'area oggetto degli interventi è il complesso sportivo che ospita le piste e le strutture olimpiche realizzate in occasione delle Olimpiadi Torino 2006, in particolare le piste per lo sci da fondo e i trampolini del salto. Le infrastrutture sono state progettate e realizzate lungo il torrente Chisone e pertanto occupano la bassa valle, nel territorio comunale di Pragelato e tra le frazioni di Pattemouche, Traverses, Plan e Granges.

Le opere olimpiche e le infrastrutture realizzate per il 2006, nel corso degli anni sono state oggetto di interventi di manutenzione ordinaria, per consentire di mantenere le funzionalità operative delle opere stesse (piste da fondo, trampolini etc.) e per avviare o proseguire altre attività turistiche, quali ad esempio il campo da golf e le ippovie.

Nel corso della progettazione delle opere olimpiche alcune infrastrutture sono state progettate per essere realizzate con carattere di provvisorio, come ad esempio alcuni

guadi sul torrente Chisone che vengono costruiti in previsione della stagione invernale e smantellati in primavera.

L'uso estivo di queste opere di attraversamento idraulico richiede il mantenimento dei guadi nel periodo estivo e primaverile e pertanto la realizzazione di opere definitive con adeguate caratteristiche di durabilità e verificate ed autorizzate dal punto di vista del rischio idraulico.

Il prolungamento dell'impianto di innevamento artificiale comporta la posa di nuove tubazioni e pozzetti, la verifica delle sezioni e delle caratteristiche tecniche necessarie al corretto funzionamento.

La realizzazione di un impianto di illuminazione invece comporta una analisi costi benefici attenta, in particolare per individuare la soluzione tecnologica adeguata alle esigenze.

Per quanto riguarda la possibilità di realizzare le centraline idroelettriche, invece, le difficoltà per valutare la fattibilità delle opere sono ricercabili nel lungo iter autorizzativo e nelle condizioni climatiche che condizionano la produttività degli interventi. Le portate idrauliche disponibili infatti debbono essere valutate con precisione e depurate della quota parte necessaria per garantire il minimo deflusso vitale al corso d'acqua.

Solo con dati di partenza precisi sarà possibile stimare la produttività dell'opera e la fattibilità economica della stessa.

L'impianto legislativo italiano individua la produzione idroelettrica come pubblica utilità poiché la risorsa idrica è rinnovabile. Pertanto incentiva la produzione con tariffe convenienti che consentono di migliorare fortemente il bilancio economico di questi interventi.

Il Comune di Pragelato, quale proprietario dell'impianto sportivo sostiene ogni anno ingenti spese per consumi elettrici comprensivi dell'alimentazione dell'impianto di innevamento artificiale.

In linea di massima pertanto gli interventi di manutenzione straordinaria di cui sopra si configurano come un insieme di opere utili a migliorare la situazione gestionale e a garantire la prosecuzione delle attività turistiche in sicurezza. In particolare potranno e dovranno concorrere a ridurre gli ingenti costi di gestione (per esempio con la produzione di energia idroelettrica e l'abbattimento dei relativi costi per l'energia) e stabilizzare le opere necessarie alla fruizione dell'infrastruttura turistico - sportiva (guadi), in un ottica di fattibilità e convenienza economica complessiva.

## **1.2 Metodologia operativa**

Si descrive brevemente l'iter progettuale seguito per la predisposizione dello Studio.

### **1° fase**

- Raccolta e sintesi dei documenti, delle indicazioni e dei vincoli territoriali, legislativi e programmatici esistenti;
- Raccolta della cartografia esistente.
- Raccolta dati su reti di sottoservizi presenti;
- Sopralluoghi in sito per valutare visivamente situazioni ambientali, geomorfologiche,

antropiche e di preesistenze di vario genere. Documentazione fotografica.

- Verifica visiva delle zone di intervento.
- Incontri di verifica con l'Amministrazione e con la Committenza.

### **2° fase**

- Coerentemente con quanto concordato con l'Amministrazione locale, stesura di alternative progettuali compatibili con le esigenze di progetto;
- Studi specialistici preliminari: verifica della compatibilità del progetto con le componenti ambientali, urbanistiche e paesaggistiche interessate, verifica della fattibilità tecnica e individuazione delle difficoltà principali, stima di massima dei costi delle alternative progettuali prese in esame.

### **3° fase**

- Confronto delle alternative e attribuzione dei valori di punteggio per gli ambiti di fattibilità individuati.
- Indicazione delle soluzioni tecniche-economiche-ambientali ottimali;
- Stesura degli studi specialistici relativi alle soluzioni progettuali prescelte e degli elaborati progettuali.

## **1.3 Caratteristiche dell'area**

La fascia di territorio interessata dal ventaglio di alternative progettuali elaborate nell'ambito del presente studio si individua ai margini dell'alveo del torrente Chisone, tra l'abitato di Pragelato e la frazione di Pattemouche.

## **1.4 Obiettivi dello studio**

Le tipologie degli interventi da studiare sono raggruppabili in:

- Guadi
- Impianto elettrico di illuminazione
- Prolungamento impianto di innevamento artificiale
- Centraline idroelettriche.

Per ognuna delle tipologie, gli obiettivi ricercati sono pertanto:

- Definire dei parametri tecnici e funzionali di base della futura infrastruttura;
- Individuare le opere necessarie;
- Elaborare un ventaglio di ipotesi progettuali confacenti alle esigenze del progetto in esame e tecnicamente coerenti con le specificità del territorio di intervento;
- Valutare la coerenza del progetto con i documenti di pianificazione territoriale vigenti;
- Valutare, relativamente alle ipotesi progettuali proposte, le corrispondenti ricadute di tipo ambientale;
- Effettuare una stima economica delle alternative proposte;
- Predisporre una analisi costi/benefici per valutare la migliore tra le soluzioni proposte.

## 1.5 Concetti informativi del progetto

I concetti informativi del progetto sono individuati per ognuna delle tipologie di intervento previste.

Per semplificare l'analisi delle alternative nel proseguo della trattazione gli interventi saranno denominati con la sigla:

GD	Per i guadi
LL	Per l'impianto di illuminazione
NN	Per l'impianto di innevamento
CI	Per le centraline idroelettriche

Per consentire di individuare univocamente gli interventi la sigla sarà preceduta dal numero identificativo corrispondente alla numerazione indicata nel quadro conoscitivo generale, ovvero:

1-0	Centralina idroelettrica sul Rio Mendie;
2-1	Guado "cimitero Traverses";
2-2	Guado "ponte Traverses";
2-3	Guado "Pattemouche";
3-0	Impianto di illuminazione del tracciato olimpico;
4-0	Guado "Rivet", in fronte allo Stadio del Salto;
5-1	Prolungamento dell'impianto di innevamento;
5-2	Guado "da Go";
6-0	Centralina idroelettrica del Salto.

Le alternative progettuali saranno invece catalogate con le sigle A0, A1 etc.

Pertanto per dare un esempio l'alternativa 2 del guado "da Go" sarà individuata ad esempio con la sigla GD-5-2-A2.

### 1.5.1 Obiettivi degli interventi

GD: Guadi permanenti

Gli interventi in progetto dovranno soddisfare le seguenti esigenze:

- Consentire l'attraversamento di pedoni, mezzi da neve e cavalli con le portate individuate come  $Q_{91}$  ovvero le portate con probabilità media di superamento di 90 gg.
- Non alterare le condizioni di sicurezza idraulica stabilite dagli studi specialistici realizzati per Torino 2006, relativamente alle altre infrastrutture preesistenti lungo l'asta fluviale.
- Garantire durabilità nel tempo.
- Essere gradevolmente inseriti nel contesto paesaggistico e ambientale.

- Essere realizzati con costi contenuti.

LL: Impianto di illuminazione

L'intervento in progetto dovrà soddisfare le seguenti esigenze:

- Consentire un illuminamento minimo tale da rendere fruibile il tracciato durante le ore notturne;
- Contenere i consumi elettrici e i costi di gestione.
- Essere gradevolmente inseriti nel contesto paesaggistico e ambientale.

NN: Impianto di innevamento

L'intervento in progetto dovrà soddisfare le seguenti esigenze:

- Consentire l'innevamento artificiale per il completamento dell'anello tra lo Stadio del Fondo ed il torrente Chisonetto, a monte del tracciato olimpico.
- Costituire ampliamento dell'impianto di innevamento esistente, e pertanto consentire l'uso di macchine e tubazioni già a disposizione dell'impianto stesso.
- Contenere i consumi elettrici e i costi di gestione.

CI: Centraline idroelettriche

Gli interventi in progetto dovranno soddisfare le seguenti esigenze:

- Produrre energia elettrica sfruttando le risorse idriche disponibili e in particolare la portata derivabile dal Rio Mendie e quella già derivata dal Chisone attualmente in concessione per l'innevamento e l'irrigazione.
- Produrre un ritorno economico ad integrazione dei fondi pubblici e fornire un bilancio costi/benefici a favore dei benefici.
- Valorizzare un risorsa pubblica ovvero attuare il couso delle opere e della risorsa stessa per scopi differenti.
- Essere gradevolmente inseriti nel contesto paesaggistico e ambientale.
- Rispettare le prescrizioni in materia idraulica, impiantistica e garantire idonee condizioni di sicurezza.

### **1.5.2 Parametri prestazionali**

I parametri prestazionali sono definiti dalle normative in vigore in materia idraulica e impiantistica e dalle esigenze individuate dagli obiettivi.

In particolare si possono riassumere i parametri principali per ognuna classe di interventi:

GD: Guadi permanenti

- Consentire l'attraversamento di pedoni, mezzi da neve e cavalli con le portate individuate come  $Q_{91}$  ovvero le portate con probabilità media di superamento di 90 gg.

- Larghezza minima di 4 metri.
- Portata minima pari ai carichi stradali di II categoria.

LL: Impianto di illuminazione:

- Illuminamento minimo da norma UNI 12193 per piste da fondo, che prevede 3 classi di illuminazione a seconda della tipologia di gare che saranno ospitate dall'impianto sportivo

NN: Impianto di innevamento:

- Consentire l'innevamento artificiale per il completamento dell'anello tra lo Stadio del Fondo ed il torrente Chisonetto, a monte del tracciato olimpico.
- Costituire ampliamento dell'impianto di innevamento esistente, e pertanto consentire l'uso di macchine e tubazioni già a disposizione dell'impianto stesso.
- Contenere i consumi elettrici e i costi di gestione.

CI: Centraline idroelettriche:

- Produrre energia elettrica sfruttando le condotte esistenti o tramite l'installazione di nuove condotte di diametro adeguato a sostenere il transito di acqua per l'impianto di innevamento (couso).
- Produrre un ritorno economico ad integrazione dei fondi pubblici con un payback almeno pari o inferiore a 20 anni.
- Consentire il rispetto dei rilasci minimi (DMV) di legge.
- Le opere da realizzare dovranno essere autorizzabili sia dal punto di vista dell'inserimento paesaggistico che dal punto di vista dell'impatto ambientale.
- Le opere dovranno rispettare le prescrizioni in materia di sicurezza idraulica, distanze minime dall'alveo etc.

Alcuni valori minimi dei parametri dovranno essere raggiunti affinché l'opera sia fattibile, altri concorreranno solo alla valutazione di un punteggio

Il rispetto di ognuno dei parametri prestazionali così individuati darà origine a un punteggio che concorrerà a valutare la miglior alternativa dal punto di vista tecnico.

## **1.6 Analisi delle alternative e scelta delle migliori soluzioni progettuali**

L'analisi del raggiungimento degli obiettivi e dei parametri prestazionali consentirà di individuare le soluzioni di riferimento per valutare la fattibilità nell'insieme dell'opera.

### **1.6.1 Alternative progettuali**

La predisposizione e il confronto delle alternative progettuali costituisce presupposto imprescindibile per la valutazione della fattibilità di ogni intervento.

Ad ogni insieme di alternative sarà aggiunta l'alternativa "do nothing" che invece presuppone lo stralcio dell'opera dall'insieme.

Per ogni alternativa sarà stilato un giudizio relativamente a:

**FATTIBILITA' TECNICA:** ovvero la effettiva realizzabilità della soluzione tecnica proposta.

**COMPATIBILITA' URBANISTICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA:** ovvero la conformità alle disposizioni di legge e un giudizio sulla compatibilità ambientale e sull'inserimento nel contesto paesaggistico della soluzione proposta.

**SOSTENIBILITA' FINANZIARIA:** ovvero una stima dei costi e dei benefici anche economici che la soluzione produrrebbe se realizzata.

### 1.6.2 Scelta della miglior soluzione per ogni intervento

I giudizi elaborati per ogni ambito e per ogni intervento sono composti in una matrice che decreta l'effettiva convenienza e fattibilità di ognuna delle soluzioni possibili.

Fattib. tecnica	Fattibile tecnicamente	Fattibile con piccoli problemi	Fattibile con grandi difficoltà	Non fattibile
Urbanistica	Conforme al PRGC	Conforme con piccola variante	Necessaria Variante	Non conforme
Ambientale	Nessun impatto	Piccolo impatto	Necessaria VIA	Impatto non accettabile
Paesaggistica	Nessun alterazione	Alterazione ma gradevole	Necessaria aut. Paesaggistica	Impatto non accettabile
Costi/Benefici	Solo vantaggi	Molti benefici Pochi costi	Pochi benefici Molti costi	Nessun beneficio Solo costi
Punteggio	3	2	1	0

Ad ogni giudizio è assegnato un punteggio. Il prodotto dei punteggi assegna un valore alla soluzione proposta. La proposta con il valore più elevato è pertanto la migliore tra quelle proposte.

Il valore complessivo è un indice complessivo della effettiva convenienza della soluzione prospettata.

### 1.6.3 Modalità di gestione dell'opera

Come anticipato nei paragrafi precedenti, le opere oggetto di studio concorreranno a rendere più completo e fruibile l'impianto olimpico per lo sci nordico. Oltre al miglioramento dell'offerta turistica, sarà richiesto all'insieme di opere di non aggravare i costi di gestione dell'impianto stesso nel suo insieme, siano esse attribuibili a spese per la fornitura di elettricità che spese per la manutenzione dei manufatti in progetto.

---

Nel corso dell'analisi economica della soluzione individuata, saranno pertanto indicate le spese previste per la gestione ordinaria imputabili alle nuove opere, confrontandole con i costi ante-operam.



## 2 FATTIBILITA' TECNICA

Gli interventi suddivisi per tipologia affine saranno analizzati singolarmente e per ognuno saranno elaborate le alternative di progetto.

### 2.1 Indicazioni tecniche di base ed esplorazioni preprogettuali

Gli elementi tecnici indispensabili per procedere con il presente studio e che caratterizzano fortemente la tipologia e il dimensionamento dell'intervento sono i seguenti:

- Valutazione delle portate medie del torrente Chisone;
- Valutazione delle portate massime del torrente Chisone;
- Valutazione della curva delle portate disponibili per la realizzazione delle centrali idroelettriche;
- Sezioni disponibili dei cavidotti lungo il tracciato da illuminare;
- Sezioni delle tubazioni e prevalenza residua disponibile per il proseguimento della condotta di innevamento artificiale
- Ricerca e verifica della presenza di elettrodotti e possibilità di interconnessione con la rete elettrica delle centraline idroelettriche;

#### 2.1.1 Valutazione delle portate medie del torrente Chisone

Le portate di progetto del torrente Chisone sono state stimate con precisione nel corso della progettazione delle opere Olimpiche.

La Relazione idrologico idraulica allegata al progetto definitivo dell'impianto sportivo riporta all'allegato 3 il paragrafo "Definizione dei valori caratteristici del regime ordinario dei deflussi mediante modello di regionalizzazione" nel quale viene esposto analiticamente il processo di definizione delle portate medie. Si riassume qui brevemente il processo di stima e i risultati ottenuti.

Le portate sono state stimate in primis con il modello di regionalizzazione, ovvero a partire dai dati misurati su bacini strumentati con caratteristiche idrologiche simili.

Per questo scopo si è fatto uso di formule di regionalizzazione idrologica sviluppate in studi pregressi con copertura sull'intero bacino del Po (denominate formule SIMPO, 1980), ma ricalibrate ad hoc sui singoli bacini per caratterizzare una qualsiasi sezione fluviale, anche riguardo ai regimi di magra, secondo quanto acquisito precedenti esperienze (Regione Piemonte, 1989).

Le formule di regionalizzazione denominate SIMPO sono state sviluppate per zone omogenee e applicate inizialmente alle sezioni di misura delle portate del SIMN, con la finalità di "ricalibrarle" sulla situazione specifica del bacino in esame, analizzando in particolare le curve di durata dei deflussi. La ricalibratura è stata effettuata

correggendo il parametro moltiplicativo delle formule relative ai valori caratteristici della curva di durata, confrontando i valori misurati (fonte SIMN) con i valori calcolati.

In mancanza di un'evidente possibilità di distinguere i fattori correttivi in funzione delle caratteristiche dei bacini misurati (esposizione, quota altimetrica, dimensione, percentuale delle aree glaciali...), dato che il campione statistico a disposizione per ogni bacino è costituito da pochissime stazioni, si è valutato un coefficiente moltiplicativo corretto medio per ogni portata caratteristica su ciascuna stazione.

Nella tabella seguente sono riportati i valori dei parametri moltiplicativi corretti stimati sulle sezioni strumentate del Chisone, confrontati con i valori originali delle formule SIMPO.

Bacino	K10	K91	K182	K274	K355
FORMULA "SIMPO"	5.06749	1.29772	0.54425	0.18670	0.07560
Chisone a Soucheres Basses	5.87705	1.17676	0.49876	0.18366	0.07170
Chisone a Fenestrelle	5.93553	1.10810	0.48039	0.19452	0.07262
Chisone a S.Martino	6.42880	1.14494	0.44664	0.16505	0.07003

L'applicazione delle formule SIMPO ricalibrate ha permesso di poter rappresentare in maniera omogenea le caratteristiche idrologiche principali per le sezioni significative, ma non strumentate, sul bacino oggetto di studio.

Per la definizione delle caratteristiche di deflusso ordinario nelle sezioni individuate sono stati considerati tutti i risultati numerici a disposizione, sia derivati dall'analisi delle portate misurate nelle stazioni, sia dalla regionalizzazione, al fine di predisporre un quadro di riferimento omogeneo delle caratteristiche idrologiche medie e di magra sull'intero corso d'acqua.

La metodologia di regionalizzazione idrologica sopradescritta è stata utilizzata per caratterizzare le sezioni principali di analisi nei Piani della Provincia di Torino.

Nella tabella seguente sono riportate le sezioni di riferimento assunte per la redazione dello studio "Risorse idriche superficiali dei principali bacini della Provincia di Torino" idrologicamente assimilabili ai punti di misura indicati da TOROC per la valle Germanasca e Chisone.

Codice Studio Provincia	Denominazione sezione Studio Provincia	Toponimo corso d'acqua	Punti di misura corrispondenti TOROC	Codice TOROC
CHS01	Pattemouche	Chisone	Chisone m.te Pattemouche	VCG3
CHS02	Confl. Chisone	Chisonetto	Chisonetto m.te Pattemouche	VCG2

CHS03	Soucher Basses	Chisone	Chisone v.le Soucheres Basses	VCG5
CHS11	Pinerolo	Chisone	Chisone v.le Porte	VCG7
CHS16	Prali	Germanasca	Germanasca v.le Prali	VCG6

Con riferimento alla caratterizzazione idrologica condotta nell'ambito degli studi della Provincia di Torino, descrittiva di condizioni idrologiche medie valutate su lungo periodo, si sono assunti, al fine di produrre un quadro di riferimento idrologico sulle sezioni in esame, i valori caratteristici di portata di regime ordinario stimati dalla Provincia ed opportunamente traslati alle sezioni TOROC.

Nella tabella seguente sono riportati i valori caratteristici di portata di regime ordinario ottenuti utilizzando la metodologia adottata negli studi della Provincia di Torino.

Codice	VCG1	VCG2	<b>VCG3</b>	VCG4	VCG5	VCG6	VCG7
	m3/s	m3/s	<b>m3/s</b>	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s
GENNAIO	0.08	0.18	<b>0.39</b>	0.69	0.85	2.10	4.84
FEBBRAIO	0.06	0.14	<b>0.31</b>	0.56	0.78	1.81	4.66
MARZO	0.08	0.19	<b>0.40</b>	0.73	0.84	2.33	6.60
APRILE	0.17	0.36	<b>0.84</b>	1.39	2.04	4.45	14.96
MAGGIO	0.48	0.94	<b>2.20</b>	3.69	6.62	10.46	31.23
GIUGNO	0.68	1.31	<b>3.09</b>	5.17	6.73	14.06	31.03
LUGLIO	0.47	0.91	<b>2.14</b>	3.59	3.67	9.70	13.14
AGOSTO	0.29	0.56	<b>1.34</b>	2.21	1.77	6.19	7.04
SETTEMBRE	0.23	0.44	<b>1.07</b>	1.73	1.52	5.15	8.80
OTTOBRE	0.18	0.36	<b>0.89</b>	1.41	1.88	4.50	13.44
NOVEMBRE	0.11	0.25	<b>0.59</b>	0.95	1.35	3.41	12.03
DICEMBRE	0.08	0.18	<b>0.39</b>	0.69	1.02	2.27	6.80
Anno	0.24	0.48	<b>1.13</b>	1.89	2.43	5.52	12.94
<b>Q10</b>	<b>0.97</b>	<b>1.84</b>	<b>4.13</b>	<b>6.68</b>	<b>9.80</b>	<b>18.36</b>	<b>51.64</b>
Q91	0.30	0.60	<b>1.41</b>	2.38	2.77	6.98	14.65
<b>Q182</b>	<b>0.14</b>	<b>0.28</b>	<b>0.69</b>	<b>1.19</b>	<b>1.42</b>	<b>3.64</b>	<b>7.43</b>
Q274	0.08	0.16	<b>0.39</b>	0.68	0.87	2.14	4.64
Q355	0.05	0.10	<b>0.24</b>	0.41	0.51	1.31	2.89

La portata adottata ai fini della realizzazione dei guadi definitivi GD-5-2"da Go" e GD-2-3 "Pattemouche" è la Q10, che corrisponde al valore che viene superato

mediamente per soli 10 giorni l'anno. Per tutti gli altri guadi invece si adotta la Q182 corrispondente alla portata media annuale, che consente l'attraversamento in tutto il periodo invernale e di fatto corrisponde alla portata utilizzata per il dimensionamento dei guadi provvisori.

### **2.1.2 Valutazione delle portate massime del torrente Chisone**

Le massime portate di progetto sono individuate nel bacino del fiume Po quali quelle corrispondenti a eventi di piena con tempo di ritorno pari a 200 anni.

Esse sono state desunte dallo "Studio idraulico del tratto di asta del t. Chisone in Comune di Pragelato finalizzato alla definizione delle interferenze con le strutture olimpiche" redatto per conto del "Comitato per l'organizzazione dei XX giochi olimpici invernali Torino 2006 (TOROC)" nel novembre 2001.

Tale studio era finalizzato alla verifica di un tratto significativo dell'asta del T. Chisone per alla definizione delle problematiche idrauliche ed all'individuazione dei relativi interventi di mitigazione degli impatti negativi.

Le stime originano dall'analisi statistica delle precipitazioni misurate dalle stazioni di Soucheres Basses e San Martino che sono state trasformate con modelli di tipo afflussi-deflussi.

La generazione dell'idrogramma di piena è stata realizzata applicando il metodo SCS (Soil Conservation Service) largamente usato negli Stati Uniti come procedura per la ricostruzione delle piene in piccoli bacini e ben noto anche in Italia. Tale metodo sintetizza le caratteristiche idrologiche di un bacino attraverso un unico parametro CN che definisce la relazione precipitazione-volume di deflusso. CN rappresenta dunque l'attitudine di una porzione di terreno a produrre deflusso e può essere calcolato in modo indiretto sulla base delle caratteristiche geopedologiche e vegetazionali del bacino stesso.

Ogni bacino viene suddiviso in sottobacini per ognuno dei quali vengono forniti i parametri morfometrici di interesse (area, pendenza media dei versanti, lunghezza dell'asta, etc.). Il contributo di ogni sottobacino viene sommato in corrispondenza delle confluenze per calcolare, alla fine del tratto considerato, l'idrogramma in uscita. Le portate dipendono fortemente dalla distribuzione temporale delle precipitazioni e dalla capacità di assorbimento del terreno.

CN è il coefficiente che definisce la relazione tra precipitazione e volume di deflusso del bacino e si ottiene per incrocio delle caratteristiche idrologiche del suolo (quattro tipi idrologici A, B, C, D) a permeabilità decrescente e delle caratteristiche di uso prevalente.

Il valore del CN è stato assegnato nella trattazione del progetto definitivo delle opere olimpiche sulla base delle indicazioni del tipo di copertura fornite dalla Carta dell'Uso del Suolo alla scala 1:100 000 nella forma messa a disposizione dalla Regione Piemonte. I quattro valori si riferiscono, nell'ordine, ai tipi di suolo A, B, C e D.

La suddivisione è talora ridondante ai fini idrologici mentre alcune categorie dovrebbero essere separate; tuttavia, la disponibilità di tale prodotto rappresenta un significativo progresso. In pratica, l'assegnazione del valore di CN a ciascun sottobacino è avvenuta mediante l'incrocio fra l'informazione relativa alla copertura e quella relativa al tipo idrologico di suolo.

Si riportano i soli dati relativi alle sezioni di chiusura del bacino più prossime al tratto di interesse e dove le indicazioni riportate hanno il seguente significato:

- Rif. sezioni Progetto Definitivo: tratto di validità della portata esposta in tabella riferito alle sezioni rilevate nell'ambito del progetto definitivo delle opere Olimpiche;
- Rif. sezioni Studio fattibilità: sezione dello "Studio idraulico del tratto di asta del t. Chisone in Comune di Pragelato finalizzato alla definizione delle interferenze con le strutture olimpiche" a cui si riferisce la portata esposta in tabella;
- Descrizione: descrizione della sezione come da studio sopracitato;
- Area (km<sup>2</sup>): superficie del bacino sotteso alla corrispondente sezione di chiusura dello studio di fattibilità;
- Portate di piena: portata di piena per i differenti tempi di ritorno dichiarati, desunta dallo studio di fattibilità, in m<sup>3</sup>/s.

Rif. sezioni Progetto Definitivo		Rif. sezioni Studio fattibilità	Descrizione	Area (km <sup>2</sup> )	Portate di piena [m <sup>3</sup> /s]			
Da	a	Sezione			Q20	Q100	Q200	Q500
1	19	24TC	Val Troncea alla sezione di chiusura	40,6	93	163,6	190	225
<b>19</b>	<b>60</b>	<b>24C</b>	<b>T. Chisone</b>	<b>59,8</b>	<b>120</b>	<b>222</b>	<b>261</b>	<b>313</b>
60	83	27C	T. Chisone a Pragelato (Soucheres Hautes)	85,7	158	262	315	385

### 2.1.3 Valutazione della curve delle portate disponibili per la realizzazione delle centrali idroelettriche

#### Centrale del SALTO

Le portate disponibili per la centrale idroelettrica CI-6-0 sono invece ascrivibili a quelle attualmente derivate con concessione per attingimento per l'innervamento artificiale.

L'analisi del documento di richiesta ai sensi del DPGR 29/07/2003 n. 10/R – Domanda di attingimento di acqua dal Torrente Chisone in Comune di Pragelato ad uso innervamento programmato evidenzia una domanda di massima portata istantanea di 25 lit/sec, media 25 lit/sec per complessivi 30.000 mc annui.

Con questo volume, per altro esercitato tra il 01/11/2006 e il 30/10/2007 si potrebbe attingere acqua con la portata di concessione per soli 14 gg consecutivi.

Inoltre, sempre secondo la domanda di cui sopra, l'acqua viene derivata utilizzando una pompa mobile che non costituisce organo di derivazione fisso e comporta consumi energetici per il funzionamento, che al momento attuale non paiono noti.

Pertanto la realizzazione di una centrale idroelettrica in grado di sfruttare il dislivello delle condotte forzate per l'innevamento deve giocoforza avvalersi di una nuova concessione ad-hoc per la derivazione delle acqua dal torrente Chisone e di un manufatto di derivazione fisso.

Le portate disponibili sono quelle indicate nei paragrafi precedenti, ma debbono essere ridotte per consentire il rilascio del Deflusso minimo vitale.

#### Calcolo del DMV

I valori di portata ricavati con l'analisi idrologica possono essere prelevati soltanto previo rilascio del DMV di legge. Il Deflusso Minimo Vitale stabilisce una quota parte della portata naturale fluente in un sezione che è ritenuta indispensabile per mantenere vitale il corso d'acqua e non può essere sottratta allo stesso.

La portata relativa alla alimentazione della scala per l'ittiofauna è invece stabilita come una quota parte del DMV stesso e denominata  $Q_{PAI}$ .

Il DPGR 17/07/2007 n. 8/R "Regolamento Regionale recante: "Disposizioni per la prima attuazione delle norme in materia di deflusso minimo vitale" in attuazione della Legge Regionale 29/12/2000 n. 61 all'Art.3 comma 4. stabilisce che il valore del DMV base deve essere calcolato con la seguente formulazione, e i parametri individuati sulle carte prodotte nel PAI:

$$DMV_{base} = k * q_{meda} * S * M * A$$

Dove:  $k=0.15$

$q_{meda}=24.1$  [l/sec/kmq] – dati PAI per la sezione 1503-2

$S=95.1$  [kmq] – dati PAI per la sezione 1503-2

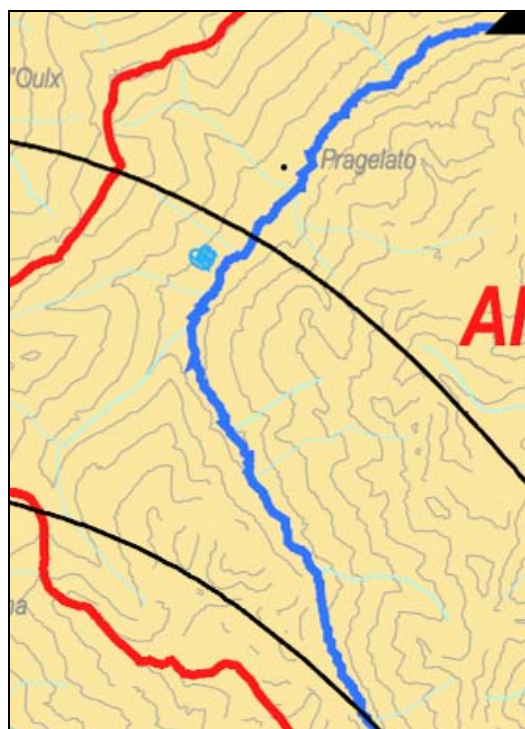
$M= 0.9$  (classe morfologica 1 – reticolo di versante in ambiente montano alpino)

$A= 0.7$  (classe di interscambio 1 - equilibrio)

Da cui deriva il valore di portata per il DMV base pari a 217 l/sec.



**RELAZIONE TECNICO – ILLUSTRATIVA**



Legenda A2.7

Fattore K	<b>K</b>	Fattore moltiplicativo della portata media annuale
	<b>S</b>	Superficie di bacino sottesa dalla sezione di derivazione
Fattore M		Classe morfologica 1 Reticolo di versante in ambiente montano alpino
		Classe morfologica 2 Aste di fondovalle in ambiente montano alpino (alveo-tipo unicursale o pluricursale su fondovalle ampio e terrazzato)
		Classe morfologica 3 Reticolo di versante e di fondovalle in ambiente montano appenninico, pedemontano alpino o collinare
		Classe morfologica 4 Reticolo idrografico naturale di pianura
Fattore N		Tretti di corso d'acqua interessati dall'applicazione del fattore N (ad esclusione di quelli già inclusi nelle aree protette)
Fattore F		Tretti di corso d'acqua interessati dall'applicazione del fattore F
Fattore Q		Tretti/siti con criticità qualitative da considerare per l'eventuale applicazione del fattore Q.
Fattore A		1 Classe di interscambio 1 Drenaggio elevato
		2 Classe di interscambio 2 Drenaggio medio
		3 Classe di interscambio 3 Equilibrio
		4 Classe di interscambio 4 Dispersione media
		5 Classe di interscambio 5 Dispersione elevata

La componente modulata del DMV è calcolata come il 10% della portata utile epurata del DMV base, il valore modulato del rilascio equivale pertanto a  $DMV + 10\% \cdot (Q_T - DMV)$  dove  $Q_T$  è la portata istantanea in arrivo alla traversa secondo quanto indicato nell'allegato C del DPGR.

MESE	P [mc/sec]	DMV [lit/sec]	P residua [lit/sec]
GENNAIO	0.39	504,30	2'586
FEBBRAIO	0.31	415,30	1'785
MARZO	0.40	409,30	1'731
APRILE	0.84	329,30	1'011
MAGGIO	2.20	302,30	768
GIUGNO	3.09	284,30	606
LUGLIO	2.14	279,30	561
AGOSTO	1.34	254,30	336
SETTEMBRE	1.07	235,30	165
OTTOBRE	0.89	234,30	156
NOVEMBRE	0.59	234,30	156
DICEMBRE	0.39	226,30	84

### Centrale sul RIO MENDIE

Le portate di riferimento per la centrale sul rio Mendie sono ricavate dal confronto dei bacini simili ovvero a partire dalle portate del Chisone.

Il bacino sotteso stimato per la sezione di chiusura sita a quota 2010 e di 2.23 kmq. Questa sezione corrisponde all'attraversamento del rio per il sentiero Mendie, che coincide con un canale di derivazione irriguo, sul cui sedime per il primo tratto è condotta la portata di progetto fino alla condotta forzata utilizzabile per l'innevamento artificiale.

La superficie di riferimento per le portate medie alla sezione VGC3 è 39.8 kmq.

Pertanto le portate medie del Rio medie sono ricavate ragguagliandole sul rapporto delle superfici dei bacini.

MESE	P VGC3 [mc/sec]	P Mendie [lit/sec]
GENNAIO	0.39	22
FEBBRAIO	0.31	17
MARZO	0.40	22
APRILE	0.84	47
MAGGIO	2.20	123
GIUGNO	3.09	173
LUGLIO	2.14	120
AGOSTO	1.34	75
SETTEMBRE	1.07	60
OTTOBRE	0.89	50
NOVEMBRE	0.59	33
DICEMBRE	0.39	22

I valori di portata così ricavati debbono essere ridotti per tener conto del DMV modulato, calcolato con le formulazioni indicate nel paragrafo precedente.

$$DMV_{base} = k \cdot q_{meda} \cdot S \cdot M \cdot A$$

Dove:  $k=0.15$

$q_{meda}=24.1$  [l/sec/kmq] – dati PAI per la sezione 1503-2

$S=2.23$  [kmq]

$M= 0.9$  (classe morfologica 1 – reticolo di versante in ambiente montano alpino)



A= 0.7 (classe di interscambio 1 - equilibrio)

Da cui deriva il valore di portata per il DMV base pari a 5 l/sec.

Il valore minimo del DMV è comunque sempre pari a 50 lit/sec, e pertanto si assume questo come valore minimo.

I valori residui per ogni mese sono riassunti nella tabella seguente:

MESE	P Mendie [lit/sec]	DMV base [lit/sec]	P Residue [lit/sec]
GENNAIO	22	50	0
FEBBRAIO	17	50	0
MARZO	22	50	0
APRILE	47	50	0
MAGGIO	123	50	73
GIUGNO	173	50	123
LUGLIO	120	50	70
AGOSTO	75	50	25
SETTEMBRE	60	50	10
OTTOBRE	50	50	50
NOVEMBRE	33	50	0
DICEMBRE	22	50	0

#### **2.1.4 Sezioni disponibili dei cavidotti lungo il tracciato da illuminare**

I cavidotti esistenti coprono parte del tracciato della pista che si intende illuminare. Le sezioni sono generose, poiché dimensionate per carichi elettrici ben più onerosi di quelli per l'innevamento.

Le sezioni dei cavi trifase sono di 150 mmq.

Tuttavia dall'analisi dei tracciati delle linee appare chiaro che qualunque disposizione di pali non può essere servita dal cavo esistente. Inoltre risulta difficile comandare i corpi illuminanti senza inserire un BUS dati che li colleghi tutti.

Alla luce dell'indagine preliminare, pertanto, si realizzerà una nuova linea di alimentazione trifase, dimensionata ad-hoc per i carichi di progetto.

---

### **2.1.5 Verifica possibilità di interconnessione con rete elettrica esistente**

La connessione elettrica è necessaria per la consegna dell'energia idroelettrica prodotta dalle centrali.

Le due opere in fase di valutazione saranno posizionate nei pressi della stazione di pompaggio per l'impianto di innervamento, alimentato dalla rete nazionale e che ospita al suo interno una cabina di trasformazione MT.

Sarà pertanto sicuramente possibile individuare una soluzione tecnica per connettere le macchine alla rete, poiché il carico previsto è inferiore a 100 kW per ognuna delle centrali.

### **3 AMBITO TERRITORIALE, COMPATIBILITA' CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE**

#### **3.1 Compatibilità con gli strumenti di pianificazione**

Gli interventi debbono risultare compatibili con gli strumenti di pianificazione predisposti per il territorio.

Il piano regolatore del Comune di Pragelato è lo strumento ultimo, che individua con precisione le aree del territorio e le possibilità di realizzazione delle opere.

Esso recepisce le prescrizioni di strumenti Regionali e Provinciali, oltreché le prescrizioni del PAI per il rischio idrogeologico.

##### **3.1.1 Piano Territoriale Regionale**

Il Consiglio Regionale del Piemonte, con DCR n. 122-29783 del 21 luglio 2011, ha approvato il nuovo Piano territoriale regionale (Ptr). Il nuovo piano sostituisce il Piano territoriale regionale approvato nel 1997, ad eccezione delle norme di attuazione relative ai caratteri territoriali e paesistici (articoli 7, 8, 9, 10, 11, 18bis e 18ter) che continuano ad applicarsi fino all'approvazione del Piano paesaggistico regionale.

Esso è lo strumento di pianificazione territoriale di più recente formazione e di maggiore attualità per il territorio regionale.

Il P.T.R. viene espressamente qualificato come "Piano urbanistico - territoriale con specifica considerazione dei valori paesistici ed ambientali". In questo modo la Regione si adegua alla prescrizione del D. Lgs 490/99 art. 146 (ex Legge 431/85), che impone l'obbligo di sottoporre a specifica normativa di uso e di valorizzazione ambientale i territori di particolare interesse paesistico, lasciando alle singole Regioni la scelta se adottare un "piano paesistico" o "un piano territoriale con valenza paesistica".

In conseguenza della sua valenza paesistica e ambientale, il P.T.R. contiene vincoli a tutela di beni specifici individuati e prescrizioni vincolanti per gli strumenti urbanistici, nonché direttive e indirizzi per i soggetti pubblici locali.

Il P.T.R. individua gli elementi strategici dello sviluppo, il sistema infrastrutturale, gli insediamenti; fornisce quindi una visione unitaria d'insieme delle ipotesi di sviluppo sostenibile, le opportunità che possono essere offerte di sviluppo delle attività compatibili con i caratteri del territorio, il paesaggio naturale, il patrimonio storico - culturale.

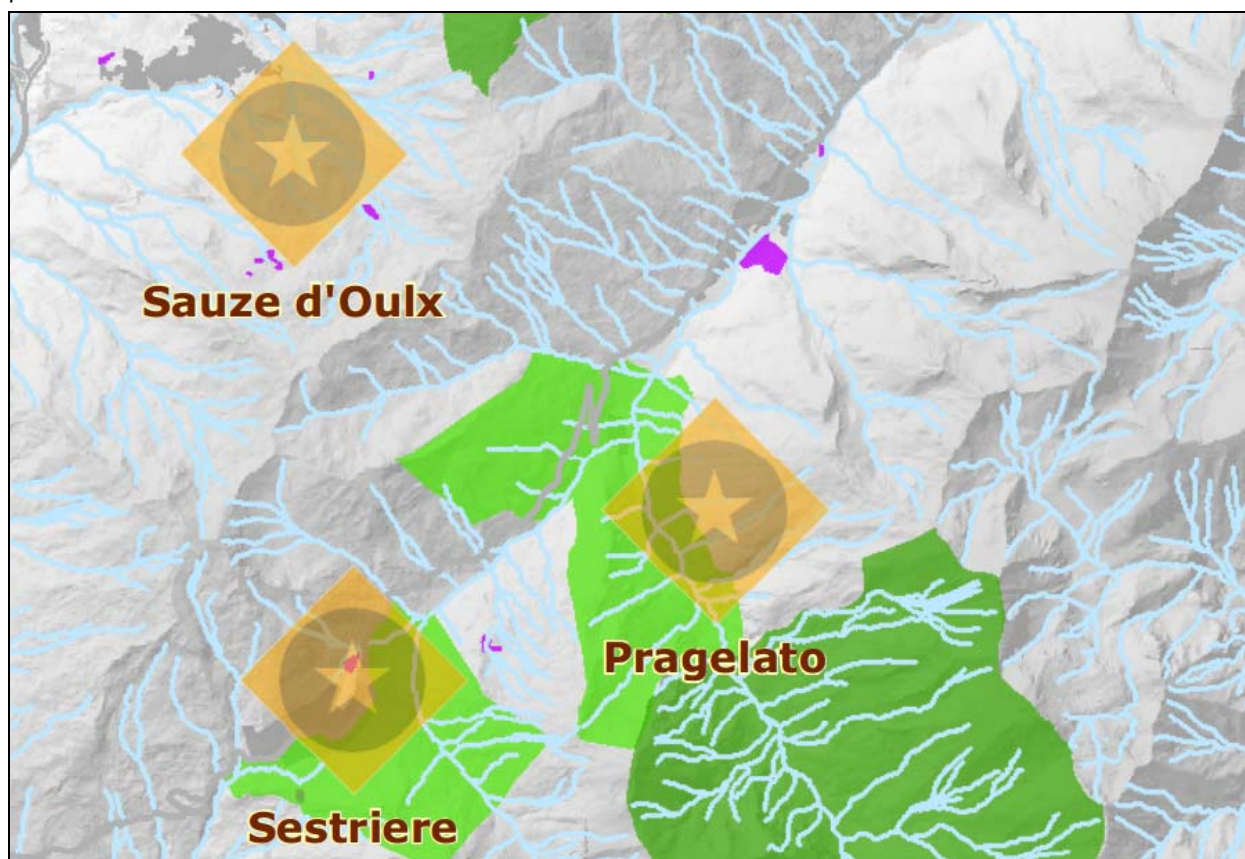
Per quanto concerne gli indirizzi di governo del territorio, il P.T.R. individua gli elementi strategici dello sviluppo, il sistema infrastrutturale e gli insediamenti: a questo proposito l'area interessata dal progetto risulta libera da interventi programmati di rilievo che possono interferire con le opere in oggetto.

### 3.1.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Torino è redatto con riferimento al quadro legislativo e normativo nazionale e regionale, conformemente alla L.142/1990 e della L.R. 56/1977.

A 10 anni dalla elaborazione ed approvazione del primo PTC, la Provincia di Torino ha avviato il percorso per l'aggiornamento e l'adeguamento del proprio strumento di pianificazione territoriale generale, tenuto conto delle trasformazioni occorse ed in atto sul territorio, a partire dal contesto socioeconomico, dal processo complessivo di riforma del quadro legislativo e pianificatorio di governo del territorio, nonché in coerenza con quanto previsto dalla normativa vigente in materia di tutela ed uso del suolo (comma 3, art. 10 della l.r. 56/77 smi).

Con deliberazione n. 16644 del 14/04/2009, la Giunta provinciale ha approvato lo "Schema di PTC2", che è il documento che dà l'avvio al processo di aggiornamento e adeguamento del Piano territoriale di coordinamento provinciale, e intende offrire a tutti i soggetti interessati gli strumenti per partecipare in modo informato alla discussione sui contenuti del nuovo Piano, all'interno di un percorso di co-pianificazione e condivisione delle scelte e degli strumenti per il raggiungimento degli obiettivi individuati come prioritari per uno sviluppo sostenibile ed equilibrato del territorio provinciale.



Estratto della tavola – Schema di PTC2 – Principali componenti antropiche e naturali

Il P.T.C.P. si pone quale strumento necessario al governo di uno sviluppo territoriale sostenibile, dove per “governo” si intende la capacità di indirizzare e coinvolgere nel processo decisionale ed attuativo tutti i soggetti che concorrono alla definizione dell'assetto infrastrutturale ed insediativo del territorio e per “sviluppo sostenibile” gli obiettivi di tutela e valorizzazione del patrimonio storico e paesistico e le condizioni di compatibilità delle trasformazioni territoriali con la difesa dell'ambiente e delle sue risorse e la prevenzione del rischio idrogeologico.

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia ha valore di Piano Paesistico e Piano di indirizzo strategico, nel quale i vincoli e le prescrizioni sono sostanzialmente limitati agli aspetti ambientali e le scelte programmatiche sono soprattutto espresse in termini di indirizzi e di direttive che rispettano l'autonomia delle diverse competenze.

La Provincia assume direttamente il ruolo di coordinatore degli interventi attraverso la formazione di Piani Paesistici di competenza provinciale. Tali ambiti comprendono sia aree dove vincoli di tutela preordinati (L.1497/39 ora D.Lgs 490/1999, art.139 e seguenti) prevedono la formazione di Piani Paesistici, come indicato dalla L.R. 20/1989, sia aree dove la compresenza di aspetti di naturalità, sistemi insediativi storici, attività produttive agricole con forte dominanza paesistica, attività turistiche e per il tempo libero, crea condizioni di grande fragilità del sistema paesistico, ma anche di notevole potenzialità per sviluppi coordinati del sistema provinciale.

### **3.1.3 Pianificazione Comunale: P.R.G.C. di Pragelato**

La planimetria con l'indicazione delle prescrizioni del PRGC di Pragelato è allegata allo studio, (vedi allegato 5).

Le aree del corso fluviale sono demaniali e non vi sono prescrizioni specifiche in materia di inserimento di opere di attraversamento.

Il SIC 1110080 interessa tutta l'area della pista da discesa sul versante sud-est in fronte a Pragelato e quindi anche l'intera area di realizzazione della centralina del Rio Mendie. Le aree sono tuttavia a destinazione turistica, agricola o entrambe e pertanto non escludono la possibilità di realizzazione dell'opera.

## **3.2 Caratteristiche idrogeologiche**

Il territorio interessato e le caratteristiche idrogeologiche geologiche dei terreni interessati sono documentate negli elaborati allegati al progetto delle opere olimpiche.

Le fasce di esondazione del torrente Chisone nelle aree di intervento sono state modificate con le lavorazioni realizzate in occasione delle Olimpiadi del 2006.

Nei paragrafi di fattibilità tecnica, per ogni intervento in alveo è visibile un estratto della tavola con indicazione delle nuove fasce interessate dalla piena Q200 di progetto.

## **3.3 Vincoli ambientali e paesaggistici**

Le opere oggetto del presente studio sono interamente collocate nel territorio del Comune di Pragelato.

I vincoli di natura ambientale e paesaggistica sono rappresentati da:

- a) aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 146 D. Lgs 490/99 (ex D.M. 1/08/85).
- b) aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 139 D. Lgs 490/99 (ex L. 1497/39);
- c) perimetrazione delle aree a Parco e delle aree protette (L.R. 12/90);
- d) Siti di Interesse Comunitario (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS), individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE (All. B del DM 65 del 3 aprile 2000);
- e) aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267 del 30/12/1923.

Nell'ALLEGATO 04 - Sistema del verde e delle aree libere è individuata l'area protetta SIC con codice IT1110080.

### **3.4 Interferenze**

#### **3.4.1 Reti di Servizi Tecnologici**

A seguito del sopralluogo preliminare, e all'analisi del rilievo topografico predisposto per la realizzazione delle opere olimpiche, lungo i tracciati individuati e relativi alle opere previste nel presente studio non sono stati rilevate infrastrutture interferite.

Le infrastrutture esistenti dovranno comunque essere evidenziate nelle successive fasi progettuali. Infatti, a titolo di esempio, le linee di potenza e le tubazioni installate per l'innervamento artificiale delle piste da fondo non ostacolano la posa di nuove linee per l'alimentazione del circuito di illuminazione, ma dovranno esser segnalate per evitare danni alle stesse durante gli scavi.

Le altre opere sono tutte interrate o realizzate sulla superficie dell'alveo.

Lungo il tracciato di sviluppo della condotta forzata della centrale idroelettrica sul Rio Mendie, CI-1-0 non sono ravvisabili interferenze di alcun tipo.

Nelle successive fasi di progettazione si debbono valutare gli accorgimenti necessari in fase di cantiere per non interferire con le infrastrutture e gli edifici presenti sullo scenario.

In particolare:

- Seggiovia del Clot, con cavidotto interrato lungo la linea, pali e funi;
- Metanodotto individuato dal rilievo in corrispondenza dell'attraversamento con guado "cimitero Traverses";
- Tubazioni per l'innervamento esistenti;
- Linee elettriche interrate esistenti;

Eventuali interferenze non individuabili da questa prima analisi visiva potranno essere comunque risolte utilizzando le somme a disposizione determinate parametricamente



---

in percentuale sugli importi dei lavori.

### **3.4.2 Edifici ed attività**

Premesso che solo una aggiornata e dettagliata indagine di rilievo topografico potrà verificare con certezza l'esistenza di eventuali interferenze con particolari edifici ed attività, si può dire allo stato attuale non sembrano sussistere interferenze di questo genere.

Gli edifici delle centraline idroelettriche saranno realizzati in adiacenza alle strutture esistenti della stazione di pompaggio, secondo le indicazioni dell'amministrazione.

## 4 ANALISI COSTI/BENEFICI

L'analisi del rapporto tra i benefici e i costi è necessaria per la valutazione economica della fattibilità di ogni intervento.

Per predisporre un documento per ognuna delle ipotesi alternative di progetto è necessario procedere innanzi tutto con la stima del costo di realizzazione e di gestione, quindi con la valutazione dei benefici, anche economici dell'opera in esercizio.

### 4.1 Bacino di utenza dell'opera e descrizione della domanda potenziale

Il bacino di utenza è individuato per tipologie di opere.

**GUADI:** Il bacino è riconducibile ai fruitori delle infrastrutture turistico-sportive esistenti. Pertanto gli utenti saranno principalmente i turisti della neve che praticano lo sci, i fruitori dell'impianto del golf e tutti coloro che potranno transitare sui guadi per praticare trekking o cicloturismo.

**IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE:** gli utenti saranno i fruitori della pista da sci di fondo da 1.5 km che intendono praticare durante le ore di apertura notturna.

**IMPIANTO DI INNEVAMENTO:** gli utenti in questo caso saranno tutti i fruitori dell'impianto del fondo.

**CENTRALI IDROELETTRICHE:** Questa tipologia di opera non individua un bacino di utenza particolare, ma prevede l'introduzione dell'energia prodotta nella rete nazionale (grid connect), contribuendo al soddisfacimento dei bisogni di tutti gli utenti. Infatti allo stato attuale dell'impianto legislativo nazionale, la produzione di energia costituisce pubblica utilità.

### 4.2 Stima parametrica del costo di costruzione e di realizzazione

La stima del costo di costruzione a livello di SdF, in mancanza dei necessari elaborati progettuali è oggettivamente difficile e in conseguenza di ciò si riporta una stima di massima. Il costo di costruzione e di realizzazione viene calcolato in base ai parametri individuati dal progettista e le diverse soluzioni confrontate nelle tabelle di riferimento.

### 4.3 Stima dei costi di esercizio

I costi di esercizio delle opere debbono essere quantificati onde valutare l'oggettiva sostenibilità economica degli interventi.

A tal riguardo disponiamo dei dati ricavati dagli esercizi degli impianti sostenuti dal Comune di Pragelato negli anni passati.

I costi per l'acquisto di energia elettrica ammontano a 45'000 € all'anno, di cui 22'000 per la sola stagione invernale durante la quale è attivo l'impianto dello sci di fondo.

I costi per l'energia delle opere che utilizzano energia elettrica sono stimati in 0.2€/kWh.



La realizzazione e lo smantellamento delle opere provvisorie è stimata sulla base di opere simili computate con il Prezziario Regionale della Regione Piemonte.

I costi di gestione delle centrali idroelettriche sono stimati come il 5% del valore della produzione incentivata, stima attendibile e a favore di sicurezza desunta da opere simili.

#### **4.4 Stima dei benefici**

I benefici possono essere ricondotti principalmente a due classi generali.

Benefici economici, quantificabili in risparmi di costi di gestione del servizio dovuti per esempio alla stabilizzazione delle opere di attraversamento che non debbono più essere realizzate e smantellate stagionalmente.

Benefici economici immediatamente quantificabili con la valorizzazione economica della produzione idroelettrica.

La seconda classe generale invece ricade nell'ambito dei benefici non direttamente quantificabili dal punto di vista economico, quali per esempio l'incremento dell'offerta turistica derivante dagli attraversamenti idraulici fruibili durante la stagione dell'uso dei campi da golf o per le ippovie.

In questa classe rientra un concetto molto più ampio e di difficile misurazione, quale quello del servizio al cittadino.

Le opere di manutenzione straordinaria serviranno a completare il servizio che l'impianto sportivo è complessivamente in grado di fornire ai fruitori.

Il bacino d'utenza del servizio turistico di Pragelato è molto ampio poiché comprende l'intera Regione Piemonte ma anche le regioni limitrofe e le aree extrafrontaliere della vicina Francia.

L'offerta turistica crescente della provincia di Torino, comprende infrastrutture turistiche sportive, ma anche museali, gastronomiche etc. che attraggono turisti da tutto il mondo. Pertanto si può asserire con certezza che l'ampliamento e il miglioramento delle infrastrutture turistiche di Pragelato ha un bacino d'utenza molto vasto e il beneficio per il territorio ha carattere olistico, ovvero maggiore di quanto quantificabile singolarmente per ogni ambito e intervento.

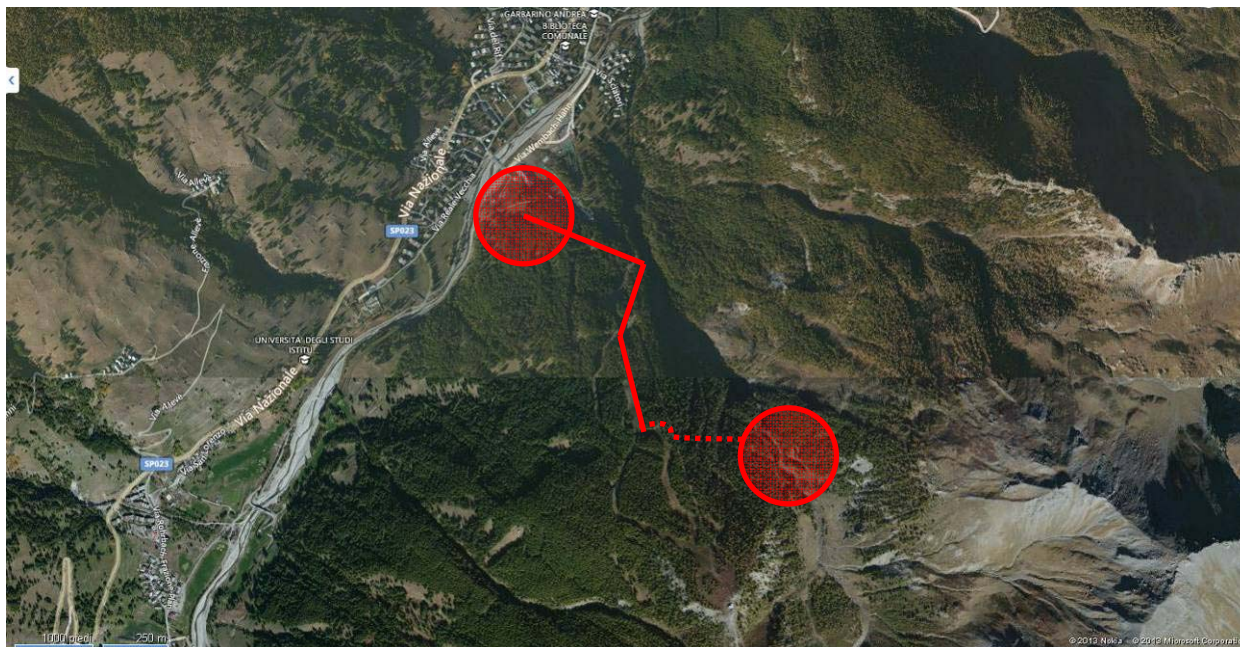
## 5 IPOTESI PROGETTUALI

### 5.1 Caratteristiche principali CI-1-0 - Centrale idroelettrica “Rio Mendie”

La centrale idroelettrica sul Rio Mendie deve essere produttiva consentendo di turbinare la portata d'acqua disponibile.

In prossimità del rio è sita la pista di discesa servita dalla seggiovia del Clot. La condotta forzata può essere utilizzata per l'innervamento artificiale durante la stagione invernale.

La captazione dal rio Mendie avviene tramite il ripristino di una presa storica di un canale irriguo, a quota 2010 m slm. L'acqua derivata é condotta lungo il sentiero del Mendie fino ad intercettare il tracciato della pista della seggiovia del Clot.



In prossimità della pista inizia la condotta forzata, della lunghezza complessiva di 1310 m, diametro 200 mm in acciaio.

L'edificio della centrale, realizzato in adiacenza alla stazione di pompaggio a quota 1530 consente di determinare un salto idraulico utile di 480 m.

#### 5.1.1 Fattibilità tecnica

##### **Alternativa CI-1-0-A0: “do nothing”**

Questa alternativa, prevede di non realizzare nulla. Dal punto di vista tecnico non si ravvisano problematiche relative a non intervento.

### **Alternativa CI-1-0-A1: realizzazione centrale**

La realizzazione della centrale è possibile a partire dalle portate in grado di essere recapitate dalla condotta in ghisa.

Le portate disponibili sono ridotte per tener conto del deflusso minimo vitale da rilasciare alla presa.

In particolare, si nota che il mese di Giugno è il mese che dispone mediamente della portata maggiore, ovvero 170 l/sec.

Con questo valore di portata il rilascio modulato è pari a 62 l/sec minimo, e pertanto, anche ai fini dell'ottenimento delle autorizzazioni a derivare si assume cautelativo un rilascio minimo costante di 70 l/sec.

Le portate residue sono disponibili per soli tre mesi l'anno, ovvero Maggio, Giugno e Luglio, con valori compresi tra i 50 e i 110 l/sec.

La produttività media annua così stimata con un rendimento della turbina di 0.8 è pari a 485'842 kWh con un tubo di diametro DN200 in acciaio di lunghezza 1310m+570 (di adduzione)=1880m.

giorni/mese operatività	Portata Med [l/sec]	Tot Mese [mc]	Potenza Med [kW]	Rendimento	Prod Med [kWh]	% portata nom	ΔH Prod Med
31 Gennaio	0	0	0	0,80	0	0%	0,00
28 Febbraio	0	0	0	0,80	0	0%	0,00
31 Marzo	0	0	0	0,80	0	0%	0,00
30 Aprile	0	0	0	0,80	0	0%	0,00
31 Maggio	53	141'955	186	0,80	138'239	44%	31,15
30 Giugno	103	266'976	300	0,80	216'263	86%	106,64
31 Luglio	50	133'920	177	0,80	131'340	42%	27,97
31 Agosto	0	0	0	0,80	0	0%	0,00
30 Settembre	0	0	0	0,80	0	0%	0,00
31 Ottobre	0	0	0	0,80	0	0%	0,00
30 Novembre	0	0	0	0,80	0	0%	0,00
31 Dicembre	0	0	0	0,80	0	0%	0,00
Media val/mese		TOT anno	Media anno	Media anno	Media anno		
17		542'851	55	0,80	485'842		

La soluzione ipotizzata comporta una portata media derivata di 17 l/sec per una potenza nominale di concessione di 81 kW.

## **5.1.2 Compatibilità Urbanistica-Ambientale-Paesaggistica**

### **Alternativa CI-1-0-A0: "do nothing"**

Questa alternativa, prevede di non realizzare nulla. Dal punto di vista della compatibilità urbanistica e per gli aspetti ambientali e paesaggistici non si ravvisano problematiche relative a non intervento.

### **Alternativa CI-1-0-A1: realizzazione centrale**

Sotto l'aspetto urbanistico la soluzione di progetto è realizzabile su terreni demaniali, sia su terreni agricoli.

Le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili per la

produzione di energia elettrica, ai sensi dell'art. 12 commi 1 e 3 del DLGS 29/12/2003 n.387 sono di "pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti" e pertanto in linea generale si può affermare che qualora il tracciato della condotta o le opere annesse come le piste di cantiere dovessero interessare aree private, sarà possibile ottenere il diritto di passaggio o l'esproprio, attivando le procedure previste dalla DDGR 30 gennaio 2012 n. 5-3314.

L'iter procedurale per l'ottenimento dell'autorizzazione unica stabilisce che il procedimento termini entro i 150 gg dalla presentazione dell'istanza, fatte salve richieste di integrazioni e comunque nei termini previsti dall'art. 24 e 26 del D.LGs 152/2006.

L'ubicazione della centrale, adiacente al fabbricato "locale di pompaggio" è conforme allo strumento urbanistico esistente.

Sotto l'aspetto delle autorizzazioni ambientali, ai sensi della LEGGE REGIONALE 14 Dicembre 1998, n. 40 s.m.i. e della DDCR 30 luglio 2008, n.211-34747 la centrale ricade nell'ambito di quanto espresso nell'Allegato B2 n. 41, in quanto di potenza installata minore a 100 kW. Il progetto dovrà essere sottoposto alla fase di verifica di impatto ambientale, poiché le opere ricadono un aree protette ovvero nel sito IT1110080 Val Troncea (vedi paragrafo 3.3).

La derivazione della portata di progetto dovrà essere autorizzata ai fini idroelettrici ai sensi del Regolamento Regionale 29 luglio 2003, n.10/R.

Nell'ambito della procedura autorizzativa, si deve ottenere il nulla osta delle seguenti autorità:

- Settore ambiente della Provincia di Torino (procedura VIA)
- Autorità di bacino del fiume Po;
- Comando militare territorialmente interessato;
- Autorità idraulica competente;
- Comune di Pragelato;

I tempi minimi necessari all'ottenimento dell'autorizzazione saranno:

1. 15 gg per pubblicazione della domanda 10/R;
2. 60 gg per la pronuncia VIA (se il progetto è escluso dalla VALUTAZIONE DI IMPATTO);
3. 30 gg per indire la conferenza dei servizi ai sensi dell'art. 14 della l.241/1990;
4. 120 gg per la verifica della sussistenza dei presupposti e dei requisiti;
5. 200 gg per la predisposizione del documento finale;

Questi tempi che complessivamente portano a un anno potranno essere sospesi per adempimenti a carico dell'istante o per esempio per attivare una procedura di concorrenza.

Pertanto si stima in almeno 20 mesi il tempo necessario all'ottenimento di tutte le autorizzazioni necessarie a una nuova concessione a derivare a scopo idroelettrico.

Dal punto di vista ambientale, oltre alle procedure previste va detto che per quanto l'impatto di una centrale di dette dimensioni sia effettivamente limitato, la produzione elettrica così contenuta potrebbe concorrere a un diniego per il ridotto utile pubblico commisurato all'impatto che la posa di una condotta di 1.8 km di lunghezza può avere sull'ambiente. E' quindi necessario che l'innevamento artificiale della pista sia parte del progetto stesso, in modo da configurare il couso della risorsa per scopi differenti.

Sotto l'aspetto paesaggistico, l'impatto è principalmente imputabile all'opera di derivazione che comprende i seguenti elementi:

- Traversa di derivazione con opere per il rilascio del DMV;
- Manufatto per sgrigliare e caricare la condotta forzata;
- Accesso con pista forestale per gestione e manutenzione.

La condotta forzata costituisce impatto solo nel corso della posa, la centrale invece essendo di dimensioni molto ridotte e adiacente alla stazione di pompaggio può essere integrata nel paesaggio senza problemi.

### 5.1.3 Analisi costi/benefici

#### Alternativa CI-1-0-A0: "do nothing"

La non realizzazione della centrale non comporta costi né benefici di tipo economico.

#### Alternativa CI-1-0-A1: realizzazione centrale

I costi per la realizzazione dell'opera comprendono:

- realizzazione di un piccolo sbarramento per la derivazione della portata di progetto;
- realizzazione dell'edificio della centralina;
- installazione della macchina e delle apparecchiature elettriche di regolazione;
- realizzazione di pozzetti con derivazioni dalla condotta principale per l'impianto di innnevamento artificiale;
- realizzazione di dorsale con bus dati per le automazioni della centrale;
- realizzazione di dorsale di potenza con 4 cavi unipolari 240 mmq per alimentazione cannoni da neve;

L'importo complessivo del costo delle opere ammonta a 650'283 €.

I benefici derivanti sono conseguenti alla cessione onerosa dell'energia prodotta. Con una tariffa incentivata di 0.22 €/kWh, il rendimento annuo è pari a 106'399 €.

A questo valore vanno detratti i costi di gestione e i canoni demaniali, pari a circa 14690 €.



Pertanto la centrale potrà fruttare annualmente poco più di 91'706 €.

Il payback semplice ricavato è pertanto di circa 7 anni. Questo è un valore accettabile poiché le tariffe incentivate sono erogate per 20 anni e la vita media di quest'opera è sicuramente superiore a 30 anni.

#### 5.1.4 Scelta della migliore alternativa progettuale

La scelta della migliore alternativa di progetto deve essere operata sulla base di criteri oggettivi di valutazione. I parametri presi in considerazione sono tre:

- fattibilità tecnica;
- conformità urbanistica, ambientale e paesaggistica
- fattibilità economica;

Per ogni alternativa vengono espressi tre giudizi, uno per ognuno dei parametri. I giudizi positivi sono descritti con la colorazione verde, quelli intermedi con l'arancio, quelli negativi con il rosso.

CI-1-0 centrale idroelettrica Rio Mendie						
Alternativa	Fattib. tecnica	Urb.	Amb.	Paes.	Costi/Benefici	FATTIBILITA'
A0	"do nothing"	3	3	3		81
A1	centralina	3	3	1	2	54

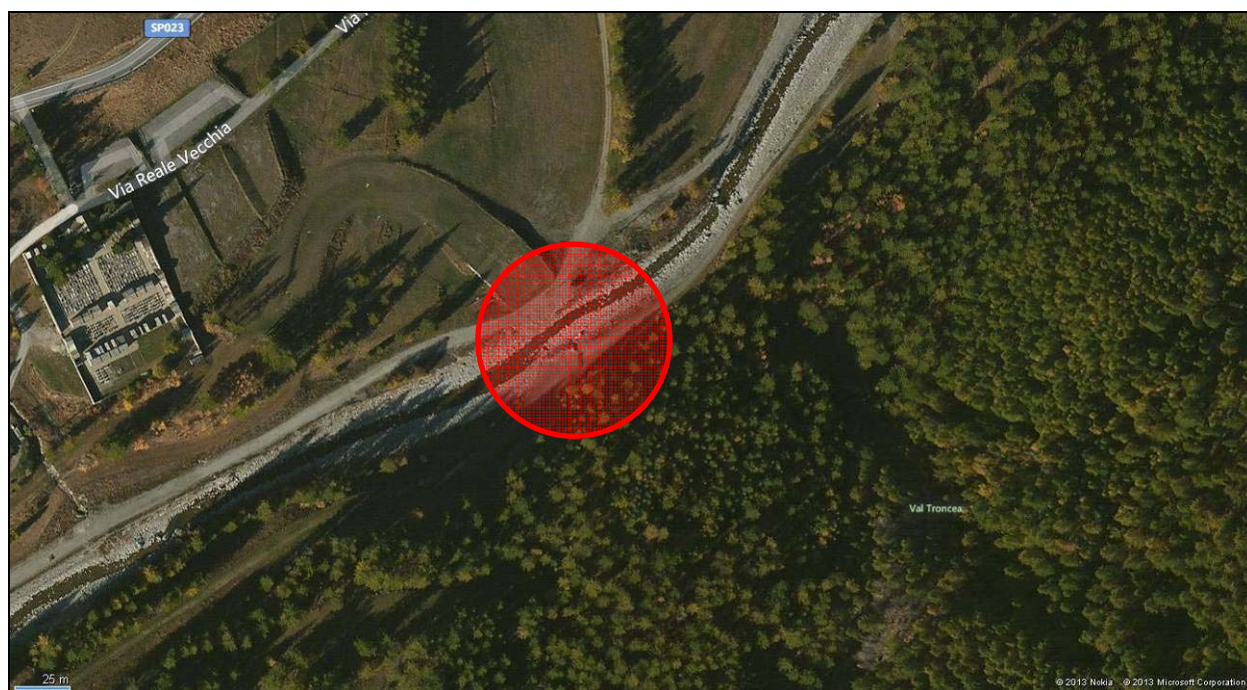
Non essendo previsti costi, né benefici per la soluzione A0 la casella relativa è lasciata libera.

La soluzione che ottiene il miglior punteggio è la A0, ma non fornisce vantaggi di alcun tipo e pertanto non è confrontabile.

Si sceglie pertanto la soluzione A1.

## 5.2 Caratteristiche principali GD-2-1 – Guado “cimitero Traverses”

Guado “cimitero Traverses”. Il guado realizzato annualmente sul torrente Chisone consente di dare continuità alla pista sul lato nord-est dell'impianto. Sugli elaborati del progetto dell'impianto olimpico è indicato con la sigla P4.



Come è visibile dalle fotografie scattate è provvisoriamente realizzato con 3 tubi in acciaio F1000 ricoperti con materiale sciolto e ricaricati con la neve.

La larghezza del guado indicata sugli elaborati di progetto è pari a 10 m.

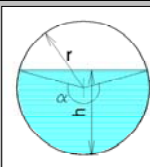
## 5.2.1 Fattibilità tecnica

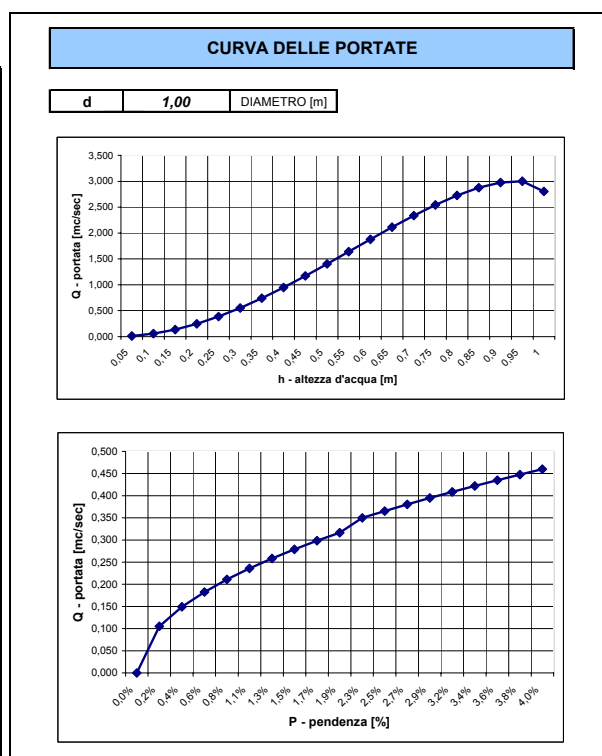
### Alternativa GD-2-1-A0: "do nothing"

Questa alternativa, prevede di non realizzare nulla. Il guado resta provvisorio e viene realizzato e smontato ogni anno.

Dal punto di vista tecnico non si ravvisano problematiche relative alla realizzazione e smantellamento stagionale dell'opera, salvo il fatto che a lungo termine sarà necessario sostituire i tubi in acciaio utilizzati.

La portata di progetto Q182 pari a 0.69 mc/sec è smaltita ipotizzando una pendenza dei 3 tubi dell'1% con un livello di 19cm.

CALCOLO CAPACITA' DI SMALTIMENTO SEZIONE IDRAULICA DI FORMA CIRCOLARE			
CARATTERISTICHE SEZIONE			
d	1,00	DIAMETRO [m]	
r	0,50	RAGGIO [m]	
h	0,19	LIVELLO [m]	
p	1,00%	Pendenza	
m	0,2	Coeff. di scabrosità di	
			
DATI DI CALCOLO			
Angolo al centro	$\alpha$		104,4 [°]
Contorno bagnato	$P_b = 2\pi \left( \frac{\alpha}{360^\circ} r \right)$		0,911 [m]
Area di deflusso	$A = 1/2 r^2 \left( \frac{\pi \alpha}{180^\circ} - \sin \alpha \right)$		0,1066 [m²]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{P_b}$		0,117 [m]
Portata	$Q = A V$	dove	A = Area di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c \sqrt{Ri p}$	dove	V = Velocità di deflusso
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100 \sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove	c = coefficiente di attrito
			Ri = raggio idraulico
			p = pendenza
			m = Coeff. Di scabrosità di Kutter
RISULTATI			
c [attrito di Kutter]:	V [m/sec]:	Q [m³/sec]:	Riemp.
63,10	2,16	0,2300	19%

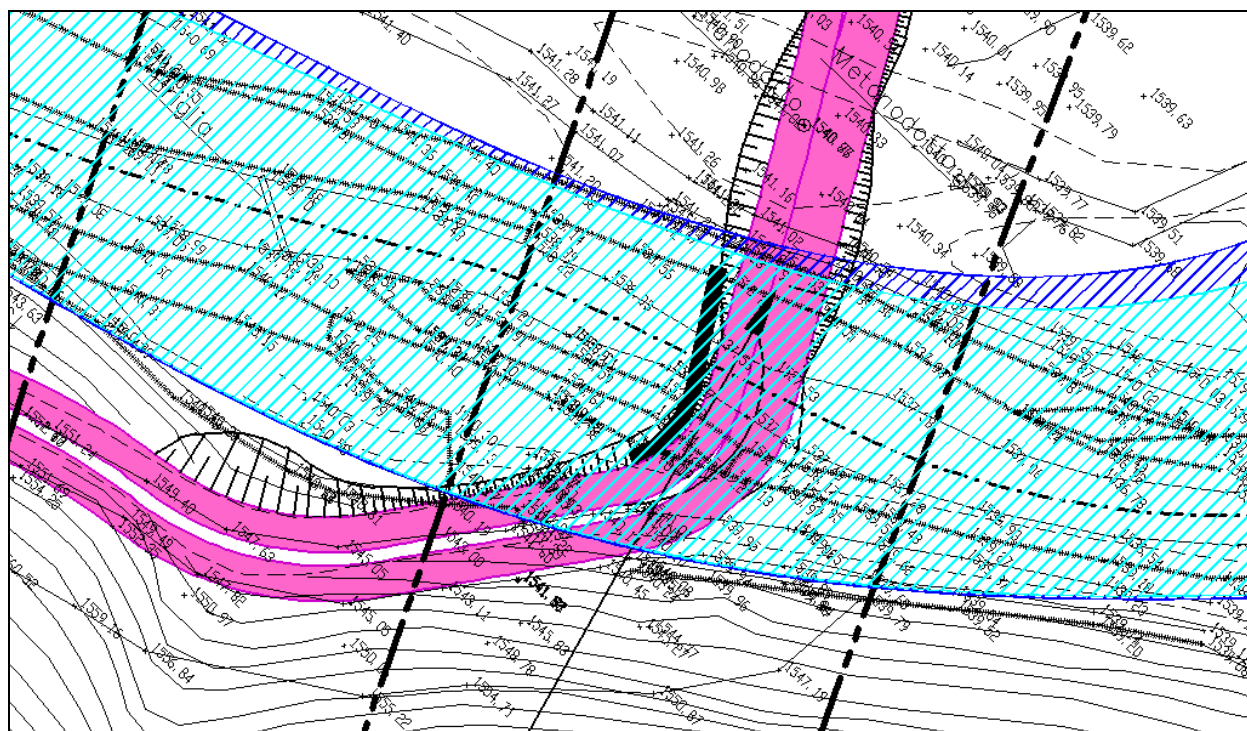


### Alternativa GD-2-1-A1: consolidamento soluzione esistente – tubi acciaio

In questa alternativa si prevede di effettuare un consolidamento del guado esistente, realizzato con tubi in acciaio.

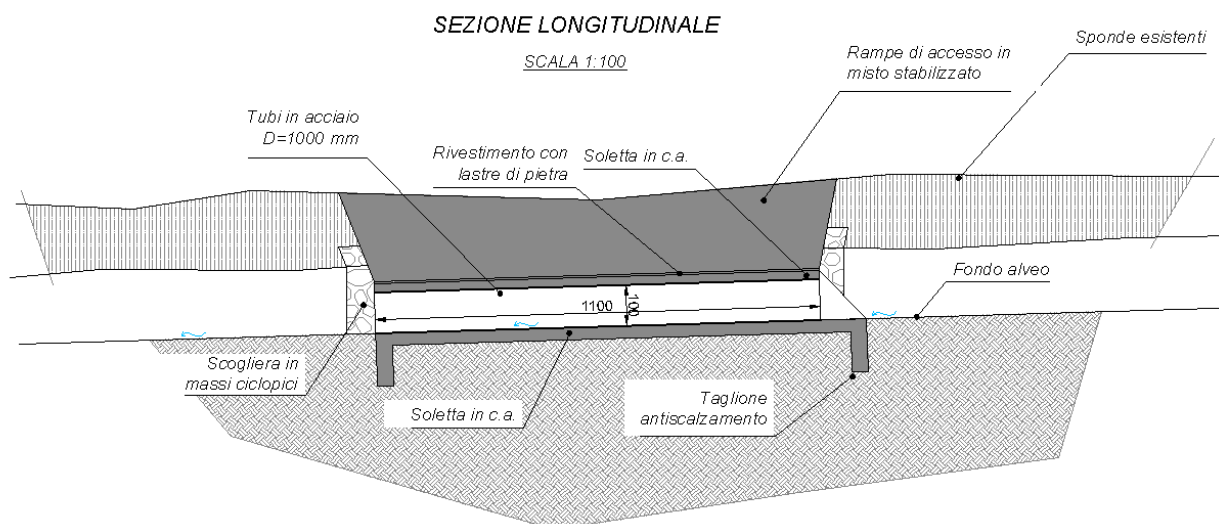
L'analisi dei profili di piena mostra che la portata Q200 transita sulla sezione con un tirante di 2.6m tra le sezioni di progetto 58 e 59. Un incremento anche solo puntuale di quota del livello dovrebbe essere contenuto entro il metro, per non interferire con il metanodotto in sinistra orografica e non travolgere la pista adiacente al torrente 50 metri a monte.

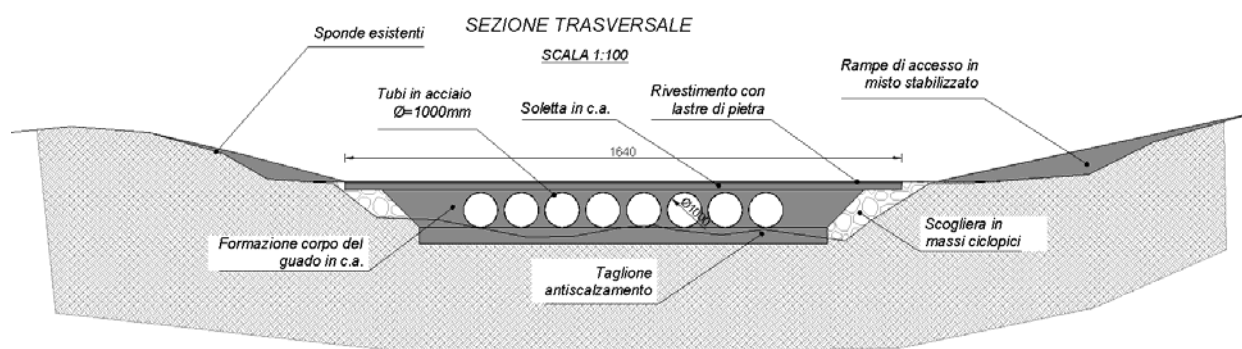




Pertanto la soluzione auspicata prevede di incrementare il numero dei tubi, realizzando un'opera definitiva con 8 F1000 distanziati di almeno 20 cm l'uno dall'altro e ricoperti da una soletta in cls da 30 cm e con una pendenza di circa 2.8%, pari a quella media dell'alveo.

Il manufatto poserà su una soletta in cls e sarà dotato di taglioni di fondazione a monte e a valle.





Nella tabella che segue vengono riportate le principali caratteristiche dell'alternativa.

<b>ALTERNATIVA A1</b>	
Sviluppo complessivo	10 m
Tipologia tubo	Acciaio F1000
Numero elementi	8
Altezza da fondo alveo	1.3 m

Le 8 tubazioni così realizzate non saranno in grado di smaltire la portata di progetto Q20, ma ipotizzando un riempimento dell'50% per tener conto dei detriti trasportati dalla corrente potranno smaltire  $2.25 \cdot 8 = 18$  mc/sec pari al 15% della Q20.

Il vantaggio tecnico di questa soluzione è riconducibile a:

- Smaltimento delle portate medie annue;
- Rimozione dei tubi provvisori accumulati bordo alveo nel periodo di rimozione dell'attraversamento provvisorio;

Tecnicamente, gli svantaggi di questa soluzione sono ascrivibili a:

- Incremento del tirante durante gli eventi di massima piena;
- Necessità di interventi stagionali di pulizia dell'imbocco dei tubi per ripristino del deflusso di progetto;
- Necessità di ricarica in inverno per realizzazione delle pendenze di progetto della pista;

#### **Alternativa GD-2-1-A2: nuovo guado con scatolari in cls**

La luce di deflusso può essere incrementata senza innalzare il livello dello sbarramento sfruttando il piccolo salto di circa 40cm presente a valle nella sezione esistente.

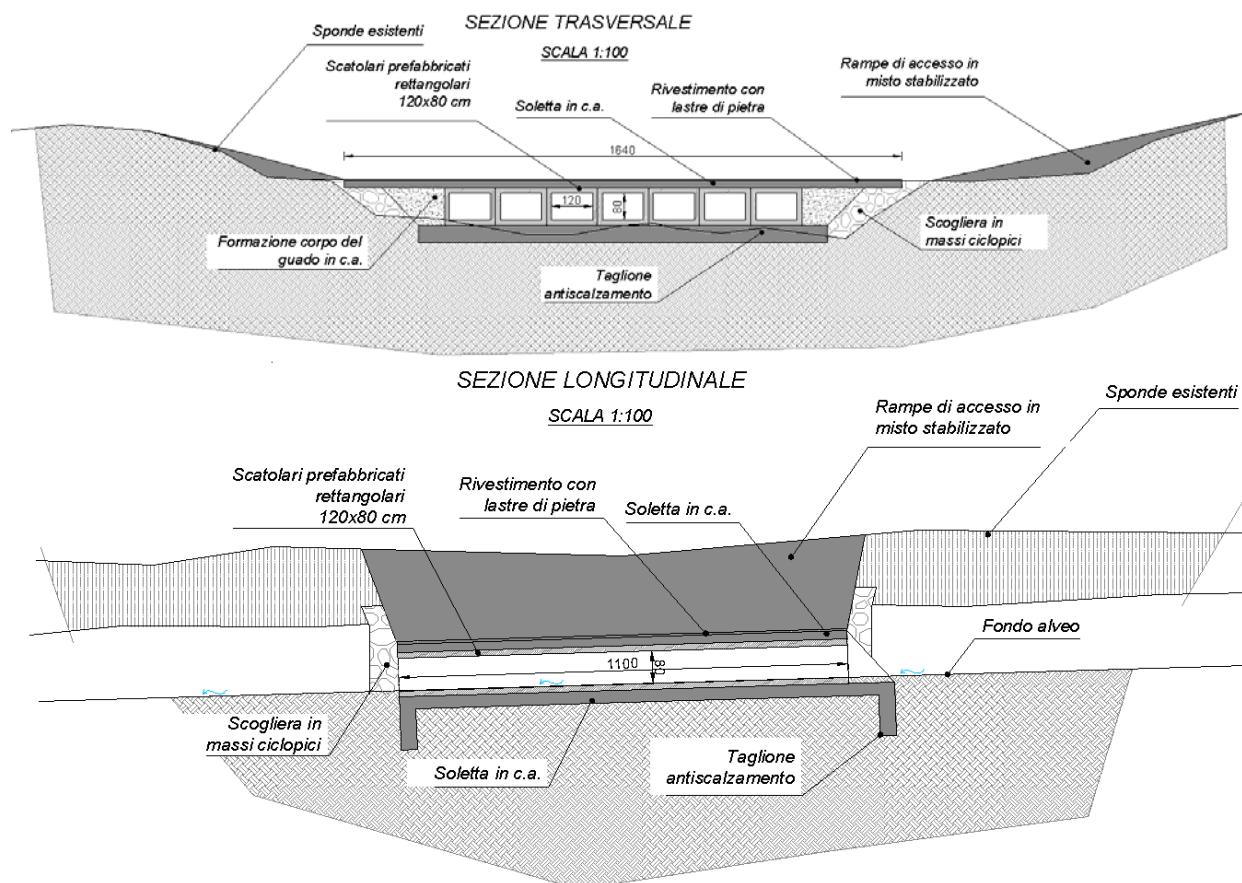
Ciò è possibile utilizzando scatolari in cls di sezione 80x120 prefabbricati affiancati.

Lo spessore di 15cm per parte porta a 150cm ogni elemento. E pertanto possibile installare 6 elementi sulla luce complessiva di 10m ipotizzata.

L'incremento di soglia e quindi il tirante indotto sarà contenuto entro il metro, (95 cm) ipotizzando di non ricaricare l'estradosso degli scatolari.

**RELAZIONE TECNICO – ILLUSTRATIVA**

Una soletta di distribuzione del carico di 10 cm consentirà cmq di rimanere entro 1.05 m dal fondo alveo. Tale valore, ridotto dello spessore del salto esistente a valle risulterà complessivamente di soli 60 cm e potrà essere annullato realizzando un manufatto di imbocco grigliato è predisposto per recuperare il dislivello con la pendenza naturale del fondo alveo (vedi schema trasversale).



Il carico idraulico degli scatolari sarà possibile tramite una griglia posizionata a monte, di lunghezza adeguata e maglie abbastanza larghe da lasciar passare il materiale fine. Si tratta di un sistema di captazione utilizzato per le opere di presa delle centrali idroelettriche. Durante le piene il guado viene sommerso completamente, la portata che defluisce pulisce automaticamente il manufatto trascinando a valle il materiale che si ferma sulla griglia durante le morbide primaverili.

L'opera così realizzata non sarà in grado di smaltire la portata di progetto Q20, ma ipotizzando un riempimento dell'80% potrà smaltire  $5.9 \cdot 6 = 35.4$  mc/sec pari al 30% della Q20.

Il vantaggio tecnico di questa soluzione è riconducibile a:

- Smaltimento delle portate medie annue;

- Rimozione dei tubi provvisori accumulati bordo alveo nel periodo di rimozione dell'attraversamento provvisorio;

Tecnicamente, gli svantaggi di questa soluzione sono ascrivibili a:

- Incremento, anche se minimo del tirante durante gli eventi di massima piena;
- Necessità di ricarica in inverno per realizzazione delle pendenze di progetto della pista;

Nella tabella che segue vengono riportate le principali caratteristiche dell'alternativa.

<b>ALTERNATIVA A2</b>	
Sviluppo complessivo	10 m
Tipologia scatolare	Cls 80x120cm
Numero elementi	6x5 (lunghe) = 30
Altezza da fondo alveo	0.6 m

## 5.2.2 Compatibilità Urbanistica-Ambientale-Paesaggistica

### Alternativa GD-2-1-A0: "do nothing"

La soluzione dello stato di fatto, ovvero quella che prevede il montaggio e smontaggio del guado provvisorio ad ogni inizio stagione è già stata autorizzata in sede di autorizzazione idraulica legata alla predisposizione degli attraversamenti per le pista olimpiche.

Pertanto tale soluzione non necessita di iter autorizzativo ulteriore né in materia di compatibilità urbanistica, né in materia ambientale e paesaggistica.

L'impatto ambientale deriva dalla necessità di movimentare stagionalmente i tubi provvisori, rimaneggiando di fatto il materiale in alveo per due volte l'anno.

### Alternativa GD-2-1-A1: consolidamento soluzione esistente – tubi acciaio

Ai fini dell'inserimento urbanistico, l'opera stabilizzata e realizzata in modo definitivo non deve modificare sensibilmente le aree individuate per le fasce di esondazione del torrente Chisone.

La modifica delle aree di esondazione è conseguente all'inserimento di un manufatto che per le portate di massima piena comporta una modifica del profilo idraulico indotta dall'opera stessa, che si configura di fatto come un piccolo sbarramento.

A tal fine sarà necessario ottenere una nuova autorizzazione idraulica dall'ufficio competente in materia idraulica, ovvero dalle OO.PP. della Regione Piemonte per l'opera in progetto.

Gli aspetti ambientali del guado definitivo realizzato con i tubi in acciaio sono così riassumibili:

- Nessun alterazione dell'equilibrio del trasporto solido di fondo. Il materiale minore viene trascinato dalla corrente e supera l'ostacolo. In occasione di piene



straordinarie il materiale di pezzatura maggiore ostruisce gli imbocchi dei tubi e si crea un nuovo profilo

- Nessun alterazione sostanziale per la flora;
- Possibile ostacolo alla risalita della fauna ittica, per lunghezze dei tubi superiori a pochi metri o diametri molto piccoli – necessaria verifica con enti competenti; sono comunque possibili realizzazioni di tagli puntuali per la risalita del pesce.

Gli aspetti paesaggistici del guado definitivo realizzato con i tubi in acciaio sono così riassumibili:

- Miglioramento dell'inserimento paesaggistico dell'opera, poiché la struttura definitiva consente la definitiva rimozione dei tubi provvisori accumulati bordo alveo nel periodo primaverile - estivo;
- L'opera definitiva necessita di alcuni accorgimenti per migliorare l'aspetto estetico, quali per esempio il taglio diagonale dei tubi lungo il profilo monte e valle del rilevato e la finitura in pietra dell'estradosso;

#### **Alternativa GD-2-1-A2: nuovo guado con scatolari in cls**

Per quanto riguarda gli aspetti legati all'inserimento urbanistico, valgono le stesse considerazioni dell'alternativa GD-2-1-A1. L'altezza ridotta di quest'opera riduce ulteriormente le modifiche indotte sulle aree di esondazione.

Gli aspetti ambientali del guado definitivo realizzato con scatolari in cls sono così riassumibili:

- Nessun alterazione dell'equilibrio del trasporto solido di fondo. Il materiale minore viene trascinato dalla corrente attraverso gli scatolari. Il materiale più grande si accumula a monte del guado durante gli eventi di piena straordinaria e poi lo supera, trascinato dalla corrente.
- Anche in occasione di portate non ordinarie, l'opera non costituisce ostacolo.
- Nessun alterazione sostanziale per la flora;

Gli aspetti paesaggistici del guado definitivo realizzato con i tubi in acciaio sono così riassumibili:

- Miglioramento dell'inserimento paesaggistico dell'opera, poiché la struttura definitiva consente la definitiva rimozione dei tubi provvisori accumulati bordo alveo nel periodo primaverile - estivo;
- L'altezza ridotta dei manufatti consente di dire che l'impatto sul paesaggio è molto contenuto. L'utilizzo di finiture in pietra può migliorare ulteriormente l'inserimento paesaggistico.

### **5.2.3 Analisi costi/benefici**

#### **Alternativa GD-2-1-A0: "do nothing"**

La soluzione dello stato di fatto, ovvero quella che prevede il montaggio e smontaggio del guado provvisorio ad ogni inizio stagione non ha costi di realizzazione.

I costi stimabili sono tuttavia quelli derivanti dal montaggio e smontaggio stagionale dell'opera provvisoria.

Questo costo è così stimato in 8'000 €/anno.

#### **Alternativa GD-2-1-A1: consolidamento soluzione esistente – tubi acciaio**

Il costo di realizzazione dell'opera con tubi di acciaio è così stimato: 68'205 €.

Il risultato dell'analisi economica è il seguente:

Analisi Costi/Benefici GD-2-1-A1	
Manutenzione ante operam	-€ 8'000
Costo Opera	-€ 68'205
Manutenzione	-€ 1'641
Risparmio per amministrazione	€ 6'359
Ammortamento Opera [anni]	10,7

#### **Alternativa GD-2-1-A2: nuovo guado con scatolari in cls**

Il costo di realizzazione dell'opera con scatolari in cls è così stimato: 117'140 €

Analisi Costi/Benefici GD-2-1-A2	
Manutenzione ante operam	-€ 8'000
Costo Opera	-€ 117'140
Manutenzione	-€ 1'886
Risparmio per amministrazione	€ 6'114
Ammortamento Opera [anni]	19,2

### **5.2.4 Scelta della migliore alternativa progettuale**

La scelta della migliore alternativa di progetto deve essere operata sulla base di criteri oggettivi di valutazione. I parametri presi in considerazione sono tre:

- fattibilità tecnica;
- conformità urbanistica, ambientale e paesaggistica
- fattibilità economica;

Per ogni alternativa vengono espressi tre giudizi, uno per ognuno dei parametri. I giudizi positivi sono descritti con la colorazione verde, quelli intermedi con l'arancio, quelli negativi con il rosso.

GD-2-1 guado "cimitero Traverses"						
Alternativa	Fattib. tecnica	Urb.	Amb.	Paes.	Costi/Benefici	FATTIBILITA'
A0 "do nothing"	3	3	2	2	1	36
A1 "tubo acciaio"	3	3	1	2	3	54
A2 "scatolare cls"	3	3	1	2	2	36

La soluzione che ottiene il miglior punteggio è la A1, ovvero la stabilizzazione della soluzione esistente con tubi in acciaio.

### 5.3 Caratteristiche principali GD-2-2 - Guado “ponte Traverses”

Guado “ponte Traverses”. Il guado realizzato annualmente sul torrente Chisone consente di dare continuità alla pista in adiacenza al ponte in legno. Sugli elaborati del progetto dell'impianto olimpico è indicato con la sigla P2.



Come è visibile dalle fotografie scattate il sito è caratterizzato da una briglia alta 2.5 metri e posta immediatamente a valle del ponte in legno.



Il guado provvisorio è realizzato in corrispondenza della prima campata del ponte pochi metri a valle con tubi in acciaio F1000 ricoperti con materiale sciolto e ricaricati con la neve.

La larghezza del guado indicata sugli elaborati di progetto è pari a 10 m, ma dal sopralluogo si stimano 14-16 metri di luce.

### 5.3.1 Fattibilità tecnica

#### **Alternativa GD-2-2-A0: "do nothing"**

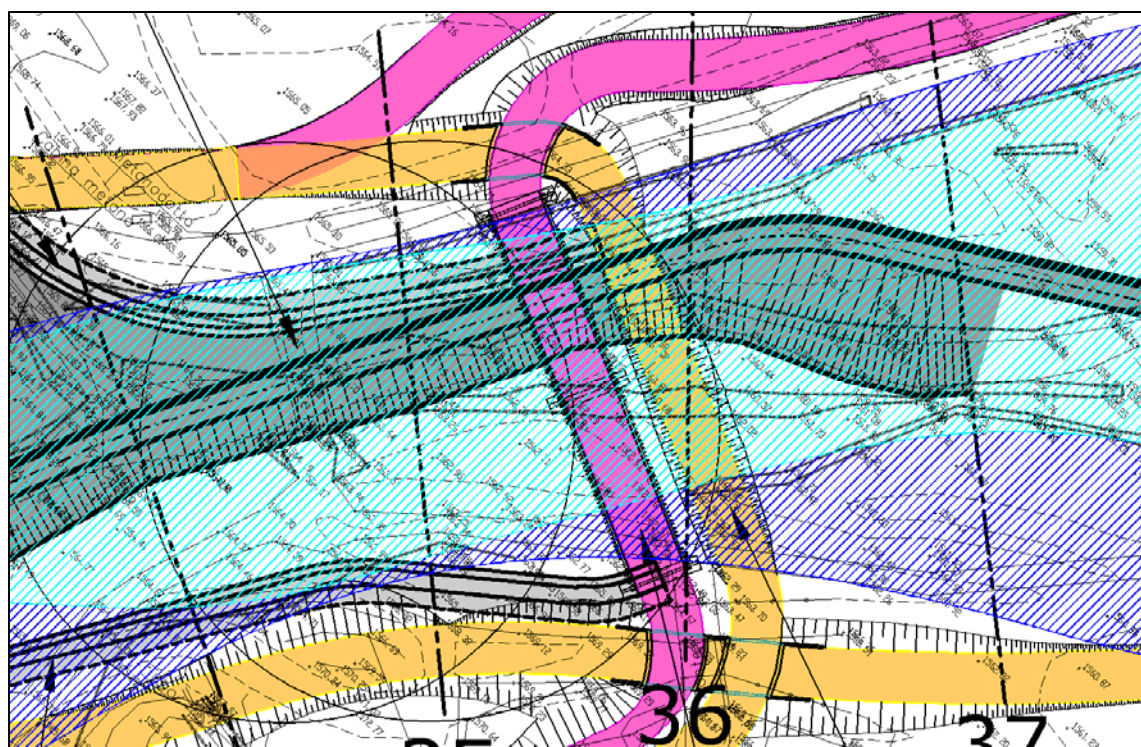
Questa alternativa, prevede di non realizzare nulla. Il guado resta provvisorio e viene realizzato e smontato ogni anno.

Le considerazioni sono analoghe all'attraversamento del guado GD-2-1.

#### **Alternativa GD-2-2-A1: consolidamento soluzione esistente – tubi acciaio**

In questa alternativa si prevede di effettuare un consolidamento del guado esistente, realizzato con tubi in acciaio.

L'analisi dei profili di piena mostra che la portata Q200 transita sulla sezione con un tirante di 2.4m immediatamente a monte della sezione 36. Un incremento anche solo puntuale di quota del livello dovrebbe essere contenuto entro il dislivello del salto della briglia, per non interferire con i franchi idraulici del ponte e del sotto passo adiacente.



Pertanto la soluzione auspicata prevede di installare un numero di tubi adeguato, realizzando un'opera definitiva con 8 F1000 distanziati di almeno 20 cm l'uno dall'altro



e ricoperti da una soletta in cls da 30 cm.

Il manufatto poserà su una soletta in cls realizzata sul fondo alveo con la pendenza media dello stesso, stimata in 2.8% e sarà dotato di taglioni di fondazione a monte e a valle.

Nella tabella che segue vengono riportate le principali caratteristiche dell'alternativa.

<b>ALTERNATIVA A1</b>	
Sviluppo complessivo	14 m
Tipologia tubo	Acciaio F1000
Numero elementi	12
Altezza da fondo alveo	1.3 m

Questa soluzione mantiene un gradino di circa un metro tra la soglia della briglia e l'estradosso del guado.

Le 8 tubazioni così realizzate non saranno in grado di smaltire la portata di progetto Q20, ma ipotizzando un riempimento del'50% per tener conto dei delle ostruzioni dei detriti potranno smaltire  $2.25 \cdot 12 = 27$  mc/sec pari a circa il 22% della Q20.

Il vantaggio tecnico di questa soluzione è riconducibile a:

- Smaltimento delle portate medie annue – portate medie invernali;
- Mantenimento del dislivello tra la soglia della briglia e lo scorrevole dell'acqua durante le piene.

Tecnicamente, gli svantaggi di questa soluzione sono ascrivibili a:

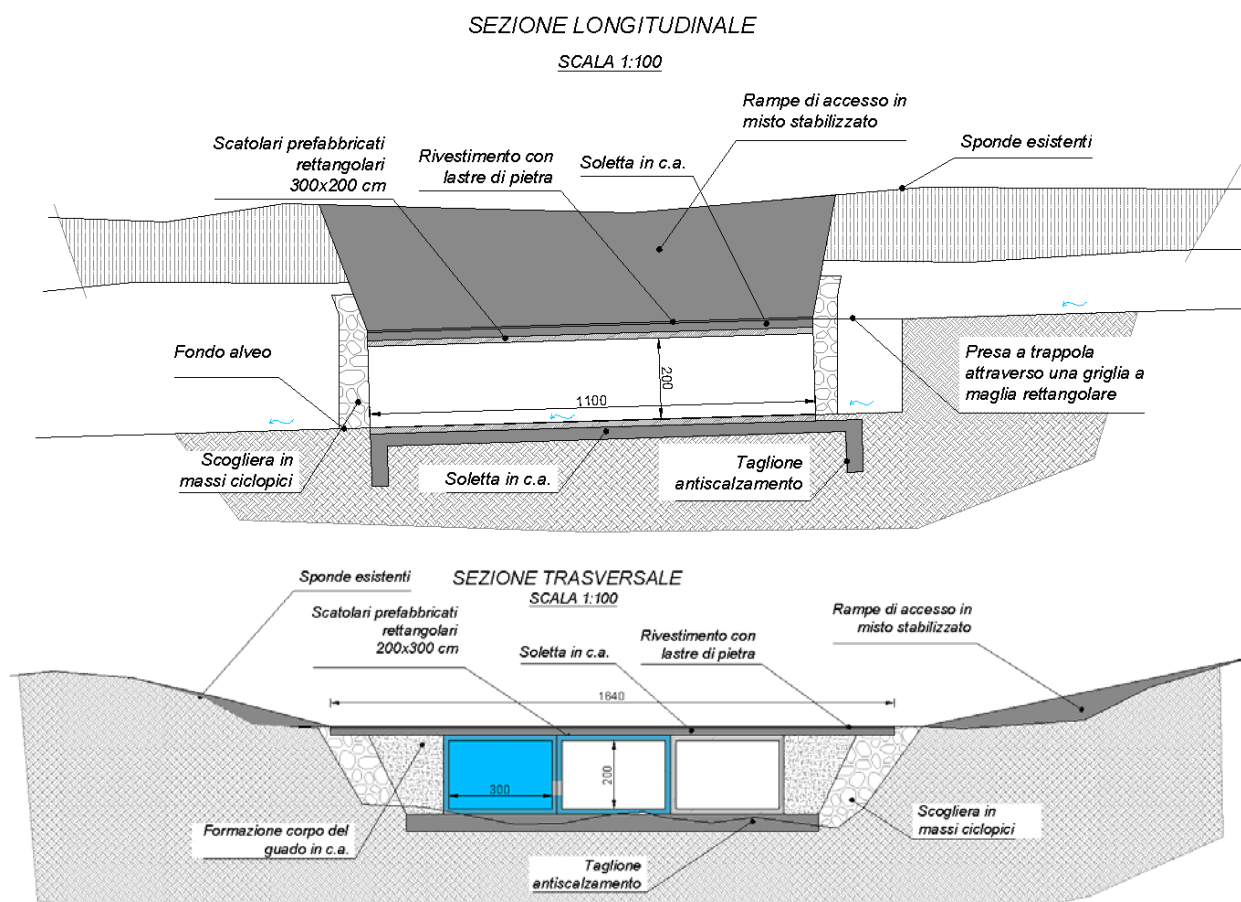
- Necessità di interventi stagionali di pulizia dell'imbocco dei tubi per ripristino del deflusso di progetto, la conformazione della tasca che si viene a formare rende indispensabile la pulizia;
- Necessità di ricarica in inverno per realizzazione delle pendenze di progetto della pista;

#### **Alternativa GD-2-2-A2: nuovo guado con scatolari in cls con griglia a trappola**

Il guado definitivo può essere realizzato utilizzando scatolari in cls di sezione 300x200 prefabbricati affiancati.

Lo spessore di 25cm per parte porta a 350cm ogni elemento. E pertanto possibile installare 3 elementi per complessivi 10.5m di luce ipotizzata.

L'imbocco sarà realizzato con una griglia a maglie larghe che proteggerà l'intercapedine tra gli scatolari e la briglia.



Si tratta di un sistema di captazione utilizzato per le opere di presa delle centrali idroelettriche. Durante le piene il guado viene sommerso completamente, la portata che defluisce pulisce automaticamente il manufatto trascinando a valle il materiale che si ferma sulla griglia durante le morbide primaverili.

L'opera così realizzata sarà in grado di smaltire la portata di progetto Q20 pari a 120 mc/sec, ipotizzando un riempimento dell'80% potrà smaltire  $50 \times 3 = 150$  mc/sec pari al 67% della Q100.

Il vantaggio tecnico di questa soluzione è riconducibile a:

- Smaltimento delle portate medie annue e della Q20 con adeguata griglia;
- Rimozione dei tubi provvisori accumulati bordo alveo nel periodo di rimozione dell'attraversamento provvisorio;
- Autopulizia del guado durante il transito di portate più consistenti;

Tecnicamente, gli svantaggi di questa soluzione sono ascrivibili a:

- Possibile formazione di ghiaccio sulla griglia e quindi necessità di pulizia per mantenere operativa la struttura durante l'inverno.

Nella tabella che segue vengono riportate le principali caratteristiche dell'alternativa.

<b>ALTERNATIVA A2</b>	
Sviluppo complessivo	14 m
Tipologia scatolare	Cls 300x200cm
Numero elementi	3x5 (lungh) = 15
Altezza da fondo alveo	2.55 m

### 5.3.2 Compatibilità Urbanistica-Ambientale-Paesaggistica

#### Alternativa GD-2-2-A0: "do nothing"

La soluzione dello stato di fatto, ovvero quella che prevede il montaggio e smontaggio del guado provvisorio ad ogni inizio stagione è già stata autorizzata in sede di autorizzazione idraulica legata alla predisposizione degli attraversamenti per le pista olimpiche.

Pertanto tale soluzione non necessita di iter autorizzativo ulteriore né in materia di compatibilità urbanistica, né in materia ambientale e paesaggistica.

Valgono le stesse considerazioni in materia di movimento stagionale del fondo alveo espresse per il guado 2-1.

#### Alternativa GD-2-2-A1: consolidamento soluzione esistente – tubi acciaio

Ai fini dell'inserimento urbanistico, l'opera stabilizzata e realizzata in modo definitivo non deve modificare sensibilmente le aree individuate per le fasce di esondazione del torrente Chisone.

La modifica delle aree di esondazione è conseguente all'inserimento di un manufatto che per le portate di massima piena comporta una modifica del profilo idraulico indotta dall'opera stessa, che si configura di fatto come un piccolo sbarramento.

A tal fine sarà necessario ottenere una nuova autorizzazione idraulica dall'ufficio competente in materia idraulica, ovvero dalle OO.PP. della Regione Piemonte per l'opera in progetto.

Gli aspetti ambientali del guado definitivo realizzato con i tubi in acciaio sono così riassumibili:

- Nessun alterazione dell'equilibrio del trasporto solido di fondo. Il materiale minore viene trascinato dalla corrente e supera l'ostacolo. In occasione di piene straordinarie il materiale di pezzatura maggiore ostruisce gli imbocchi dei tubi e si crea un nuovo profilo.
- Nessun alterazione sostanziale per la flora;
- Nessuna alterazione delle possibilità di risalita della fauna ittica. Il salto di 2 metri esistente non è supportato da alcun dispositivo per la risalita dell'ittiofauna.

Gli aspetti paesaggistici del guado definitivo realizzato con i tubi in acciaio sono così riassumibili:

- Miglioramento dell'inserimento paesaggistico dell'opera, poiché la struttura definitiva consente la definitiva rimozione dei tubi provvisori accumulati bordo alveo nel periodo primaverile - estivo;

#### **Alternativa GD-2-2-A2: nuovo guado con scatolari in cls con griglia**

Per quanto riguarda gli aspetti legati all'inserimento urbanistico, valgono le stesse considerazioni dell'alternativa GD-2-1-A1.

Gli aspetti ambientali del guado definitivo realizzato con scatolari in cls sono così riassumibili:

- Nessun alterazione dell'equilibrio del trasporto solido di fondo. Il materiale minore cade nella griglia e viene trascinato dalla corrente attraverso gli scatolari. Il materiale più grande supera la griglia passando sopra all'estradosso, trascinato dalla corrente.
- Anche in occasione di portate non ordinarie, l'opera non costituisce ostacolo.
- Nessun alterazione sostanziale per la flora;

Gli aspetti paesaggistici del guado definitivo realizzato con i tubi in acciaio sono così riassumibili:

- Miglioramento dell'inserimento paesaggistico dell'opera, poiché la struttura definitiva consente la definitiva rimozione dei tubi provvisori accumulati bordo alveo nel periodo primaverile - estivo;
- L'opera definitiva da monte è praticamente invisibile, mentre da valle necessita di alcuni accorgimenti per migliorare l'aspetto estetico. L'utilizzo di finiture in pietra può migliorare ulteriormente l'inserimento paesaggistico.

### **5.3.3 Analisi costi/benefici**

#### **Alternativa GD-2-2-A0: "do nothing"**

La soluzione dello stato di fatto, ovvero quella che prevede il montaggio e smontaggio del guado provvisorio ad ogni inizio stagione non ha costi di realizzazione.

I costi stimabili sono tuttavia quelli derivanti dal montaggio e smontaggio stagionale dell'opera provvisoria.

Questo costo è così stimato 13'555 €/anno.

#### **Alternativa GD-2-2-A1: consolidamento soluzione esistente – tubi acciaio**

Il costo di realizzazione dell'opera con tubi di acciaio è così stimato: 89'954 €.

Il risultato dell'analisi economica è il seguente:

Analisi Costi/Benefici GD-2-2-A1		
Manutenzione ante operam	-€	13'555
Costo Opera	-€	89'954
Manutenzione	-€	2'270
Risparmio per amministrazione	€	11'285
Ammortamento Opera [anni]		<b>8,0</b>

#### **Alternativa GD-2-2-A2: nuovo guado con scatolari in cls**

Il costo di realizzazione dell'opera con scatolari in cls è così stimato: 253'450 €

Analisi Costi/Benefici GD-2-2-A2		
Manutenzione ante operam	-€	13'555
Costo Opera	-€	253'450
Manutenzione	-€	3'087
Risparmio per amministrazione	€	10'468
Ammortamento Opera [anni]		<b>24,2</b>

#### **5.3.4 Scelta della migliore alternativa progettuale**

Come per il guado 2-1 vengono qui confrontate le alternative proposte:

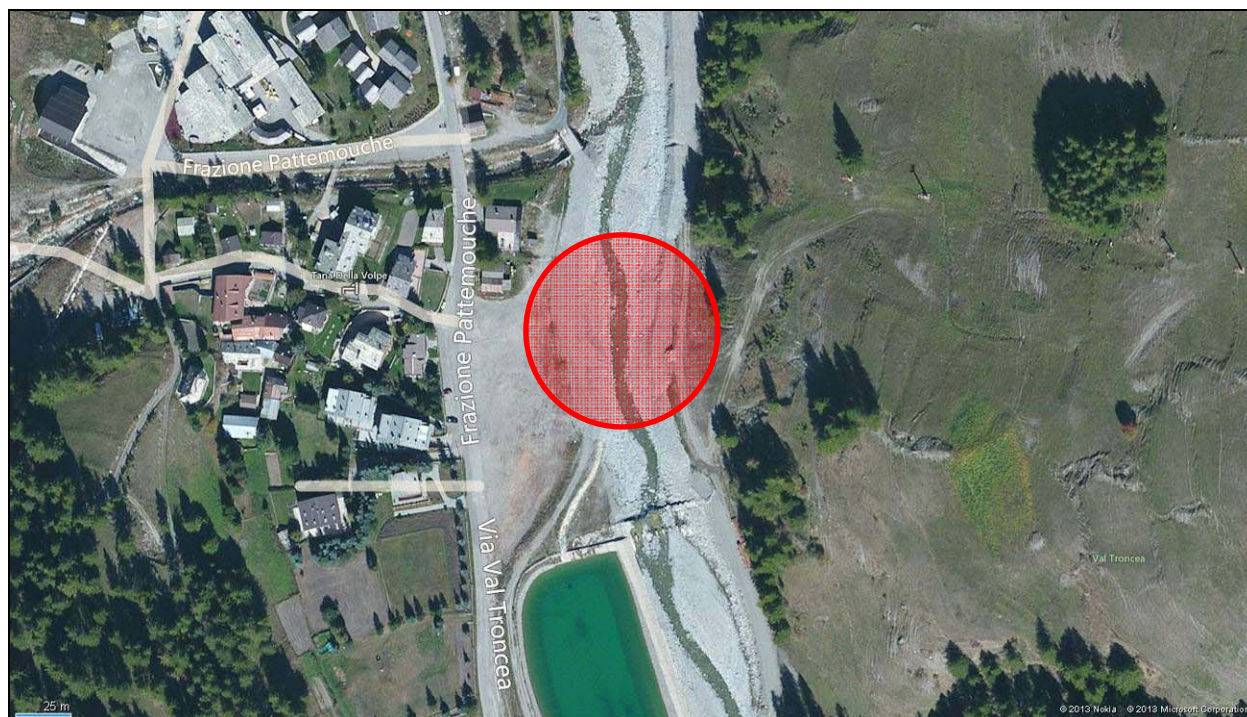
GD-2-2 guado "Ponte Traverses"						
Alternativa	Fattib. tecnica	Urb.	Amb.	Paes.	Costi/Benefici	FATTIBILITA'
A0 "do nothing"	3	3	2	2	1	36
A1 "tubo acciaio"	2	3	3	3	3	162
A2 "scatolare cls"	3	3	3	3	2	162

Le alternative A1 e A2 ottengono lo stesso punteggio. A parità di risultato si sceglie l'alternativa A2 poiché a fronte di un risparmio simile per l'amministrazione, garantisce lo smaltimento della Q20 e adeguate condizioni di sicurezza.



#### 5.4 Caratteristiche principali GD-2-3 – Guado “Pattemouche”

Guado “Pattemouche”. Il guado realizzato annualmente sul torrente Chisone consente di dare continuità sia alla pista per lo sci da fondo che all'arrivo della pista alla pista sul lato nord-est dell'impianto. Sugli elaborati del progetto dell'impianto olimpico è indicato con la sigla P3.



A sinistra guado provvisorio “Pattemouche” – a destra in primo piano un altro guado provvisorio adiacente alla traversa utilizzato solo per lo sci da fondo.



Come è visibile dalle fotografie scattate è provvisoriamente realizzato con 4 tubi in acciaio  $\Phi 1000$  ricoperti con materiale sciolto, lastre di pietra e ricaricati con la neve. Ad oggi vengono realizzati tre piccoli attraversamenti i 100 m di corso d'acqua. Quello centrale a servizio della pista da discesa è l'unico che non può essere spostato e pertanto è quello deputato a divenire definitivo.

I due altri guadi provvisori a monte e valle dello stesso, sono utilizzati dalla pista di sci da fondo e quindi anticipando e posticipando l'attraversamento del tracciato della pista di fondo possono essere accorpati.

La larghezza del guado indicata sugli elaborati di progetto è pari a 10 m.

Per consentire un uso promiscuo delle due piste si stima di allargare l'opera e realizzare un'opera di almeno 20 m di larghezza.

#### 5.4.1 Fattibilità tecnica

##### **Alternativa GD-2-3-A0: "do nothing"**

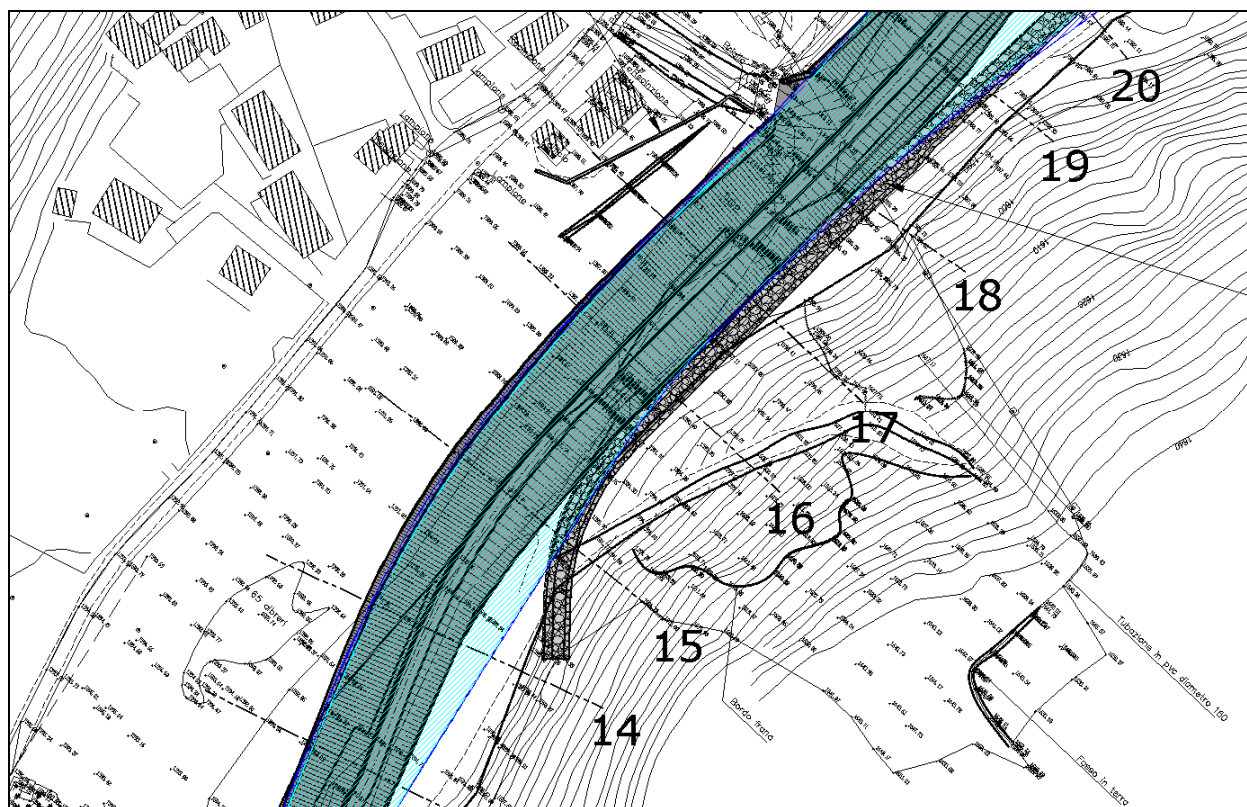
Questa alternativa, prevede di non realizzare nulla. Il guado resta provvisorio e viene realizzato e smontato ogni anno.

Dal punto di vista tecnico non si ravvisano problematiche relative alla realizzazione e smantellamento stagionale dell'opera, salvo il fatto che a lungo termine sarà necessario sostituire i tubi in acciaio utilizzati.

##### **Alternativa GD-2-3-A1: consolidamento soluzione esistente – tubi acciaio**

In questa alternativa si prevede di effettuare un consolidamento del guado esistente, realizzato con tubi in acciaio.

L'analisi dei profili di piena mostra che la portata Q200 transita sulla sezione con un tirante di 2m. Un incremento anche solo puntuale di quota del livello dovrebbe essere contenuto entro il metro, per non interferire con i franchi delle protezioni spondali realizzate in destra.



Pertanto la soluzione auspicata prevede di incrementare il numero dei tubi, realizzando un'opera definitiva con 8  $\Phi 1000$  distanziati di almeno 20 cm l'uno dall'altro e ricoperti da una soletta in cls da 30 cm e con una pendenza di circa 2.8%, pari a quella media dell'alveo.

Il manufatto poserà su una soletta in cls e sarà dotato di taglianti di fondazione a monte e a valle.

Nella tabella che segue vengono riportate le principali caratteristiche dell'alternativa.

<b>ALTERNATIVA A1</b>	
Sviluppo complessivo	10 m
Tipologia tubo	Acciaio F1000
Numero elementi	8
Altezza da fondo alveo	1.3 m

Le 8 tubazioni così realizzate non saranno in grado di smaltire la portata di progetto Q20, ma ipotizzando un riempimento dell'50% per tener conto dei detriti trasportati dalla corrente potranno smaltire  $2.25 \times 8 = 18$  mc/sec pari al 15% della Q20.

Il vantaggio tecnico di questa soluzione è riconducibile a:

- Smaltimento delle portate medie annue;
- Rimozione dei tubi provvisori accumulati bordo alveo nel periodo di rimozione dell'attraversamento provvisorio;

Tecnicamente, gli svantaggi di questa soluzione sono ascrivibili a:

- Incremento del tirante durante gli eventi di massima piena;
- Necessità di interventi stagionali di pulizia dell'imbocco dei tubi per ripristino del deflusso di progetto;
- Operatività limitata al periodo invernale autunnale. Le morbide primaverili sommergono il manufatto saltuariamente.
- Necessità di ricarica di almeno 2-3 metri in inverno per realizzazione delle pendenze di progetto della pista da discesa;

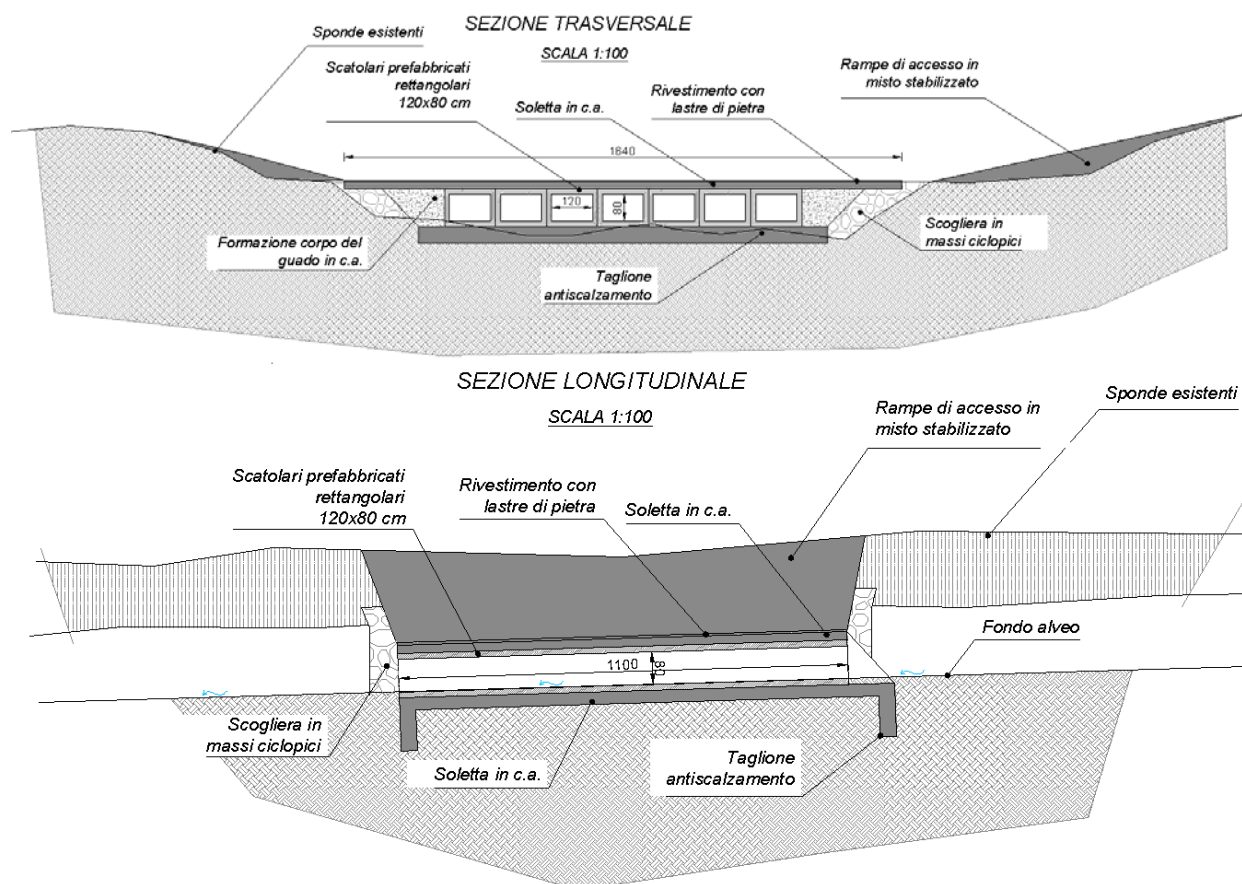
#### **Alternativa GD-2-3-A2: nuovo guado con scatolari in cls**

La luce di deflusso può essere incrementata rispetto all'alternativa con tubi in acciaio incrementando la sezione di deflusso utilizzando scatolari in cls di sezione 80x120 prefabbricati affiancati.

Lo spessore di 15cm per parte porta a 150cm ogni elemento. E pertanto possibile installare 6 elementi sulla luce complessiva di 10m ipotizzata.

L'incremento di soglia e quindi il tirante indotto sarà contenuto entro il metro, (95 cm) ipotizzando di non ricaricare l'estradosso degli scatolari.

Una soletta di distribuzione del carico di 10 cm consentirà cmq di rimanere entro 1.05 m dal fondo alveo.



L'opera così realizzata non sarà in grado di smaltire la portata di progetto Q20, ma ipotizzando un riempimento dell'80% potrà smaltire  $5.9 \times 3 = 35.4$  mc/sec pari al 30% della Q20.

Il vantaggio tecnico di questa soluzione è riconducibile a:

- Smaltimento delle portate medie annue. Operatività annuale. Le morbide primaverili riescono a scorrere senza travolgere il manufatto;
- Rimozione dei tubi provvisori accumulati bordo alveo nel periodo di rimozione dell'attraversamento provvisorio;

Tecnicamente, gli svantaggi di questa soluzione sono ascrivibili a:

- Incremento, anche se minimo del tirante durante gli eventi di massima piena;
- Necessità di ricarica in inverno per realizzazione delle pendenze di progetto della pista;

Nella tabella che segue vengono riportate le principali caratteristiche dell'alternativa.

<b>ALTERNATIVA A2</b>	
Sviluppo complessivo	10 m
Tipologia scatolare	Cls 80x120cm
Numero elementi	6x10 (lunghezza) = 60
Altezza da fondo alveo	1.05 m

#### **Alternativa GD-2-3-A3: Passerella in legno**

L'unica alternativa al guado che consente di realizzare un'opera che non necessita di forte ricarico per la messa in servizio ad ogni stagione invernale è la realizzazione di una passerella in legno.

Quest'opera sarebbe priva di sponde, eventualmente inseribili solo durante la stagione invernale e consentirebbe l'attraversamento durante l'intero anno.

La quota dell'intradosso deve essere abbastanza alta da lasciare il franco idraulico di legge. La luce complessiva sarà tale da non ridurre la larghezza della sezione di deflusso della portata di progetto.

Il vantaggio tecnico di questa soluzione è riconducibile a:

- Smaltimento delle portate medie annue;
- Rimozione dei tubi provvisori accumulati bordo alveo nel periodo di rimozione dell'attraversamento provvisorio;
- Manutenzione quasi assente;

Tecnicamente, gli svantaggi di questa soluzione sono ascrivibili a:

- Maggiore impatto di lavori per la realizzazione di opere di fondazione profonde;
- Necessità di installazione di mancorrente o protezioni laterali provvisorie per la fruizione;

### **5.4.2 Compatibilità Urbanistica-Ambientale-Paesaggistica**

#### **Alternativa GD-2-3-A0: "do nothing"**

La soluzione dello stato di fatto, ovvero quella che prevede il montaggio e smontaggio del guado provvisorio ad ogni inizio stagione è già stata autorizzata in sede di autorizzazione idraulica legata alla predisposizione degli attraversamenti per le pista olimpiche.

Pertanto tale soluzione non necessita di iter autorizzativo ulteriore né in materia di compatibilità urbanistica, né in materia ambientale e paesaggistica.

#### **Alternativa GD-2-3-A1: consolidamento soluzione esistente – tubi acciaio**

Ai fini dell'inserimento urbanistico, l'opera stabilizzata e realizzata in modo definitivo non deve modificare sensibilmente le aree individuate per le fasce di esondazione del torrente Chisone.

In queste sezioni sono state realizzate delle opere di contenimento e pertanto è indispensabile che il franco idraulico delle stesse sia mantenuto nonostante l'incremento di tirante in corrispondenza del guado.

Occorre verificare il valore di tale franco e confrontarlo con i risultati della simulazione idraulica.

La modifica delle aree di esondazione infatti è conseguente all'inserimento di un manufatto che per le portate di massima piena comporta una modifica del profilo idraulico indotta dall'opera stessa, che si configura di fatto come un piccolo sbarramento.

A tal fine sarà necessario ottenere una nuova autorizzazione idraulica dall'ufficio competente in materia idraulica, ovvero dalle OO.PP. della Regione Piemonte per l'opera in progetto.

Gli aspetti ambientali del guado definitivo realizzato con i tubi in acciaio sono così riassumibili:

- Nessun alterazione dell'equilibrio del trasporto solido di fondo. Il materiale minore viene trascinato dalla corrente e supera l'ostacolo. In occasione di piene straordinarie il materiale di pezzatura maggiore ostruisce gli imbocchi degli scatolari e si crea un nuovo profilo;
- Nessun alterazione sostanziale per la flora;
- Possibile ostacolo alla risalita della fauna ittica, per lunghezze dei tubi superiori a pochi metri o diametri molto piccoli – necessaria verifica con enti competenti; sono comunque possibili realizzazioni di tagli puntuali per la risalita del pesce.

Gli aspetti paesaggistici del guado definitivo realizzato con i tubi in acciaio sono così riassumibili:

- Miglioramento dell'inserimento paesaggistico dell'opera, poiché la struttura definitiva consente la definitiva rimozione dei tubi provvisori accumulati bordo alveo nel periodo primaverile - estivo;
- L'opera definitiva necessita di alcuni accorgimenti per migliorare l'aspetto estetico, come la finitura in pietra dell'estradosso;

### **Alternativa GD-2-3-A2: nuovo guado con scatolari in cls**

Per quanto riguarda gli aspetti legati all'inserimento urbanistico, valgono le stesse considerazioni dell'alternativa GD-2-1-A1. L'altezza ridotta di quest'opera riduce ulteriormente le modifiche indotte sulle aree di esondazione.

Gli aspetti ambientali del guado definitivo realizzato con scatolari in cls sono così riassumibili:

- Nessun alterazione dell'equilibrio del trasporto solido di fondo. Il materiale minore viene trascinato dalla corrente attraverso gli scatolari. Il materiale più grande si



accumula a monte del guado durante gli eventi di piena straordinaria e poi lo supera, trascinato dalla corrente.

- Nessun alterazione sostanziale per la flora;

Gli aspetti paesaggistici del guado definitivo realizzato con i tubi in acciaio sono così riassumibili:

- Miglioramento dell'inserimento paesaggistico dell'opera, poiché la struttura definitiva consente la definitiva rimozione dei tubi provvisori accumulati bordo alveo nel periodo primaverile - estivo;
- L'altezza ridotta dei manufatti consente di dire che l'impatto sul paesaggio è molto contenuto. L'utilizzo di finiture in pietra può migliorare ulteriormente l'inserimento paesaggistico.

#### **Alternativa GD-2-3-A3: passerella in legno**

La passerella necessita di autorizzazione sia sotto gli aspetti urbanistici che per quelli idraulici che per quelli paesaggistici.

L'uso dell'opera deve tuttavia essere limitato ai pedoni, agli sciatori e ai ciclisti, inserendo apposita segnaletica ed eventualmente dei dissuasori.

Per la realizzazione dell'opera sarà necessaria un autorizzazione idraulica dall'ufficio competente.

I tempi necessari all'ottenimento del parere idraulico sono stimati in circa 90gg, salvo richieste di ulteriori integrazioni alla documentazione progettuale.

Gli aspetti ambientali della passerella definitiva in legno sono così riassumibili:

- Nessun alterazione dell'equilibrio del trasporto solido di fondo.
- Nessun alterazione sostanziale per la flora;

Gli aspetti paesaggistici sono così riassumibili:

- Miglioramento dell'inserimento paesaggistico dell'opera, poiché la struttura definitiva consente la definitiva rimozione dei tubi provvisori accumulati bordo alveo nel periodo primaverile - estivo;
- Necessità di realizzare un opera gradevole, in legno e simile alle altre opere già presenti sul territorio.

#### **5.4.3 Analisi costi/benefici**

##### **Alternativa GD-2-3-A0: "do nothing"**

La soluzione dello stato di fatto, ovvero quella che prevede il montaggio e smontaggio del guado provvisorio ad ogni inizio stagione non ha costi di realizzazione.

I costi stimabili sono tuttavia quelli derivanti dal montaggio e smontaggio stagionale dell'opera provvisoria.

Questo costo è così stimato 13'555 €/anno.

#### **Alternativa GD-2-3-A1: consolidamento soluzione esistente – tubi acciaio**

Il costo di realizzazione dell'opera con tubi di acciaio è così stimato: 69'528 €.

Il risultato dell'analisi economica è il seguente:

<b>Analisi Costi/Benefici GD-2-3-A1</b>		
Manutenzione ante operam	-€	13'555
Costo Opera	-€	69'528
Manutenzione	-€	2'948
Risparmio per amministrazione	€	10'607
Ammortamento Opera [anni]		<b>6,6</b>

#### **Alternativa GD-2-3-A2: nuovo guado con scatolari in cls**

Il costo di realizzazione dell'opera con scatolari in cls è così stimato: 125'811 €

<b>Analisi Costi/Benefici GD-2-3-A2</b>		
Manutenzione ante operam	-€	13'555
Costo Opera	-€	125'811
Manutenzione	-€	3'229
Risparmio per amministrazione	€	10'326
Ammortamento Opera [anni]		<b>12,2</b>

#### **Alternativa GD-2-3-A3: passerella in legno**

Il costo di realizzazione dell'opera è così stimato: 711'667 €

<b>Analisi Costi/Benefici GD-2-3-A3</b>		
Manutenzione ante operam	-€	13'555
Costo Opera	-€	711'667
Manutenzione	-€	3'818
Risparmio per amministrazione	€	9'737
Ammortamento Opera [anni]		<b>73,1</b>

#### **Alternativa GD-2-3-A4: passerella in legno sezione ridotta (10 metri)**

Il costo di realizzazione dell'opera è così stimato: 411'666 €

<b>Analisi Costi/Benefici GD-2-3-A3</b>		
Manutenzione ante operam	-€	13'555
Costo Opera	-€	411'666
Manutenzione	-€	2'318
Risparmio per amministrazione	€	11'237
Ammortamento Opera [anni]		<b>36,6</b>

#### **5.4.4 Scelta della migliore alternativa progettuale**

La scelta della migliore alternativa di progetto deve essere operata sulla base di criteri oggettivi di valutazione.

GD-2-3 guado "Pattemouche"							
Alternativa		Fattib. tecnica	Urb.	Amb.	Paes.	Costi/Benefici	FATTIBILITA'
A0	"do nothing"	3	3	2	2	1	36
A1	"tubo acciaio"	1	2	2	3	3	36
A2	"scatolare cls"	2	2	2	3	2	48
A3	passerella	3	3	3	3	1	81

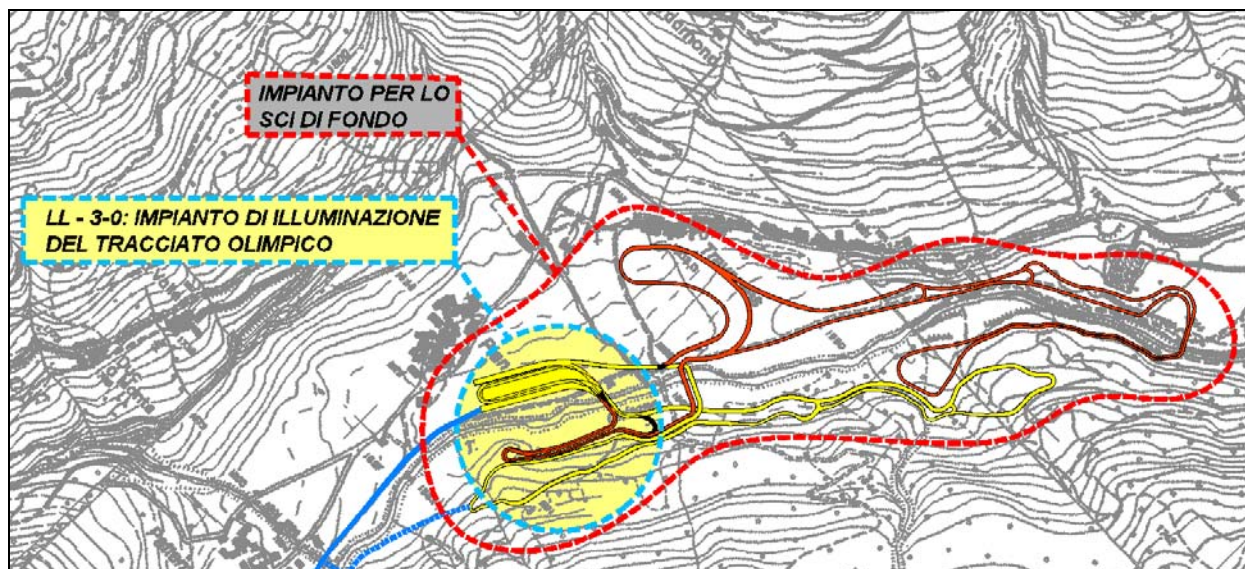
La soluzione migliore appare la A3, seppur con i costi decisamente maggiori.

Una riduzione della sezione a 10 metri consente di ridurre il costo a un valore di circa 411'666 €.

Ai fini delle valutazioni conclusive, ci si riferisce a questa alternativa con la sigla A4.

## 5.5 Caratteristiche principali LL-3-0 - Impianto di illuminazione

Impianto di illuminazione dell'anello da 1.5km della pista da fondo. La realizzazione di un impianto di illuminazione dell'anello piccolo della pista da fondo consente la sua apertura durante l'orario serale/notturno, e l'organizzazione di eventi sportivi in notturna.



L'anello da 1500m della pista da fondo ha sezione variabile tra i 6 e i 9 metri. Per la realizzazione dell'impianto di illuminazione è necessario scegliere l'utilizzo futuro a cui sarà destinato il tracciato da fondo. La normativa per l'illuminazione degli impianti sportivi prevede 3 differenti classi di illuminazione.

**Scelta della classe di illuminazione**

Livello di competizione	Classe di illuminazione		
	I	II	III
Internazionale e Nazionale	*		
Regionale	*	*	
Locale	*	*	*
Allenamento		*	*
Attività sportive scolastiche/ri-creative (Educazione Fisica)			*

Ad ogni classe di illuminazione corrispondono differenti parametri illuminotecnici di riferimento, che crescono con l'importanza delle gare ospitate dalla struttura sportiva, e sono riportati nel prospetto seguente.

prospetto A.17

All'aperto			Area di riferimento		Numero dei punti di reticolo	
			Lunghezza m (vedere nota 1)	Larghezza m	Lunghezza (vedere nota 1)	Larghezza
Corsa su strada/campestre				4	11	3
Sci Fondo				4	11	3
Classe	Illuminamento orizzontale					Indice di resa dei colori
	$E_{av}$ lx	$E_{min}/E_{av}$				
I	20	0,3				20
II	10	0,3				20
III	3	0,1				-

Nota 1 - Tra le fonti di luce.

### 5.5.1 Fattibilità tecnica

#### **Alternativa LL-3-0-A0: "do nothing"**

Questa alternativa, prevede di non realizzare nulla. L'anello da 1500m rimane privo di impianto di illuminazione e non sarà utilizzabile nelle ore serali o in notturna.

Dal punto di vista tecnico non si ravvisano problematiche relative alla mancata realizzazione dell'impianto di illuminazione.

#### **Alternativa LL-3-0-A1: impianto di illuminazione in classe I con lampade SAP 250W**

In questa alternativa si prevede di realizzare l'impianto di illuminazione in classe I, che renderebbe il tracciato dell'anello utilizzabile per qualsiasi tipo di evento sportivo in notturna, comprese le gare internazionali.

L'impianto prevede l'installazione di pali di altezza pari a 10.5m con corpi illuminanti SAP della potenza pari a 250W e con interasse pari 35m.

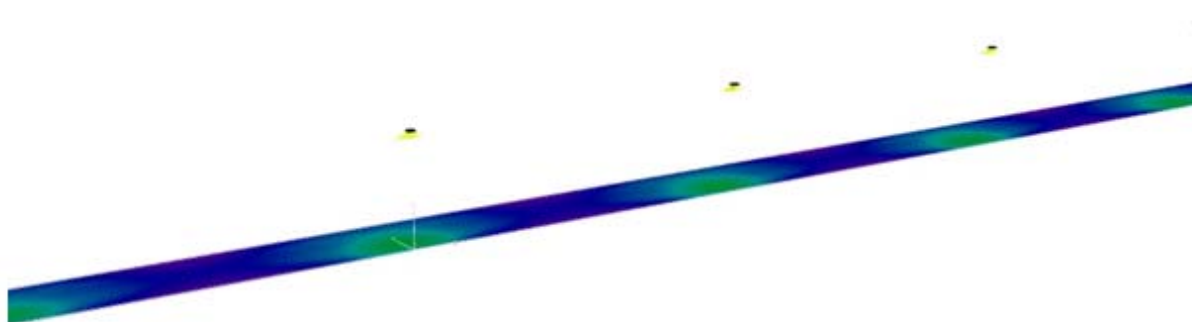
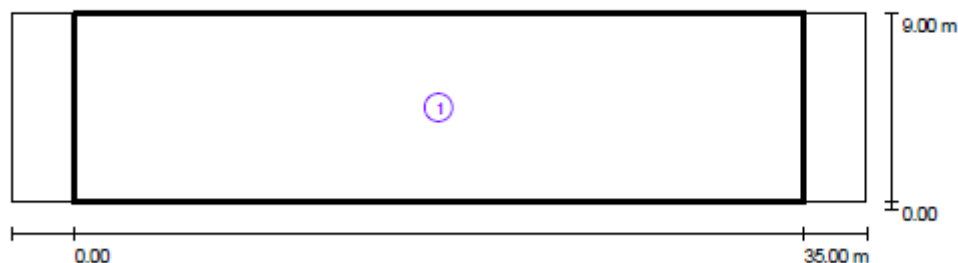


Figura 1: Render 3D dell'illuminazione della pista

Nella tabella che segue vengono riportate le principali caratteristiche dell'alternativa.

### Pragelato / Risultati illuminotecnici



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:294

#### Lista campo di valutazione

##### 1 Pista da fondo

Lunghezza: 35.000 m, Larghezza: 9.000 m

Reticolo: 12 x 6 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Pista da fondo.

Classe di illuminazione selezionata: S1

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

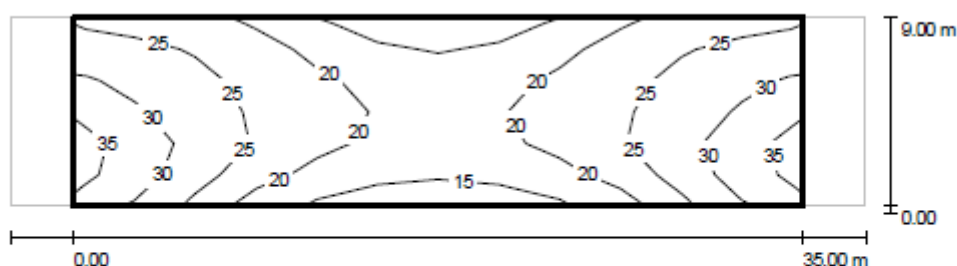
Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
23.26	12.91
$\geq 20.00$	$\geq 6.00$
✓	✓

### Pragelato / Pista da fondo / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 294

Reticolo: 12 x 6 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
23	13	36	0.555	0.356

Il numero di pali necessario per la realizzazione dell'opera è di circa 41.

La realizzazione dell'opera necessita della posa di un nuovo cavidotto lungo il tracciato dei pali, realizzabile con un tubo in corrugato PVC da 110 mm di diametro.



### **Alternativa LL-3-0-A2: impianto di illuminazione in classe I con lampade LED 150W**

In questa alternativa si prevede di realizzare l'impianto di illuminazione in classe I, che renderebbe il tracciato dell'anello utilizzabile per qualsiasi tipo di evento sportivo in notturna, comprese le gare internazionali.

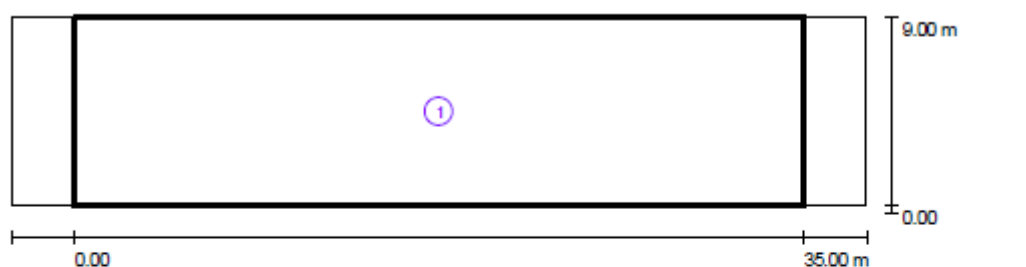
L'impianto prevede l'installazione di pali di altezza pari a 10.5m con corpi illuminanti a LED della potenza pari a 150W e con interasse pari 35m.



Figura 2: Render 3D dell'illuminazione della pista

Nella tabella che segue vengono riportate le principali caratteristiche dell'alternativa.

#### **Pragelato / Risultati illuminotecnici**



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:294

#### **Lista campo di valutazione**

##### **1 Pista da fondo**

Lunghezza: 35.000 m, Larghezza: 9.000 m

Reticolo: 12 x 6 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Pista da fondo.

Classe di illuminazione selezionata: S1

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

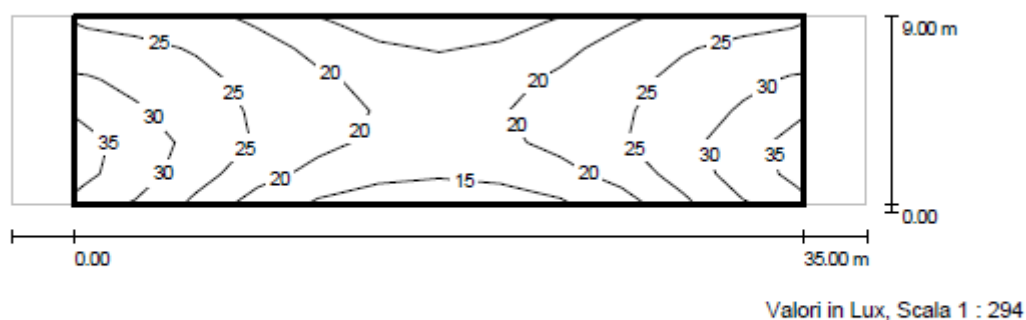
Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
23.26	12.91
$\geq 20.00$	$\geq 6.00$
✓	✓

Pragelato / Pista da fondo / Isolinee (E)



Reticolo: 12 x 6 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
23	13	36	0.555	0.356

**Alternativa LL-3-0-A3: impianto di illuminazione in classe III con lampade SAP 75W**

In questa alternativa si prevede di realizzare l'impianto di illuminazione in classe III, che renderebbe il tracciato dell'anello utilizzabile solo per allenamenti e gare locali.

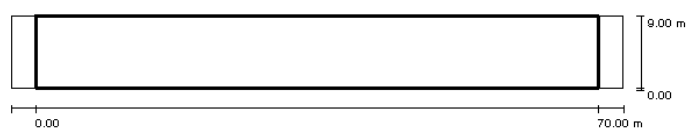
L'impianto prevede l'installazione di pali di altezza pari a 10.5m con corpi illuminanti SAP della potenza pari a 75W e con interasse pari 70m.



Figura 3: Render 3D dell'illuminazione della pista

Nella tabella che segue vengono riportate le principali caratteristiche dell'alternativa.

Pragelato / Pista da fondo / Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:544

Reticolo: 24 x 6 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Pista da fondo.

Classe di illuminazione selezionata: S1

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

$E_m$  [lx]

3.59

$\geq 3.00$

✓

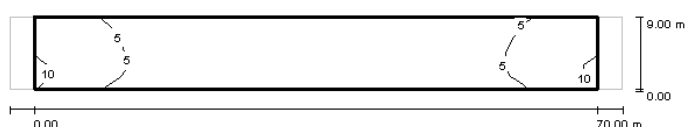
$E_{min}$  [lx]

0.38

$\geq 0.30$

✓

Pragelato / Pista da fondo / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 544

Reticolo: 24 x 6 Punti

$E_m$  [lx]  
3.59

$E_{min}$  [lx]  
0.38

$E_{max}$  [lx]  
11

$E_{min} / E_m$   
0.105

$E_{min} / E_{max}$   
0.036

**Alternativa LL-3-0-A4: impianto di illuminazione in classe III con lampade LED 55W**

In questa alternativa si prevede di realizzare l'impianto di illuminazione in classe III, che renderebbe il tracciato dell'anello utilizzabile solo per allenamenti e gare locali.

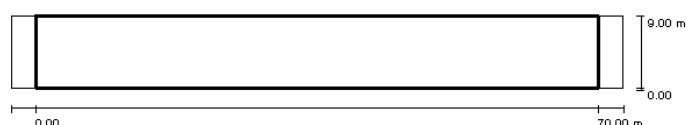
L'impianto prevede l'installazione di pali di altezza pari a 10.5m con corpi illuminanti a LED della potenza pari a 55W e con interasse pari 70m.



Figura 4: Render 3D dell'illuminazione della pista

Nella tabella che segue vengono riportate le principali caratteristiche dell'alternativa.

Pragelato / Pista da fondo / Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:544

Reticolo: 24 x 6 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Pista da fondo.

Classe di illuminazione selezionata: S1

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

$E_m$  [lx]

3.59

$\geq 3.00$

✓

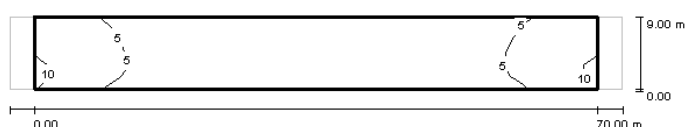
$E_{min}$  [lx]

0.38

$\geq 0.30$

✓

Pragelato / Pista da fondo / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 544

Reticolo: 24 x 6 Punti

$E_m$  [lx]  
3.59

$E_{min}$  [lx]  
0.38

$E_{max}$  [lx]  
11

$E_{min} / E_m$   
0.105

$E_{min} / E_{max}$   
0.036

## 5.5.2 Compatibilità Urbanistica-Ambientale-Paesaggistica

### Alternativa LL-3-0-A0: "do nothing"

La soluzione di non realizzare l'impianto di illuminazione mantenendo lo stato attuale ovviamente non comporta nessun iter autorizzativo né in materia di compatibilità urbanistica, né in materia ambientale e paesaggistica.

### Alternative LL-3-0-A1/A2/A3/A4

Ai fini della compatibilità urbanistica la realizzazione dell'opera non comporta l'attivazione di un iter autorizzativo.

Dal punto di vista ambientale la realizzazione dell'impianto modifica l'ambiente notturno e sarà realizzato sui terreni demaniali intorno al torrente. Sarà necessario ottenere un parere ambientale.

Dal punto di vista paesaggistico l'inserimento dei pali della luce di 10.5 metri di altezza modifica il paesaggio e sarà necessario attivare un iter al fine di ottenere l'autorizzazione paesaggistica.

## 5.5.3 Analisi costi/benefici

**Alternativa LL-3-0-A1: impianto di illuminazione in classe I con lampade SAP 250W**

Dal punto di vista energetico e dei consumi in esercizio, la situazione è riassunta nella tabella successiva :

PISTA OLIMPICA		CLASSE I	
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE CON CORPO ILLUMINANTE A VAPORI DI SODIO			
	Numero	Potenza totale [kW]	Energia annua [kWh]
lampade 250 W	41	10.25	7'380
Costo Energia Annua [€]			€ 1'476

I consumi sono stimati considerando un utilizzo dell'impianto per 6 ore al giorno per 120 giorni all'anno.

Il vantaggio tecnico di questa soluzione è riconducibile a:

- Basso costo degli apparecchi illuminanti;
- Limitata altezza dei pali di illuminazione

Tecnicamente, gli svantaggi di questa soluzione sono ascrivibili a:

- Elevato numero di pali (N° 41)
- Consumi energetici standard

Si riassumono i costi stimati:

SAP 250 W	
Costo impianto tot	-€ 102'086
Costo corpo illuminante	-€ 18'040
Vita lampada [h]	15000
Costo annuale man. lampada	-€ 866
Costo annuale man impianto	-€ 400
Costo annuale energia	-€ 1'476
Costo totale annuo stimato	-€ 2'742

**Alternativa LL-3-0-A2: impianto di illuminazione in classe I con lampade LED 150W**

Dal punto di vista energetico e dei consumi in esercizio, la situazione è riassunta nella tabella successiva :

PISTA OLIMPICA		CLASSE I	
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE A LED			
	Numero	Potenza totale [kW]	Energia annua [kWh]
lampade 152 W	41	6.15	4'428
Costo Energia Annua [€]			€ 886

I consumi sono stimati considerando un utilizzo dell'impianto per 6 ore al giorno per 120

giorni all'anno.

Il vantaggio tecnico di questa soluzione è riconducibile a:

- Bassissimo consumo energetico dei corpi illuminanti a LED;
- Costi di manutenzione limitati e vita utile dei corpi illuminanti a LED superiore a 100mila ore
- Limitata altezza dei pali di illuminazione

Tecnicamente, gli svantaggi di questa soluzione sono ascrivibili a:

- Elevato numero di pali (N° 41)
- Elevati costi dei corpi illuminanti a LED

Si riassumono i costi stimati:

LED 150 W	
Costo impianto tot	-€ 141'447
Costo corpo illuminante	-€ 57'400
Vita lampada [h]	50000
Costo annuale man. lampada	-€ 827
Costo annuale man impianto	-€ 400
Costo annuale energia	-€ 886
Costo totale annuo stimato	-€ 2'113

**Alternativa LL-3-0-A3: impianto di illuminazione in classe III con lampade SAP 75W**

Dal punto di vista energetico e dei consumi in esercizio, la situazione è riassunta nella tabella successiva :

PISTA DA ALLENAMENTO/GARE LOCALI			CLASSE III
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE CON CORPO ILLUMINANTE A VAPORI DI SODIO			
	Numero	Potenza totale [kW]	Energia annua [kWh]
lampade 75 W	20	1.5	1'080
Costo Energia Annua [€]			€ 216

I consumi sono stimati considerando un utilizzo dell'impianto per 6 ore al giorno per 120 giorni all'anno.

Il vantaggio tecnico di questa soluzione è riconducibile a:

- Basso costo degli apparecchi illuminanti;
- Limitata altezza dei pali di illuminazione;
- Limitato costo di realizzazione dell'impianto.

Tecnicamente, gli svantaggi di questa soluzione sono ascrivibili a:

- Pista non utilizzabile in notturna per gare di livello superiore al locale
- Consumi energetici standard



Si riassumono i costi stimati:

SAP 75 W	
Costo impianto tot	-€ 75'767
Costo corpo illuminante	-€ 17'630
Vita lampada [h]	15000
Costo annuale man. lampada	-€ 846
Costo annuale man impianto	-€ 400
Costo annuale energia	-€ 216
Costo totale annuo stimato	-€ 1'462

**Alternativa LL-3-0-A4: impianto di illuminazione in classe III con lampade LED 50W**

Dal punto di vista energetico e dei consumi in esercizio, la situazione è riassunta nella tabella successiva :

PISTA DA ALLENAMENTO/GARE LOCALI		CLASSE III	
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE A LED			
	Numero	Potenza totale [kW]	Energia annua [kWh]
lampade 55 W	20	1.1	792
Costo Energia Annua [€]			€ 158

I consumi sono stimati considerando un utilizzo dell'impianto per 6 ore al giorno per 120 giorni all'anno.

Il vantaggio tecnico di questa soluzione è riconducibile a:

- Bassissimo consumo energetico dei corpi illuminanti a LED;
- Costi di manutenzione limitati e vita utile dei corpi illuminanti a LED superiore a 100mila ore
- Limitata altezza dei pali di illuminazione

Tecnicamente, gli svantaggi di questa soluzione sono ascrivibili a:

- Elevati costi dei corpi illuminanti a LED

Si riassumono i costi stimati:

LED 55 W	
Costo impianto tot	-€ 85'167
Costo corpo illuminante	-€ 36'900
Vita lampada [h]	50000
Costo annuale man. lampada	-€ 531
Costo annuale man impianto	-€ 400
Costo annuale energia	-€ 158
Costo totale annuo stimato	-€ 1'089

#### 5.5.4 Scelta della migliore alternativa progettuale

Per operare la scelta migliore tra le alternative prospettate occorre distinguere tra i costi di realizzazione dell'impianto, i costi di gestione dello stesso e i benefici attesi in termini economici, per esempio stimando il numero degli utenti che potrebbero utilizzare l'impianto in notturna e il valore dei biglietti di ingresso.

Mentre i costi possono essere stimati, il ritorno è difficile da quantificare in termini economici, e pertanto si decreta la scelta migliore sulla base dei dati disponibili, delegando all'amministrazione le considerazioni specifiche sui benefici derivanti dalla realizzazione di un simile impianto.

LL-3-0 - Illuminazione tracciato olimpico							
Alternativa		Fattib. tecnica	Urb.	Amb.	Paes.	Costi/Benefici	FATTIBILITA'
A0	"do nothing"	3	3	3	3		81
A1	SAP 250W	3	3	3	3	3	243
A2	LED 150W	3	3	3	3	3	243
A3	SAP 75W	3	3	3	3	2	162
A4	LED 50W	3	3	3	3	2	162

Se si prescinde dal costo delle opere, che non sono a carico dell'amministrazione, la scelta che pare più opportuna è quella che coniuga la possibilità di realizzare gare internazionali e costi ridotti di gestione.

Pertanto si sceglie l'alternativa A2. La modulazione del flusso luminoso dell'impianto a LED può inoltre ricondurre i costi per l'energia al valore dell'alternativa A4.

## 5.6 Caratteristiche principali GD-4-0 – Guado “Rivet”

Il guado consente di dare continuità alla pista per lo sci da fondo nell'area fronte-stadio del Salto.

Inoltre consente di rendere più facile e di immediata realizzazione l'organizzazione di manifestazioni di combinata nordica (salto e fondo). Inoltre, il collegamento diretto pedonale tra il centro sportivo della frazione Rivet e il piazzale antistante i trampolini sarà di sicuro traino per i fruitori della pista.



La larghezza del guado individuabile dall'immagine aerea è tra i 30 e i 35 metri, compresa tra le due sponde arginali del torrente.

La larghezza trasversale sul torrente è invece stimata in 10 m.

### 5.6.1 Fattibilità tecnica

#### Alternativa GD-4-0-A0: “do nothing”

Questa alternativa, prevede di non realizzare nulla.

Allo stato attuale non viene realizzato alcun guado provvisorio in questa sezione e pertanto non si ravvisano neppure le problematiche relative allo smantellamento stagionale delle opere provvisorie.

### **Alternativa GD-4-0-A1: guado provvisorio con tubi in acciaio**

La realizzazione di un guado definitivo in questa sezione è particolarmente difficoltosa, poiché l'alveo è molto largo in questo punto ma soprattutto le sponde sono di altezza limitata e pertanto il franco idraulico non può essere garantito con un innalzamento del tirante idraulico di massima piena.

L'opera di attraversamento deve pertanto risultare estremamente contenuta in altezza, oppure essere provvisoria e quindi installata solo durante la stagione invernale, quando le portate di progetto sono contenute.

Pertanto la soluzione auspicata prevede di realizzare un guado con tubi in acciaio simile ai guadi provvisori esistenti negli attraversamenti a monte, e installati e rimossi stagionalmente.

Il numero dei tubi, a garanzia di sicurezza è elevato, ovvero comprende tutta la lunghezza disponibile dell'alveo. Ciò comporta margini di sicurezza maggiori, poiché elevata è la portata in grado di essere smaltita in caso di evento eccezionale.

Si ipotizza di installare 20 F1000 distanziati di almeno 20 cm l'uno dall'altro e ricoperti con materiale sciolto per almeno un metro, con una pendenza di circa 1%, pari a quella media dell'alveo.

Nella tabella che segue vengono riportate le principali caratteristiche dell'alternativa.

<b>ALTERNATIVA A1</b>	
Sviluppo complessivo	35 m
Tipologia tubo	Acciaio F1000
Numero elementi	20
Altezza da fondo alveo	2 m

Le 20 tubazioni così realizzate non saranno in grado di smaltire la portata di progetto Q20, ma ipotizzando un riempimento dell'50% per tener conto dei detriti trasportati dalla corrente potranno smaltire  $1.25 \cdot 20 = 25$  mc/sec pari al 15% della Q20 (che a Pragelato è assunta pari a 168 mc/sec).

Il vantaggio tecnico di questa soluzione è riconducibile a:

- Smaltimento delle portate durante la stagione invernale;
- Ridotto rischio idraulico, poiché l'opera è smontata nel periodo di morbida e con elevato rischio di portate straordinarie;

Tecnicamente, gli svantaggi di questa soluzione sono ascrivibili a:

- Realizzazione e smontaggio stagionale;
- Dimensioni ragguardevoli;

### **Alternativa GD-4-0-A2: nuovo guado con scatolari in cls**

La luce di deflusso può essere incrementata rispetto all'alternativa con tubi in acciaio



incrementando la sezione di deflusso utilizzando 16 scatolari in cls di sezione 80x120 prefabbricati affiancati.

Dal punto di vista tecnico questa soluzione non garantisce vantaggi consistenti, poiché durante la stagione invernale la portata superiore non è necessaria, durante le morbide primaverili il rischio di tracimazione è comunque troppo alto, poiché le portate smaltite non sono adeguate e mancherebbero comunque i franchi.

Inoltre è tecnicamente difficile realizzare un guado provvisorio con manufatti scatolari poiché i conci sono di lunghezza limitata (2 metri) e l'allineamento dovrebbe essere abbastanza preciso da evitare che delle perdite "svuotino" il rilevato soprastante.

Questa soluzione ha solo svantaggi.

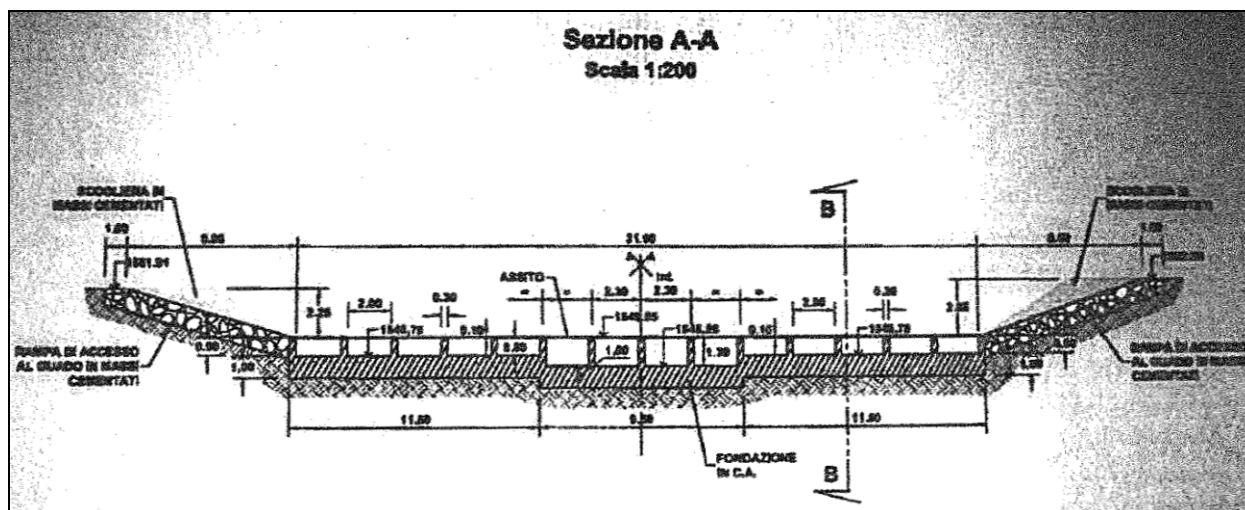
### **Alternativa GD-4-0-A3: nuovo guado con tipologia costruttiva "da Go" autorizzato da istanza 2007**

Una soluzione alternativa per il guado in progetto è realizzare una soletta in c.a. con dei setti verticali che costituiscono le sezioni di deflusso per la portata di progetto.

Ogni sezione ha una larghezza di 2 metri ed una altezza variabile tra 80 cm per le quattro sezioni centrali e 60 cm per le dieci sezioni laterali.

Il piano viabile è costituito da un tavolato di pochi centimetri di spessore, in grado di reggere il carico di un'auto e di un gatto delle nevi sulla luce massima di due metri tra due setti consecutivi.

Questa soluzione è quella adottata nel progetto autorizzato e mai realizzato del guado denominato "da Go" e consente di ipotizzare che il tavolato non costituisca ostacolo al deflusso dell'acqua e quindi non alteri sensibilmente il tirante idraulico.



Ipotizzando un riempimento massimo dell'80% per ogni settore, l'opera così realizzata sarà in grado di smaltire la portata di  $6.7 \cdot 4 + 5.9 \cdot 10 = 26.8 + 59 = 85.8$  mc/sec pari al 71% della Q20.



Il vantaggio tecnico di questa soluzione è riconducibile a:

- Smaltimento delle portate medie annue;
- Semplicità di manutenzione del tavolato e quindi del piano viabile;
- Ridotto rischio di innalzamento del tirante idraulico per il deflusso delle portate di piena – se non si accumula materiale di trasporto, l'assito viene tracimato senza conseguenze;

Tecnicamente, gli svantaggi di questa soluzione sono ascrivibili a:

- Rischio di danni e conseguenze sull'opera in caso di piena che travolge il tavolato;
- Bassa portata del tavolato per carichi concentrati;
- Necessità di manutenzione ordinaria all'assito con frequenza annuale;
- Necessità di interventi stagionali di pulizia dell'imbocco dei tubi per ripristino del deflusso di progetto;

Nella tabella che segue vengono riportate le principali caratteristiche dell'alternativa.

<b>ALTERNATIVA A3</b>	
Sviluppo complessivo	36 m
Tipologia	Setti in Cls 14x200
Numero elementi	14x1 (lunghezza) = 1000
Altezza da fondo alveo	0.9 m

## 5.6.2 Compatibilità Urbanistica-Ambientale-Paesaggistica

### Alternativa GD-4-0-A0: "do nothing"

Nello stato di fatto non v'è nulla.

Pertanto tale soluzione non necessita di iter autorizzativo ulteriore né in materia di compatibilità urbanistica, né in materia ambientale e paesaggistica.

### Alternativa GD-4-0-A1 guado provvisorio con tubi in acciaio

Ai fini dell'inserimento urbanistico l'opera provvisoria non necessita di variazioni dello strumento, purché le modifiche non interferiscano con le delimitazioni delle aree di rischio, modificandole.

La modifica delle aree di esondazione infatti è conseguente all'inserimento di un manufatto definitivo.

Sarà tuttavia necessario ottenere autorizzazione idraulica dall'ufficio competente in materia idraulica, ovvero dalle OO.PP. della Regione Piemonte per l'opera in progetto.

Gli aspetti ambientali del guado realizzato con i tubi in acciaio sono così riassumibili:

- Nessun alterazione dell'equilibrio del trasporto solido di fondo.
- Nessun alterazione sostanziale per la flora;

- Possibile ostacolo alla risalita della fauna ittica, per lunghezze dei tubi superiori a pochi metri o diametri molto piccoli – necessaria verifica con enti competenti; sono comunque possibili realizzazioni di tagli puntuali per la risalita del pesce.

Gli aspetti paesaggistici del guado definitivo realizzato con i tubi in acciaio sono così riassumibili:

- L'opera è realizzata per il completamento dell'anello della pista di sci da fondo e pertanto è visibile, seppur limitatamente nel solo periodo invernale, quando più è mimetizzata dal manto nevoso stesso;
- Sarà opportuno prevedere un luogo ove riporre i tubi per evitare che sostino lungo l'alveo per tutto il periodo di guado smontato.

#### **Alternativa GD-4-0-A2: nuovo guado con scatolari in cls**

Dal punto di vista ambientale e paesaggistico, in questo caso, valgono le stesse considerazioni svolte per l'alternativa A1.

#### **Alternativa GD-4-0-A3: nuovo guado con tipologia costruttiva "da Go" autorizzato da istanza 2007**

La soluzione con setti e tavolato deve essere autorizzata dall'autorità idraulica per le opere in alveo.

Dal punto di vista degli aspetti ambientali, invece si hanno:

- Nessun alterazione dell'equilibrio del trasporto solido di fondo.
- Nessun alterazione sostanziale per la flora;
- Nessun alterazione sul transito del pesce;

Gli aspetti paesaggistici del guado definitivo realizzato con i setti e il tavolato sono così riassumibili:

- Il tavolato è visibile nella stagione estiva, ma può essere considerato gradevole alla vista e integrato nel paesaggio. In alternativa è possibile che sia smontato, lasciando però alla vista i setti in cls.

### **5.6.3 Analisi costi/benefici**

#### **Alternativa GD-4-0-A0: "do nothing"**

Questa soluzione non ha costi di alcun tipo.

Potrebbe essere utile valutare le ricadute economiche per l'incremento di offerta derivante dalla realizzazione del prolungamento della pista fino allo stadio del Salto. Questo valore può essere considerato come un "costo opportunità", ovvero un costo equivalente alla mancata realizzazione dell'opera valutato in termini di mancati introiti economici.

#### **Alternativa GD-4-0-A1: guado provvisorio con tubi in acciaio**

Il costo di realizzazione dell'opera con tubi di acciaio è così stimato: 122'192 €.

Il risultato dell'analisi economica è il seguente:

Analisi Costi/Benefici GD-4-0-A1	
Manutenzione ante operam	€ -
Costo Opera	-€ 122'192
Manutenzione	-€ 3'211
Risparmio per amministrazione	€ -
Ammortamento Opera [anni]	

#### **Alternativa GD-4-0-A2: nuovo guado con scatolari in cls**

Il costo di realizzazione dell'opera con scatolari in cls è così stimato: 175'699 €

Analisi Costi/Benefici GD-4-0-A2	
Manutenzione ante operam	€ -
Costo Opera	-€ 175'699
Manutenzione	-€ 3'478
Risparmio per amministrazione	€ -
Ammortamento Opera [anni]	

#### **Alternativa GD-4-0-A3: nuovo guado con tipologia costruttiva "da Go" autorizzato da istanza 2007**

Il costo di realizzazione dell'opera con scatolari in cls è così stimato: 147'108 €

Analisi Costi/Benefici GD-4-0-A3	
Manutenzione ante operam	€ -
Costo Opera	-€ 147'108
Manutenzione	-€ 3'336
Risparmio per amministrazione	€ -
Ammortamento Opera [anni]	

### **5.6.4 Scelta della migliore alternativa progettuale**

La scelta della migliore alternativa di progetto è operata sulla base dei risultati comparati dei giudizi espressi nei paragrafi precedenti.

Sotto l'aspetto economico seppur i costi di realizzazione differiscano di alcune decine di migliaia di euro, i costi di gestione a carico dell'amministrazione sono alquanto omogenei, e pertanto si è stabilito di dare prevalenza a questo aspetto, equiparando i giudizi delle tre soluzioni.

L'alternativa A0 non viene considerata poiché non è possibile valutare il costo opportunità, ovvero il vantaggio o lo svantaggio economico derivante dalla realizzazione dell'attraversamento stesso.

GD-4-0 guado "Rivet"						
Alternativa	Fattib. tecnica	Urb,	Amb,	Paes.	Costi/Benefici	FATTIBILITA'
A0	"do nothing"	3	3	3	3	81
A1	"tubo acciaio"	2	3	2	3	72
A2	"scatolare cls"	0	3	2	3	0
A3	tipo "da Go"	2	3	3	3	108

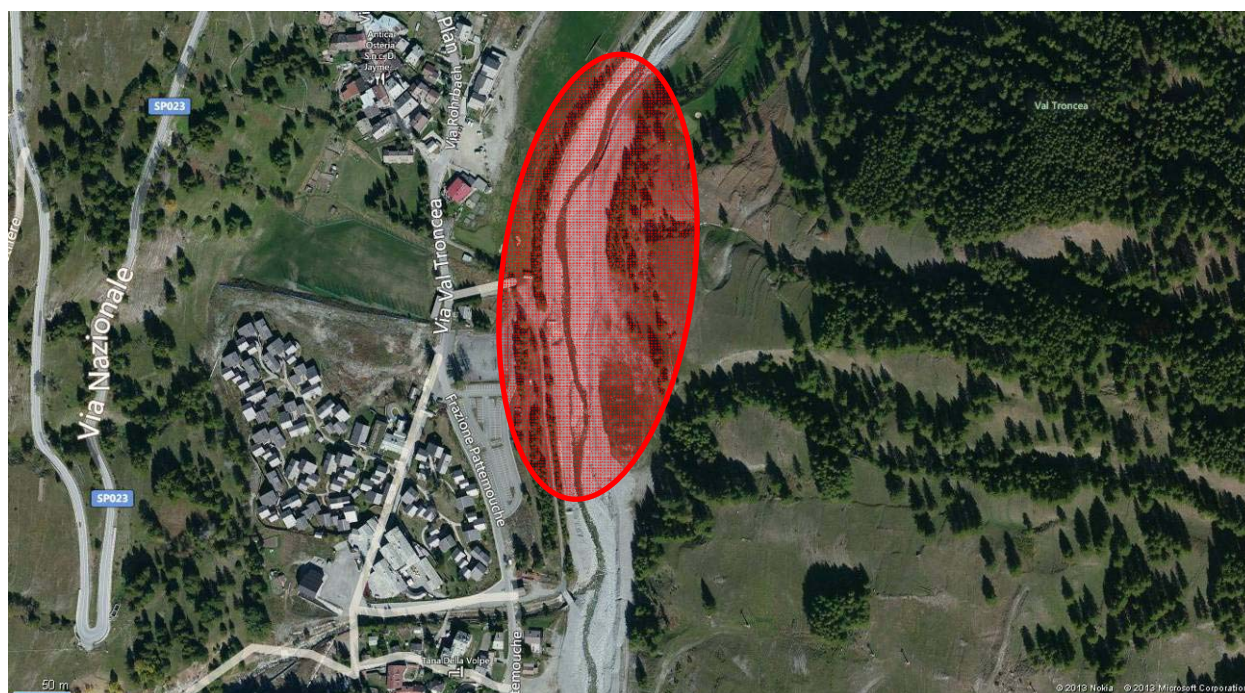
La soluzione A3 risulta la migliore, poiché può essere effettivamente autorizzata dal punto di vista idraulico e svolgere contestualmente il compito per cui viene realizzata.

Per completare le opere di manutenzione straordinaria qualificate come "Messa a norma della pista olimpica sci di fondo" nel quadro economico relativo alla soluzione sono stati aggiunti 10'000 € necessari alla realizzazione di modifiche puntuali del tracciato della pista, indispensabili per l'omologazione della stessa per le gare nazionali.

## 5.7 Caratteristiche principali NN-5-1 – Prolungamento dell'impianto di innevamento

Il prolungamento dell'impianto di innevamento artificiale è indispensabile per poter prolungare il tracciato relativo alle lunghe distanze su aree pressoché pianeggianti e senza grandi pendenze, non potendo utilizzare i medesimi dislivelli percorsi durante le Olimpiadi.

L'area scelta è adiacente all'alveo del torrente Chisone in direzione sud dallo stadio del Salto.



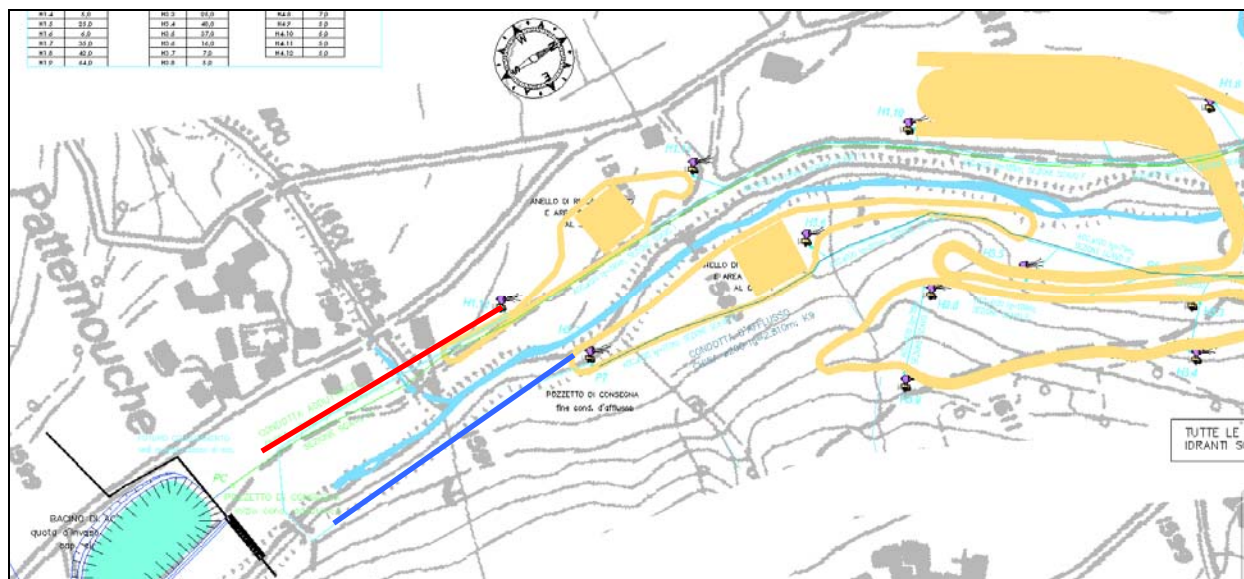
La lunghezza del tracciato della pista da innevare è di 300 metri circa sul lato ovest del torrente, tra l'ultimo tratto della condotta in acciaio DN125 e la sezione dove è prevista la realizzazione dell'attraversamento guado "Pattemouche".

La pista prolungata potrà proseguire in dx del torrente in direzione sud e tornare sfruttando lo stesso tracciato, oppure sfruttare l'attraversamento e realizzare un nuovo tracciato in destra fino al guado in fronte allo stadio del Fondo o al ponte "Traverses".

In questo secondo caso potrebbe essere opportuno provvedere alla realizzazione di un secondo tratto di prolungamento sul lato opposto del torrente, a completamento dell'innevamento artificiale sull'anello della pista.

Nell'estratto della planimetria di progetto definitivo dell'impianto di innevamento è visibile il tracciato della condotte per l'innevamento che sono prolungate oltre le piste fino ai circuiti di riscaldamento al sole e all'ombra.





In rosso si evidenzia il tracciato della tubazione necessaria al prolungamento della pista, in blu l'eventuale ritorno sul lato opposto del torrente

### 5.7.1 Fattibilità tecnica

#### **Alternativa NN-5-1-A0: "do nothing"**

Questa alternativa, prevede di non realizzare nulla.

L'innevamento artificiale è possibile solo fino a 300 metri dal guado provvisorio di attraversamento del torrente.

#### **Alternativa NN-5-1-A1: prolungamento in sx torrente Chisone**

Il prolungamento della condotta è già stato considerato nel dimensionamento delle condotte per la realizzazione dell'impianto esistente. La pressione residua nelle dorsali principali è sufficiente a alimentare il prolungamento con tubi in acciaio DN125.

L'impianto di innevamento artificiale è stato progettato per far funzionare 12 cannoni contemporaneamente. La portata massima per ogni cannone è 5 lit/sec.

Ogni cannone necessita di 20 bar sulla bocchetta dell'idrante per funzionare correttamente.

Si stima che la portata complessiva di 60 l/sec sia suddivisa equamente tra le due dorsali principali, quella in destra orografica e quella in sinistra, supponendo che funzionino 6 cannoni contemporaneamente per parte, con una portata di progetto di 30 l/sec.

- La prevalenza al gruppo di pompaggio: 56 bar (cap 4.2 relazione tecnica impianto di innevamento artificiale);
- Dislivello stazione di pompaggio – ultimo cannone a Pattemouche: 1535-1601=66

m;

- Perdite di carico dell'impianto esistente dalla stazione di pompaggio fino all'ultimo cannone sono: 6.2 bar;
- Pressione residua disponibile:  $56 - 6.6 - 6.2 = 43.2$  bar

Perdite di carico per prolungamento 300 m con tubo DN125 in acciaio e 2 derivazioni (10 l/sec) con pozzetti: 0.15 bar

Quindi la pressione residua è  $43.2 - 0.15 = 43.05$  bar compatibile con il corretto funzionamento del cannone da neve.

#### **Alternativa NN-5-1-A2: prolungamento in dx torrente Chisone**

Le considerazioni per l'alternativa A1 sono valide anche per questa.

Con la portata di progetto sulla seconda dorsale stimata in 30 l/sec si possono fare le seguenti considerazioni:

- La prevalenza al gruppo di pompaggio: 56 bar (cap 4.2 relazione tecnica impianto di innevamento artificiale);
- Dislivello stazione di pompaggio – ultimo cannone a Pattemouche:  $1535 - 1601 = 66$  m;
- Perdite di carico dell'impianto esistente dalla stazione di pompaggio fino all'ultimo cannone sono: 7.4 bar;
- Pressione residua disponibile:  $56 - 6.6 - 7.4 = 42$  bar

Perdite di carico per prolungamento 300 m con tubo DN100 in acciaio e 2 derivazioni (10 l/sec) con pozzetti: 0.4 bar

Quindi la pressione residua è  $42 - 0.4 = 41.6$  bar compatibile con il corretto funzionamento del cannone da neve.

### **5.7.2 Compatibilità Urbanistica-Ambientale-Paesaggistica**

#### **Alternativa NN-5-1-A0: "do nothing"**

Nello stato di fatto non v'è nulla.

La pista è attualmente utilizzata e battuta anche se in assenza di innevamento artificiale.

#### **Alternativa NN-5-1-A1 prolungamento in sx torrente Chisone**

Il prolungamento di 300 metri delle tubazioni per l'innervamento non necessita di autorizzazioni o varianti al PRGC.

Le infrastrutture debbono essere realizzate a almeno 10 m di distanza dalla sponda del torrente e al di fuori delle fasce di esondazione.

Dal punto di vista ambientale e paesaggistico, il prolungamento delle tubazioni interrato non comporta impatti, in quanto non visibile e interrato.

#### **Alternativa NN-5-1-A2 prolungamento in dx torrente Chisone**

Dal punto di vista urbanistico, ambientale e paesaggistico, il prolungamento di 300 metri delle tubazioni anche sul lato destro del torrente non origina nessun problema.

Valgono le stesse considerazioni dell'alternativa A1.

### **5.7.3 Analisi costi/benefici**

#### **Alternativa GD-4-0-A0: "do nothing"**

Questa soluzione non ha costi di alcun tipo.

#### **Alternativa NN-5-1-A1 prolungamento in sx torrente Chisone**

I costi sono stati calcolati ipotizzando il prolungamento della tubazione in acciaio DN125 per 300 metri, la posa di due derivazioni con attacco per il cannone in pozzetto in c.a. e la fornitura e posa del cavidotto di alimentazione forza motrice con 4 cavi unipolari da 150 mmq.

L'importo complessivo per questa alternativa ammonta a 51'186 €

I costi di gestione sono stimati in  $16 \text{hx}2 \text{ggx}40 \text{ kW}=1280 \text{ kWh}$  corrispondenti a 256 €/anno.

Più una quota di manutenzione che si stima in altri 256 €/anno per complessivi 512€/anno.

#### **Alternativa NN-5-1-A2 prolungamento in dx torrente Chisone**

Come per l'alternativa A1 i costi aggiuntivi necessari al completamento dell'anello di innervamento sul lato destro del torrente sono stati calcolati ipotizzando il prolungamento della tubazione in acciaio DN100 per 300 metri, la posa di due derivazioni con attacco per il cannone in pozzetto in c.a. e la fornitura e posa del cavidotto di alimentazione forza motrice con 4 cavi unipolari da 120 mmq.

L'importo complessivo per questa alternativa ammonta a  $51'186+37'383=88'569$  €

I costi di gestione sono stimati in  $16 \text{hx}2 \text{ggx}40 \text{ kW}=1280 \text{ kWh}$  corrispondenti a 256 €/anno.

Più una quota di manutenzione che si stima in altri 443 €/anno per complessivi 699 €/anno.

### **5.7.4 Scelta della migliore alternativa progettuale**

La scelta della migliore alternativa di progetto deve essere condotta sulla sola analisi dei costi/benefici delle alternative di progetto. Sotto l'aspetto tecnico e autorizzativo e ambientale entrambe sono egualmente realizzabili senza problemi.

---

La scelta di completare l'anello sul lato destro del torrente o di realizzare il ritorno sul lato sinistro non compete al presente studio e pertanto le considerazioni saranno espresse solo in funzione delle valutazioni economiche conclusive.



## 5.8 Caratteristiche principali GD-5-2 - Guado “da Go”

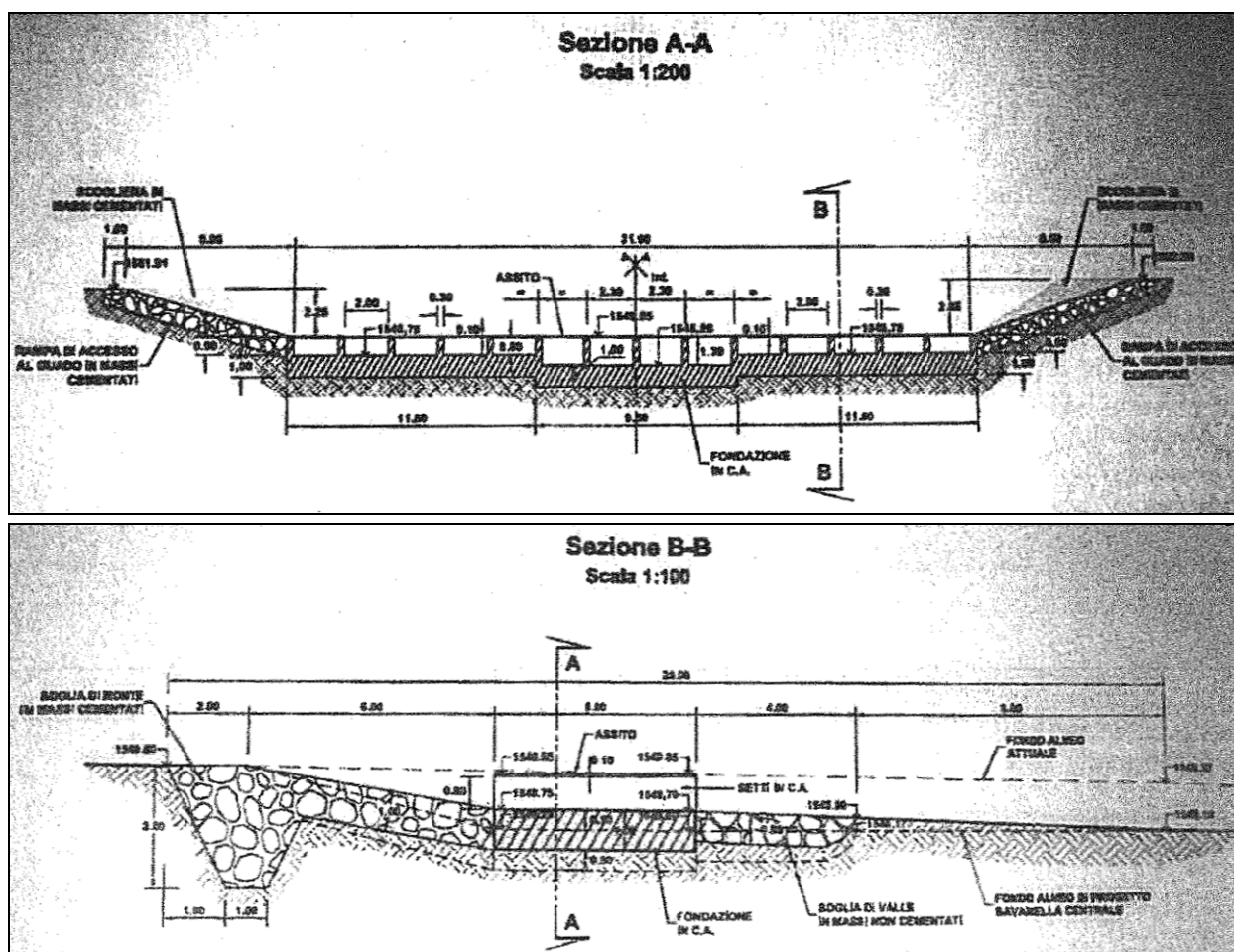
Guado “da Go”. Il guado realizzato annualmente sul torrente Chisone rientra nelle opere richieste per la messa norma della Pista Olimpica da sci di fondo e consente di attraversare il torrente sia durante la stagione invernale che durante quella estiva di utilizzo dei campi da golf, per le mountain bike e per le ippovie.

Come visibile dalla foto aerea ad oggi viene infatti mantenuto anche nella stagione estiva.









La soluzione di progetto del 2007 prevede di realizzare una serie di setti in cls su cui appoggia un tavolato.

### 5.8.1 Fattibilità tecnica

#### **Alternativa GD-5-2-A0: "do nothing"**

Questa alternativa, prevede di non realizzare nulla, ovvero il guado resta provvisorio e viene realizzato e smontato ogni anno.

Dal punto di vista tecnico non si ravvisano problematiche relative alla realizzazione e smantellamento stagionale dell'opera, salvo il fatto che a lungo termine sarà necessario sostituire i tubi in acciaio utilizzati.

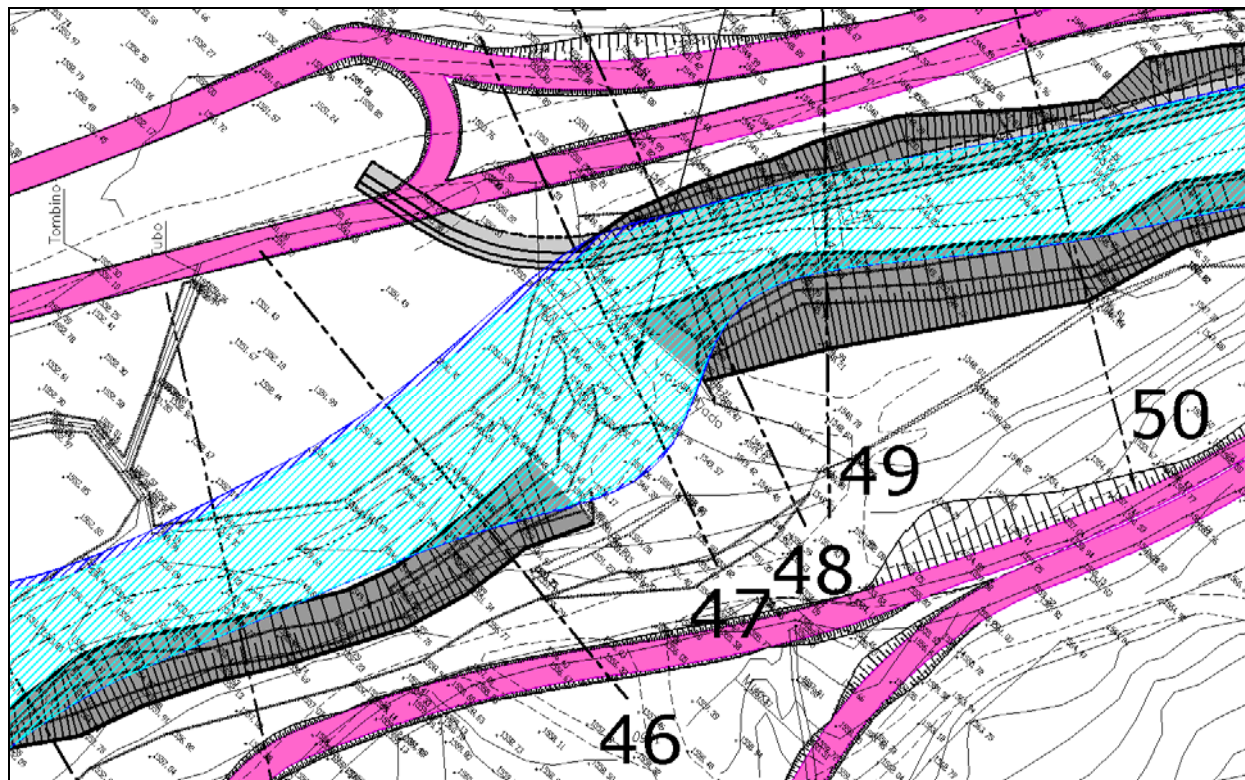
#### **Alternativa GD-5-2-A1: consolidamento soluzione esistente – tubi acciaio**

In questa alternativa si prevede di effettuare un consolidamento del guado esistente, realizzato con tubi in acciaio.

L'analisi dei profili di piena mostra che la portata Q200 transita sulla sezione con un tirante di 2.25m alla sezione 47. Un incremento anche solo puntuale di quota del livello

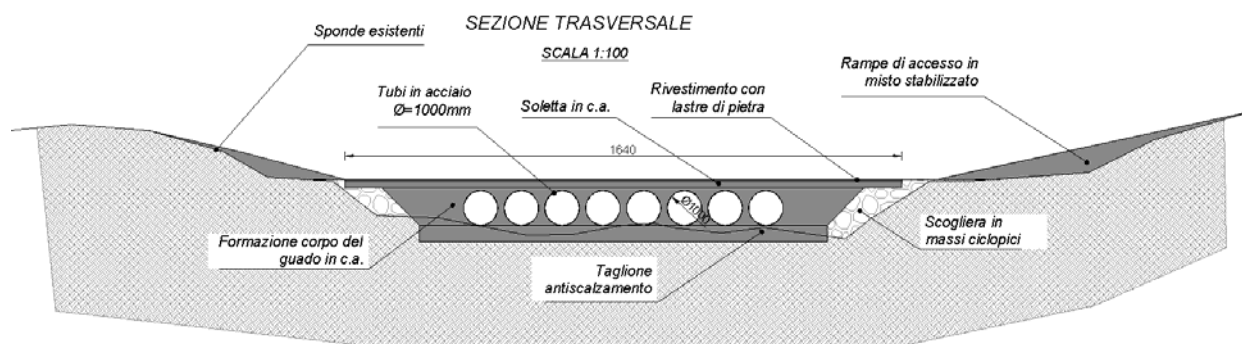


dovrebbe essere molto contenuto, per non indurre un superamento della sponda in sinistra.



Pertanto la soluzione auspicata prevede di incrementare il numero dei tubi, realizzando un'opera definitiva con 24 F1000 distanziati di almeno 20 cm l'uno dall'altro e ricoperti da una soletta in cls da 30 cm e con una pendenza di circa 2.8%, pari a quella media dell'alveo.

Il manufatto poserà su una soletta in cls e sarà dotato di taglioni di fondazione a monte e a valle.



Nella tabella che segue vengono riportate le principali caratteristiche dell'alternativa.

<b>ALTERNATIVA A1</b>	
Sviluppo complessivo	36 m
Tipologia tubo	Acciaio F1000
Numero elementi	24
Altezza da fondo alveo	1.3 m

Le 24 tubazioni così realizzate non saranno in grado di smaltire la portata di progetto Q20, ma ipotizzando un riempimento del 50% per tener conto dei detriti trasportati dalla corrente potranno smaltire  $2.25 \cdot 8 = 54$  mc/sec pari al 45% della Q20.

Il vantaggio tecnico di questa soluzione è riconducibile a:

- Smaltimento delle portate medie annue;

Tecnicamente, gli svantaggi di questa soluzione sono ascrivibili a:

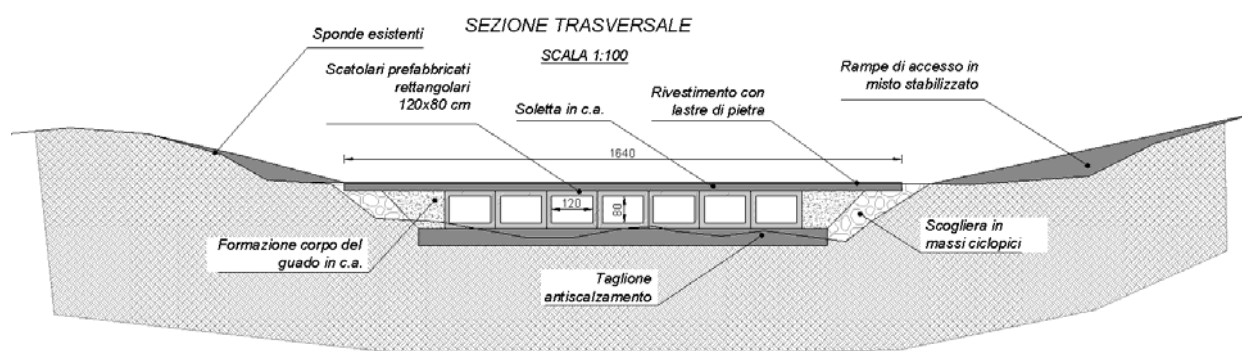
- Incremento del tirante durante gli eventi di massima piena;
- Possibile intervento necessario per alzare le protezioni spondali già realizzate e ripristinare il franco;
- Necessità di interventi stagionali di pulizia dell'imbocco dei tubi per ripristino del deflusso di progetto;

#### **Alternativa GD-5-2-A2: nuovo guado con scatolari in cls**

La luce di deflusso può essere incrementata ulteriormente rispetto alla soluzione A1 senza innalzare il livello dello sbarramento utilizzando scatolari in cls di sezione 80x120 prefabbricati affiancati.

Lo spessore di 15cm per parte porta a 150cm ogni elemento. E pertanto possibile installare 20 elementi sulla luce complessiva di 36m ipotizzata.

L'incremento di soglia e quindi il tirante indotto sarà contenuto entro il metro, (115 cm) ipotizzando di realizzare una soletta da 20 cm sull'estradosso degli scatolari.



L'opera così realizzata sarà in grado di smaltire la portata di progetto Q20, ipotizzando un riempimento dell'80% giustificato dalla sezione di deflusso più ampia e meno incline ad essere intasata da materiale flottante. La portata di progetto sarà smaltita con  $5.9 \cdot 20 = 118$  mc/sec pari al 100% della Q20.

Il vantaggio tecnico di questa soluzione è riconducibile a:

- Smaltimento delle portate medie annue e della Q20;

Tecnicamente, gli svantaggi di questa soluzione sono ascrivibili a:

- Incremento, del tirante durante gli eventi di massima piena Q100;
- Possibile intervento necessario per alzare le protezioni spondali già realizzate e ripristinare il franco;
- Necessità di interventi stagionali di pulizia dell'imbocco dei tubi per ripristino del deflusso di progetto;

Nella tabella che segue vengono riportate le principali caratteristiche dell'alternativa.

<b>ALTERNATIVA A2</b>	
Sviluppo complessivo	36 m
Tipologia scatolare	Cls 80x120cm
Numero elementi	20x5 (lunghezza) = 100
Altezza da fondo alveo	1.15 m

#### **Alternativa GD-5-2-A3: nuovo guado come autorizzato da istanza 2007**

Il guado in progetto è costituito da una soletta in c.a. con dei setti verticali che costituiscono le sezioni di deflusso per la portata di progetto.

Ogni sezione ha una larghezza di 2 metri ed una altezza variabile tra 80 cm per le quattro sezioni centrali e 60 cm per le dieci sezioni laterali.

Il piano viabile è costituito da un tavolato di pochi centimetri di spessore, in grado di reggere il carico di un'auto e di un gatto delle nevi sulla luce massima di due metri tra due setti consecutivi.

Ipotizzando un riempimento massimo dell'80% per ogni settore, l'opera così realizzata sarà in grado di smaltire la portata di  $6.7 \cdot 4 + 5.9 \cdot 10 = 26.8 + 59 = 85.8$  mc/sec pari al 71% della Q20.

Il vantaggio tecnico di questa soluzione è riconducibile a:

- Smaltimento delle portate medie annue;
- Semplicità di manutenzione del tavolato e quindi del piano viabile;
- Ridotto rischio di innalzamento del tirante idraulico per il deflusso delle portate di piena – se non si accumula materiale di trasporto, l'assito viene tracimato senza conseguenze;

Tecnicamente, gli svantaggi di questa soluzione sono ascrivibili a:

- Rischio di danni e conseguenze sull'opera in caso di piena che travolge il tavolato;



- Bassa portata del tavolato per carichi concentrati;
- Necessità di manutenzione ordinaria all'assito con frequenza annuale;
- Necessità di interventi stagionali di pulizia dell'imbocco dei tubi per ripristino del deflusso di progetto;

Nella tabella che segue vengono riportate le principali caratteristiche dell'alternativa.

<b>ALTERNATIVA A3</b>	
Sviluppo complessivo	36 m
Tipologia	Setti in Cls 14x200
Numero elementi	14x1 (lunghezza) = 1000
Altezza da fondo alveo	0.9 m

## 5.8.2 Compatibilità Urbanistica-Ambientale-Paesaggistica

### **Alternativa GD-5-2-A0: "do nothing"**

La soluzione dello stato di fatto, ovvero quella che prevede il montaggio e smontaggio del guado provvisorio ad ogni inizio stagione è già stata autorizzata in sede di autorizzazione idraulica legata alla predisposizione degli attraversamenti per le piste olimpiche.

Pertanto tale soluzione non necessita di iter autorizzativo ulteriore né in materia di compatibilità urbanistica, né in materia ambientale e paesaggistica.

L'impatto ambientale deriva dalla necessità di movimentare stagionalmente i tubi provvisori, rimaneggiando di fatto il materiale in alveo per due volte l'anno.

Se però il guado non viene smantellato stagionalmente, per consentire l'attraversamento per la fruizione dell'impianto del golf, lo stato di fatto diventa incompatibile, poiché non dispone delle autorizzazioni per essere mantenuto in esercizio.

### **Alternativa GD-5-2-A1: consolidamento soluzione esistente – tubi acciaio**

Ai fini dell'inserimento urbanistico, l'opera stabilizzata e realizzata in modo definitivo non deve modificare sensibilmente le aree individuate per le fasce di esondazione del torrente Chisone.

La modifica delle aree di esondazione è conseguente all'inserimento di un manufatto che per le portate di massima piena comporta una modifica del profilo idraulico indotta dall'opera stessa, che si configura di fatto come un piccolo sbarramento.

A tal fine sarà necessario ottenere una nuova autorizzazione idraulica dall'ufficio competente in materia idraulica, ovvero dalle OO.PP. della Regione Piemonte per l'opera in progetto.

Gli aspetti ambientali del guado definitivo realizzato con i tubi in acciaio sono così riassumibili:

- Nessun alterazione dell'equilibrio del trasporto solido di fondo. Il materiale minore viene trascinato dalla corrente e supera l'ostacolo. In occasione di piene straordinarie il materiale di pezzatura maggiore ostruisce gli imbocchi dei tubi e si crea un nuovo profilo
- Nessun alterazione sostanziale per la flora;
- Possibile ostacolo alla risalita della fauna ittica, per lunghezze dei tubi superiori a pochi metri o diametri molto piccoli – necessaria verifica con enti competenti; sono comunque possibili realizzazioni di tagli puntuali per la risalita del pesce.

Gli aspetti paesaggistici del guado definitivo realizzato con i tubi in acciaio sono così riassumibili:

- Miglioramento dell'inserimento paesaggistico dell'opera, poiché la struttura definitiva consente la definitiva rimozione dei tubi provvisori accumulati bordo alveo nel periodo primaverile - estivo;
- L'opera definitiva necessita di alcuni accorgimenti per migliorare l'aspetto estetico, quali per esempio il taglio diagonale dei tubi lungo il profilo monte e valle del rilevato e la finitura in pietra dell'estradosso;

#### **Alternativa GD-5-2-A2: nuovo guado con scatolari in cls**

Per quanto riguarda gli aspetti legati all'inserimento urbanistico, anche in questo caso occorre ottenere il nulla-osta idraulico, verificando che l'opera non interferisca sensibilmente sulle fasce di esondazione.

Gli aspetti ambientali del guado definitivo realizzato con scatolari in cls sono così riassumibili:

- Nessun alterazione dell'equilibrio del trasporto solido di fondo. Il materiale minore viene trascinato dalla corrente attraverso gli scatolari. Il materiale più grande si accumula a monte del guado durante gli eventi di piena straordinaria e poi lo supera, trascinato dalla corrente.
- Nessun alterazione sostanziale per la flora;

Gli aspetti paesaggistici del guado definitivo realizzato con scatolari in cls sono così riassumibili:

- Miglioramento dell'inserimento paesaggistico dell'opera, poiché la struttura definitiva consente la definitiva rimozione dei tubi provvisori accumulati bordo alveo nel periodo primaverile - estivo;
- L'altezza ridotta dei manufatti consente di dire che l'impatto sul paesaggio è molto contenuto. L'utilizzo di finiture in pietra può migliorare ulteriormente l'inserimento paesaggistico.

### **Alternativa GD-5-2-A3: nuovo guado come autorizzato da istanza 2007**

La soluzione con setti in cls e tavolato in legno è già stata approvata nel 2007 e pertanto, nonostante sia necessario richiedere nuovamente l'autorizzazione scaduta, in linea generale non dovrebbero esserci ostacoli insormontabili e i tempi di ottenimento dovrebbero essere più rapidi rispetto alle altre soluzioni.

I vantaggi ambientali di questa soluzione sono gli stessi della alternativa A2.

I vantaggi paesaggistici sono ascrivibili al miglioramento dell'impatto rispetto all'utilizzo stagionale di tubi in acciaio e all'inserimento nel contesto di un'opera in legno che non dovrebbe incontrare ostacoli per l'approvazione della commissione paesaggistica locale.

### **5.8.3 Analisi costi/benefici**

#### **Alternativa GD-5-2-A0: "do nothing"**

La soluzione dello stato di fatto, ovvero quella che prevede il montaggio e smontaggio del guado provvisorio ad ogni inizio stagione non ha costi di realizzazione.

I costi stimabili sono tuttavia quelli derivanti dal montaggio e smontaggio stagionale dell'opera provvisoria.

Questo costo è così stimato in 13'555 €/anno.

#### **Alternativa GD-5-2-A1: consolidamento soluzione esistente – tubi acciaio**

Il costo di realizzazione dell'opera con tubi di acciaio è così stimato: 122'192 €.

Il risultato dell'analisi economica è il seguente:

Analisi Costi/Benefici GD-5-2-A1		
Manutenzione ante operam	-€	13'555
Costo Opera	-€	122'192
Manutenzione	-€	3'211
Risparmio per amministrazione	€	10'344
Ammortamento Opera [anni]		11,8

#### **Alternativa GD-5-2-A2: nuovo guado con scatolari in cls**

Il costo di realizzazione dell'opera con scatolari in cls è così stimato: 175'699 €

Analisi Costi/Benefici GD-5-2-A2		
Manutenzione ante operam	-€	13'555
Costo Opera	-€	175'699
Manutenzione	-€	3'478
Risparmio per amministrazione	€	10'077
Ammortamento Opera [anni]		17,4

#### **Alternativa GD-5-2-A3: nuovo guado come autorizzato da istanza 2007**

Il costo di realizzazione dell'opera con setti in cls e tavolato è così stimato: 147'108 €

Analisi Costi/Benefici GD-5-2-A3		
Manutenzione ante operam	-€	13'555
Costo Opera	-€	147'108
Manutenzione	-€	3'336
Risparmio per amministrazione	€	10'219
Ammortamento Opera [anni]		14,4

#### 5.8.4 Scelta della migliore alternativa progettuale

Per ogni alternativa vengono espressi tre giudizi, uno per ognuno dei parametri. I giudizi positivi sono descritti con la colorazione verde, quelli intermedi con l'arancio, quelli negativi con il rosso.

GD-5-2 guado "da Go"							
Alternativa		Fattib. tecnica	Urb.	Amb.	Paes.	Costi/Benefici	FATTIBILITA'
A0	"do nothing"	3	1	3	3	2	54
A1	"tubo acciaio"	2	3	2	3	3	108
A2	"scatolare cls"	3	3	3	3	3	243
A3	tipo "da Go"	3	3	3	3	3	243

Le soluzioni che ottengono il miglior punteggio sono la A2 e la A3.

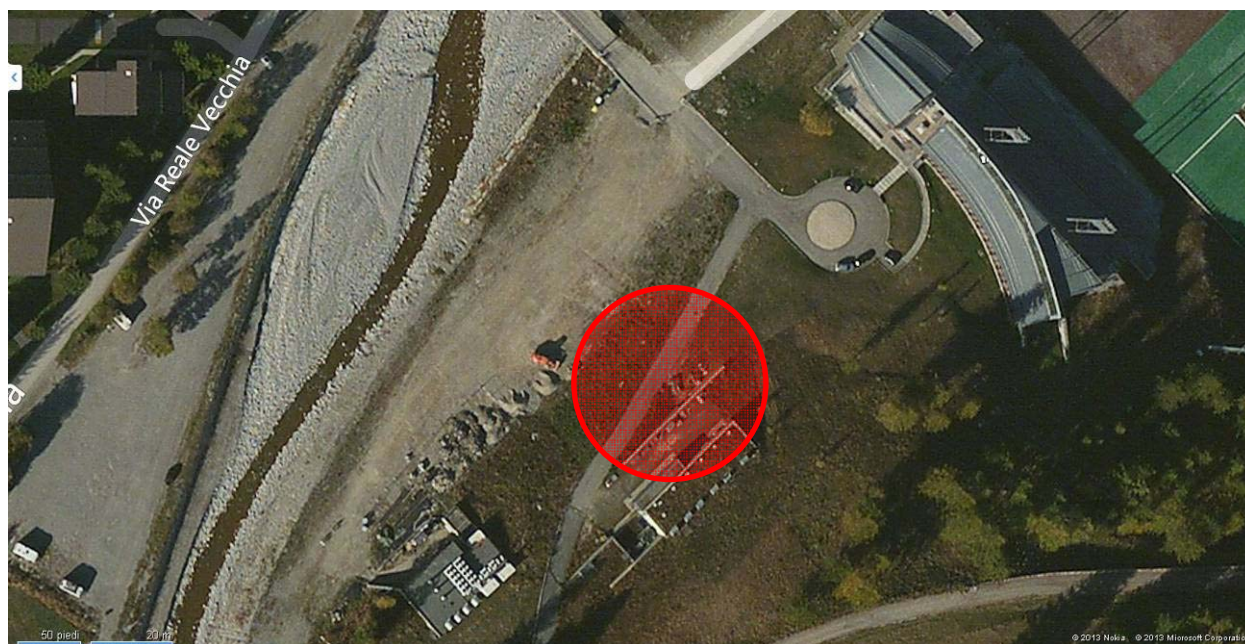
Si sceglie la soluzione A3 poiché l'iter autorizzativo sarà probabilmente più snello e il tempo di ammortamento è leggermente inferiore alla A2.

## 5.9 Caratteristiche principali CI-6-0 - Centrale idroelettrica del “Salto”

La centrale idroelettrica del Salto deve essere produttiva consentendo di turbinare la portata d'acqua disponibile.

La portata viene prelevata dal torrente Chisone e trasferita nel laghetto. Da qui prelevata per l'innervamento.

La condotta per l'innervamento artificiale disponibile è in ghisa DN200. La lunghezza è di circa 3024 m. Il salto calcolato dalla presa alla stazione di pompaggio, dove si dovrebbe realizzare la centrale è di 60m, tra la quota 1590 e la quota 1530.



Aerofoto con indicazione della posizione della Centrale idroelettrica

La realizzazione della centrale in un posto diverso comporta una serie di problematiche aggiuntive, quali la realizzazione di nuove linee elettriche e soprattutto la difficoltà per trovare un luogo idoneo con le distanze minime dalle sponde del torrente e al di fuori delle fasce di esondazione.

### 5.9.1 Fattibilità tecnica

#### Alternativa CI-6-0-A0: “do nothing”

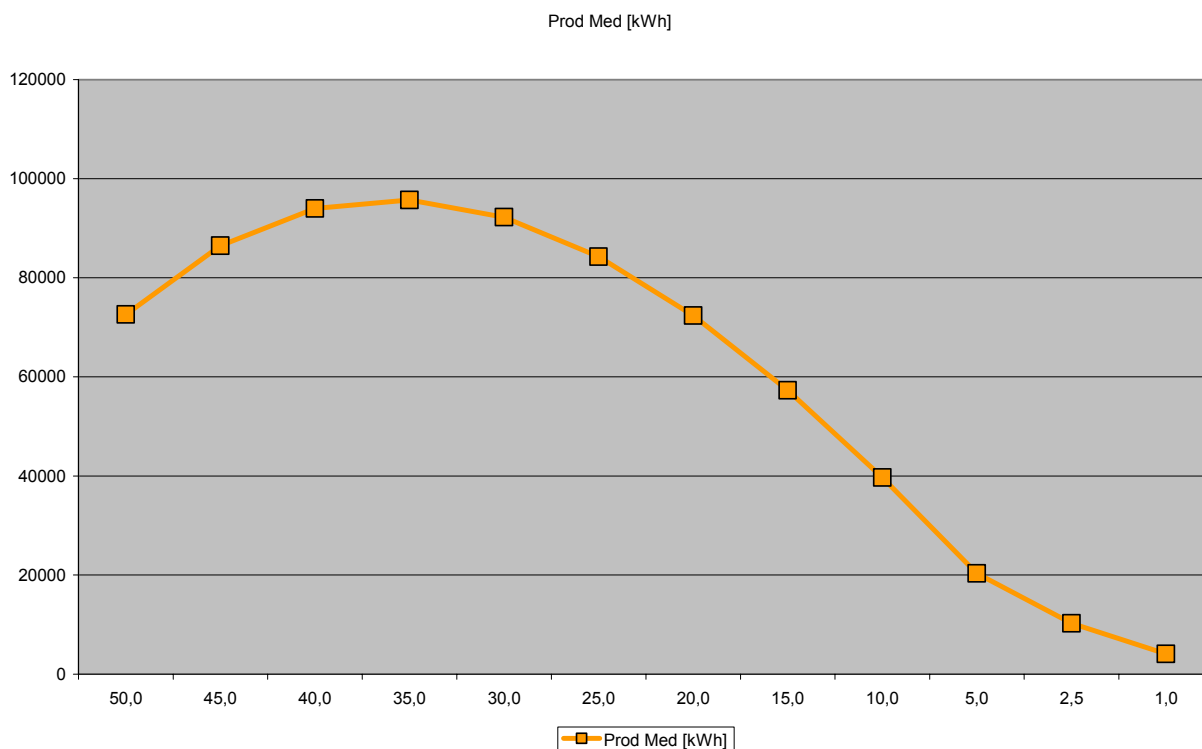
Questa alternativa, prevede di non realizzare nulla. Dal punto di vista tecnico non si ravvisano problematiche relative a non intervento.



### **Alternativa CI-6-0-A1: realizzazione centrale**

La realizzazione della centrale è possibile a partire dalle portate in grado di essere recapitate dalla condotta in ghisa.

A partire dalle portate ipoteticamente disponibili, previa autorizzazione a derivare da ottenere ad-hoc, la condotta in essere ha una sezione ottimizzata per una portata massima molto limitata, ovvero 35 l/sec.



Il grafico mostra la produttività in funzione della portata nominale.

Sono trascurate le perdite di carico dovute a valvole, imbocco etc.

La produttività media annua così stimata con un rendimento della turbina di 0.8 è pari a 95'700 kWh.

giorni/mese operatività	Portata Med [l/sec]	Tot Mese [mc]	Rendimento	Prod Med [kWh]	% portata nom	ΔH Prod Med
31 Gennaio	35	93'744	0,80	8'128	100%	20,04
28 Febbraio	35	84'672	0,80	7'342	100%	20,04
31 Marzo	35	93'744	0,80	8'128	100%	20,04
30 Aprile	35	90'720	0,80	7'866	100%	20,04
31 Maggio	35	93'744	0,80	8'128	100%	20,04
30 Giugno	35	90'720	0,80	7'866	100%	20,04
31 Luglio	35	93'744	0,80	8'128	100%	20,04
31 Agosto	35	93'744	0,80	8'128	100%	20,04
30 Settembre	35	90'720	0,80	7'866	100%	20,04
31 Ottobre	35	93'744	0,80	8'128	100%	20,04
30 Novembre	35	90'720	0,80	7'866	100%	20,04
31 Dicembre	35	93'744	0,80	8'128	100%	20,04
Media val/mese		TOT anno	Media anno	Media anno		
35		1'103'760	0,80	95'704		

La soluzione ipotizzata comporta una portata media derivata di 35 l/sec per una potenza nominale di concessione di 21 kW.

## 5.9.2 Compatibilità Urbanistica-Ambientale-Paesaggistica

### Alternativa CI-6-0-A0: "do nothing"

Questa alternativa, prevede di non realizzare nulla. Dal punto di vista della compatibilità urbanistica e per gli aspetti ambientali e paesaggistici non si ravvisano problematiche relative a non intervento.

### Alternativa CI-6-0-A1: realizzazione centrale

Sotto l'aspetto urbanistico la soluzione in essere non comporta difficoltà particolari. L'ubicazione della centrale, adiacente al fabbricato "locale di pompaggio" esistente necessita del permesso di costruire.

Sotto l'aspetto delle autorizzazioni ambientali, ai sensi della LEGGE REGIONALE 14 Dicembre 1998, n. 40 s.m.i. e della DDCR 30 luglio 2008, n.211-34747 la centrale ricade nell'ambito di quanto espresso nell'Allegato B2 n. 41.

Gli impianti di produzione idroelettrica con potenza installata inferiore a 30kW non ricadono nei Progetti di Competenza della Provincia sottoposti a fase di verifica, pertanto sarà necessaria la sola autorizzazione del Comune di Pragelato.

La derivazione della portata di progetto dovrà essere autorizzata ex-novo ai fini idroelettrici ai sensi del Regolamento Regionale 29 luglio 2003, n.10/R o rinnovata se ancora valida la licenza di attingimento ottenuta per il prelievo della portata necessaria all'innevamento artificiale.

Ai sensi del Titolo IV art. 34 del regolamento sarà possibile attivare una procedura semplificata, che prevede comunque l'ottenimento di tutti i pareri in merito da parte delle seguenti autorità:

- Autorità di bacino del fiume Po;
- Comando militare territorialmente interessato;

- Autorità idraulica competente;
- Comune di Pragelato;

I tempi minimi necessari all'ottenimento dell'autorizzazione saranno:

1. 15 gg per pubblicazione della domanda;
2. 30 gg per indire la conferenza dei servizi ai sensi dell'art. 14 della l.241/1990;
3. 120 gg per la verifica della sussistenza dei presupposti e dei requisiti;
4. 200 gg per la predisposizione del documento finale;

Questi tempi che complessivamente portano a un anno potranno essere sospesi per adempimenti a carico dell'istante o per esempio per attivare una procedura di concorrenza.

Pertanto si stima in almeno 18 mesi il tempo necessario all'ottenimento di tutte le autorizzazioni necessarie a una nuova concessione a derivare a scopo idroelettrico.

Sotto l'aspetto paesaggistico, non essendo previsti ulteriori impatti, i tempi e le difficoltà saranno legati all'inserimento delle sole opere di derivazione e dell'edificio della Centrale, che saranno sottoposti ad autorizzazione da parte della commissione locale per il paesaggio.

### 5.9.3 Analisi costi/benefici

#### **Alternativa CI-6-0-A0: "do nothing"**

La non realizzazione della centrale non comporta costi né benefici di tipo economico.

#### **Alternativa CI-6-0-A1: realizzazione centrale**

I costi per la realizzazione dell'opera comprendono:

- realizzazione di un piccolo sbarramento per la derivazione della portata di progetto;
- realizzazione dell'edificio della centralina;
- installazione della macchina e delle apparecchiature elettriche di regolazione;

Il valore stimato per la realizzazione di queste opere è 130'000 €, cui vanno aggiunti i costi di progettazione, le somme a disposizione etc.

Questi valori sono espressi nel quadro economico.

I benefici derivanti sono conseguenti alla cessione onerosa dell'energia prodotta. Con una tariffa incentivata di 0.22 €/kWh, il rendimento annuo è pari a 20'959 €.

A questo valore vanno detratti i costi di gestione e i canoni demaniali, pari a circa 2100 €. Pertanto la centrale potrà fruttare annualmente poco più di 18'000 €.

Il payback semplice è pertanto stimato in 7.2 anni. Valore accettabile per questo tipo di opere, poiché le tariffe incentivanti sono erogate per 20 anni e le macchine come queste hanno vita utile superiore a 30 anni.

#### 5.9.4 Scelta della migliore alternativa progettuale

La scelta della migliore alternativa di progetto deve essere operata sulla base di criteri oggettivi di valutazione.

CI-6-0 centrale idroelettrica del Salto						
Alternativa		Fattib. tecnica	Urb,	Amb,	Paes.	FATTIBILITA'
A0	"do nothing"	3	3	3	3	81
A1	centralina	3	3	2	2	108

Non essendo previsti costi, né benefici per la soluzione A0 la casella relativa è lasciata libera.

La soluzione che ottiene il miglior punteggio è la A1.

## 6 CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE CONSIGLIATA

La soluzione complessivamente scelta dal progettista è conseguente alle valutazioni tecniche-economiche e autorizzative.

I benefici valutati in sede tecnico-economica sono esclusivamente di natura economica e quindi quantificabili dal punto di vista strettamente monetario.

Sulla base di quanto sopra si riassumono per semplicità le alternative e i relativi costi di realizzazione e di gestione.

In arancio sono evidenziate le alternative scelte. I valori negativi corrispondono a costi, sia di realizzazione che di gestione. In questo modo si possono paragonare i costi di gestione delle alternative A0 ("do nothing") con quelli, ridotti delle alternative realizzabili. I costi di gestione delle realizzazioni delle centrali idroelettriche sono positivi in quanto queste opere genereranno un flusso di cassa annuale medio maggiore dei costi di gestione e manutenzione.

La soluzione A2 dell'intervento GD-4-0 è barrata in quanto l'analisi tecnica ha decretato la non realizzabilità dell'alternativa.

Denominazione		A0	A1	A2	A3	A4
CI-1-0 Centralina idroelettrica sul Rio Mendie	Importo lavori	€ -	-€ 650'283			
	Gest./Manut.	€ -	€ 91'706			
GD-2-1 Guado "cimitero Traverses"	Importo lavori	€ -	-€ 68'205	-€ 117'140		
	Gest./Manut.	-€ 8'000	-€ 1'641	-€ 1'886		
GD-2-2 Guado "ponte Traverses"	Importo lavori	€ -	-€ 89'954	-€ 253'450		
	Gest./Manut.	-€ 13'555	-€ 2'270	-€ 3'087		
GD-2-3 Guado "Pattemouche"	Importo lavori	€ -	-€ 69'528	-€ 125'811	-€ 711'667	-€ 411'666
	Gest./Manut.	-€ 13'555	-€ 2'948	-€ 3'229	-€ 3'818	-€ 2'318
LL-3-0 Impianto di illuminazione tracciato olimpico	Importo lavori	€ -	-€ 102'086	-€ 141'447	-€ 75'767	-€ 85'167
	Gest./Manut.	€ -	-€ 2'742	-€ 2'113	-€ 1'462	-€ 1'089
GD-4-0 Guado "Rivet" fronte Stadio del Salto	Importo lavori	€ -	-€ 122'192	-€ 175'699	-€ 147'108	
	Gest./Manut.	€ -	-€ 3'211	-€ 3'478	-€ 3'336	
NN-5-1 Prolungamento dell'impianto di innevamento	Importo lavori	€ -	-€ 51'186	-€ 88'569		
	Gest./Manut.	€ -	-€ 512	-€ 699		
GD-5-2 Guado "da Go"	Importo lavori	€ -	-€ 122'192	-€ 175'699	-€ 147'108	
	Gest./Manut.	-€ 13'555	-€ 3'211	-€ 3'478	-€ 3'336	
CI-6-0 Centraline idroelettrica del Salto	Importo lavori	€ -	-€ 130'000			
	Gest./Manut.	€ -	€ 18'000			

Gli importi lavori indicati corrispondono ai soli importi lavori. Si rimanda al paragrafo dei quadri economici per la valutazione economica complessiva, comprensiva delle somme a disposizione, degli interventi.



## 6.1 SOLUZIONE ALTERNATIVA CONSIGLIATA

Alla luce delle considerazioni sopraelencate e considerando che sono state determinate fattibili anche soluzioni progettuali con costi e benefici maggiormente contenuti, il progettista suggerisce anche soluzioni alternative per gli interventi GD-2-3 Guado "Pattemouche", LL-3-0 Impianto di illuminazione tracciato olimpico e NN-5-1 Prolungamento dell'impianto di innevamento.

La tabella aggiornata della soluzione alternativa è qui rappresentata;

Denominazione		A0	A1	A2	A3	A4
CI-1-0 Centralina idroelettrica sul Rio Mendie	Importo lavori	€ -	-€ 650'283			
	Gest./Manut.	€ -	€ 91'706			
GD-2-1 Guado "cimitero Traverses"	Importo lavori	€ -	-€ 68'205	-€ 117'140		
	Gest./Manut.	-€ 8'000	-€ 1'641	-€ 1'886		
GD-2-2 Guado "ponte Traverses"	Importo lavori	€ -	-€ 89'954	-€ 253'450		
	Gest./Manut.	-€ 13'555	-€ 2'270	-€ 3'087		
GD-2-3 Guado "Pattemouche"	Importo lavori	€ -	-€ 69'528	-€ 125'811	-€ 711'667	-€ 411'666
	Gest./Manut.	-€ 13'555	-€ 2'948	-€ 3'229	-€ 3'818	-€ 2'318
LL-3-0 Impianto di illuminazione tracciato olimpico	Importo lavori	€ -	-€ 102'086	-€ 141'447	-€ 75'767	-€ 85'167
	Gest./Manut.	€ -	-€ 2'742	-€ 2'113	-€ 1'462	-€ 1'089
GD-4-0 Guado "Rivet" fronte Stadio del Salto	Importo lavori	€ -	-€ 122'192	-€ 175'699	-€ 147'108	
	Gest./Manut.	€ -	-€ 3'211	-€ 3'478	-€ 3'336	
NN-5-1 Prolungamento dell'impianto di innevamento	Importo lavori	€ -	-€ 51'186	-€ 88'569		
	Gest./Manut.	€ -	-€ 512	-€ 699		
GD-5-2 Guado "da Go"	Importo lavori	€ -	-€ 122'192	-€ 175'699	-€ 147'108	
	Gest./Manut.	-€ 13'555	-€ 3'211	-€ 3'478	-€ 3'336	
CI-6-0 Centraline idroelettrica del Salto	Importo lavori	€ -	-€ 130'000			
	Gest./Manut.	€ -	€ 18'000			

## **7 PROCEDURE**

### **7.1 DESCRIZIONE PUNTUALE DI TUTTI I VINCOLI CHE GRAVANO SULL'AREA**

I vincoli che gravano sull'area di intervento sono riassunti nei paragrafi precedenti e riportati negli elaborati grafici in allegato.

Si riassumono indicativamente nei seguenti:

- Vincoli di carattere idrogeologico-naturale: classi III che individuano porzioni di territorio con caratteri geomorfologici e idrologici che rendono inidonee alla realizzazione di nuovi insediamenti o con limitazioni minori.
- Area protetta: SIC 1110080 Val troncea

### **7.2 DESCRIZIONE PUNTUALE DEI PASSAGGI NORMATIVI E PROCEDURALI CHE SI INTENDONO ATTUARE PER SUPERARE I VINCOLI INDICANDO I RELATIVI TEMPI**

La realizzazione dell'opera necessita del compimento delle diverse fasi progettuali, cui si deve aggiungere il tempo necessario alla redazione degli elaborati relativi all'ottenimento dei permessi (es.VIA) e della approvazione da parte degli enti interessati.

Le procedure valutate distintamente per ogni intervento hanno tempi autorizzativi anche molto differenti.

La legge 40/98 individua una serie di procedure ed i tempi massimi necessari all'espletamento. La convocazione della Conferenza Dei Servizi consente di raccogliere i pareri di tutti i soggetti istituzionali e territoriali interessati, le cui determinazioni descritte nel verbale conclusivo sostituiscono gli atti di rispettiva competenza.

## 8 QUADRO ECONOMICO E CRONOPROGRAMMA

### 8.1 SOLUZIONE CONSIGLIATA

Il quadro economico ed il cronoprogramma è redatto per ognuno degli interventi scelti.

I tempi di realizzazione sono stati valutati ipotizzando che i lavori in alveo debbano essere completati a partire dall'estate e entro l'inverno, quando le portate in alveo sono limitate.

Le tempistiche sono pertanto state individuate suddividendo in due quelle per i lavori dei guadi e ipotizzando che in parallelo siano portate a termine le lavorazioni per impianti elettrici, idroelettrici e dell'innevamento.

#### CI10 - CENTRALE MENDIE - ALTERNATIVA 1

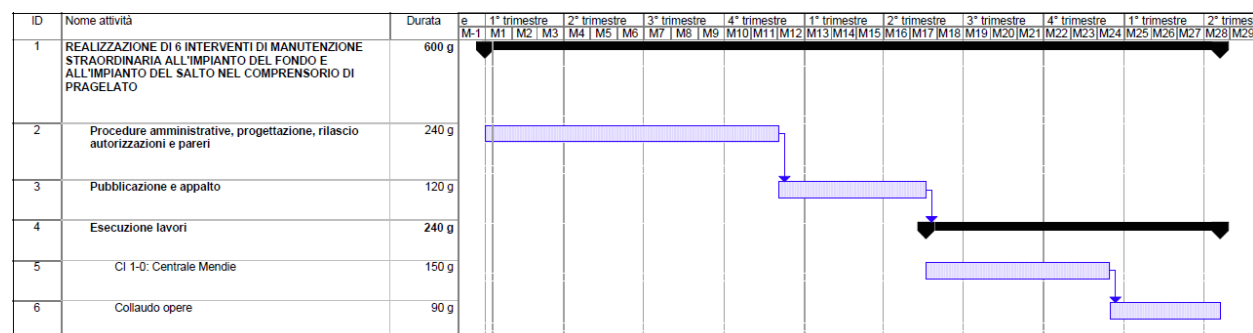
A)	LAVORI	IMPORTO
a.1	Lavori a corpo, a misura, in economia (prezzario di riferimento Regione Piemonte ultimo edito)	€ 650'283,98
	TOTALE LAVORI SOGGETTI A RIBASSO	€ 650'283,98
a.2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 13'005,68
	TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO APPALTO	€ 663'289,66
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
b.13	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 463'475,62
TOTALE GENERALE		€ 1'126'765,28

#### SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DEL DPR207/2010

OG9	Impianti per la produzione di energia elettrica	100%	€ 663'289,66
-----	---	------	--------------

#### SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DELLA L. 143/1949

IVb	Impianti elettrici-centrali idroelettriche, stazioni di trasformazioni e di conversione impianti di trazione elettrica	100%	€ 663'289,66
-----	--	------	--------------



**GD21 - GUADO CIMITERO TRAVERSES - ALTERNATIVA 1 (TUBI)**

A)	LAVORI	IMPORTO
a.1	Lavori a corpo, a misura, in economia (prezzario di riferimento Regione Piemonte ultimo edito)	€ 68'204,88
	TOTALE LAVORI SOGGETTI A RIBASSO	€ 68'204,88
a.2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 1'364,10
	TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO APPALTO	€ 69'568,98
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
b.13	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 37'478,13

**TOTALE GENERALE** € **107'047,11**

**SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DEL DPR207/2010**

OG8	Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica	100%	€ 69'568,98
-----	--	------	-------------

**SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DELLA L. 143/1949**

IXa	Ponti, manufatti isolati, strutture speciali	100%	€ 69'568,98
-----	--	------	-------------

ID	Nome attività	Durata	e	1° trimestre			2° trimestre			3° trimestre			4° trimestre			1° trimestre			2° trimestre			3° trimestre			4° trimestre		
				M-1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23
1	REALIZZAZIONE DI 6 INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA ALL'IMPIANTO DEL FONDO E ALL'IMPIANTO DEL SALTO NEL COMPRESORIO DI PRAGELATO	464 g																									
2	Procedure amministrative, progettazione, rilascio autorizzazioni e pareri	240 g																									
3	Pubblicazione e appalto	120 g																									
4	Esecuzione lavori	104 g																									
5	GD 2-1: Guado cimitero Traverses	14 g																									
6	Collaudo opere	90 g																									

**GD22 - GUADO PONTE TRAVERSES - ALTERNATIVA 2 (SCATOLARI)**

A)	LAVORI	IMPORTO
a.1	Lavori a corpo, a misura, in economia (prezzario di riferimento Regione Piemonte ultimo edito)	€ 89'954,66
	TOTALE LAVORI SOGGETTI A RIBASSO	€ 89'954,66
a.2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 1'799,09
	TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO APPALTO	€ 91'753,75
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
b.13	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 54'748,20

**TOTALE GENERALE € 146'501,95**

**SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DEL DPR207/2010**

OG8	Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica	100%	€ 91'753,75
-----	--	------	-------------

**SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DELLA L. 143/1949**

IXa	Ponti, manufatti isolati, strutture speciali	100%	€ 91'753,75
-----	--	------	-------------

ID	Nome attività	Durata	e	1° trimestre	2° trimestre	3° trimestre	4° trimestre	1° trimestre	2° trimestre	3° trimestre	4° trimestre
				M-1   M1   M2   M3	M4   M5   M6	M7   M8   M9	M10   M11   M12	M13   M14   M15	M16   M17   M18	M19   M20   M21	M22   M23   M24
1	REALIZZAZIONE DI 6 INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA ALL'IMPIANTO DEL FONDO E ALL'IMPIANTO DEL SALTO NEL COMPRESORIO DI PRAGELATO	480 g									
2	Procedure amministrative, progettazione, rilascio autorizzazioni e pareri	240 g									
3	Pubblicazione e appalto	120 g									
4	Esecuzione lavori	120 g									
5	GD 2-2: Guado Ponte Traverses	30 g									
6	Collaudo opere	90 g									



**GD23 - GUADO PATTEMOUCHE - ALTERNATIVA 2 (PASSERELLA)**

A)	LAVORI	IMPORTO
a.1	Lavori a corpo, a misura, in economia (prezzario di riferimento Regione Piemonte ultimo edito)	€ 711'666,54
	TOTALE LAVORI SOGGETTI A RIBASSO	€ 711'666,54
a.2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 14'233,33
	TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO APPALTO	€ 725'899,87
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
b.13	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 366'379,78

TOTALE GENERALE € 1'092'279,66

**SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DEL DPR207/2010**

OG8	Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica	100%	€ 725'899,87
-----	--	------	--------------

**SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DELLA L. 143/1949**

IXa	Ponti, manufatti isolati, strutture speciali	100%	€ 725'899,87
-----	--	------	--------------

ID	Nome attività	Durata	e	1° trimestre	2° trimestre	3° trimestre	4° trimestre	1° trimestre	2° trimestre	3° trimestre	4° trimestre	1° trimest																		
				M-1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26
1	REALIZZAZIONE DI 6 INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA ALL'IMPIANTO DEL FONDO E ALL'IMPIANTO DEL SALTO NEL COMPRESORIO DI PRAGELATO	540 g																												
2	Procedure amministrative, progettazione, rilascio autorizzazioni e pareri	240 g																												
3	Pubblicazione e appalto	120 g																												
4	Esecuzione lavori	180 g																												
5	GD 2-3: Guado Pattemouche	90 g																												
6	Collaudo opere	90 g																												

**LL30 - ILLUMINAZIONE TRACCIATO OLIMPICO - ALTERNATIVA 2 (LED 150W)**

A)	LAVORI	IMPORTO
a.1	Lavori a corpo, a misura, in economia (prezzario di riferimento Regione Piemonte ultimo edito)	€ 141'446,59
	TOTALE LAVORI SOGGETTI A RIBASSO	€ 141'446,59
a.2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 2'828,93
	TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO APPALTO	€ 144'275,52
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
b.13	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 79'675,69
TOTALE GENERALE		€ 223'951,21

**SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DEL DPR207/2010**

OG10	Impianti per la trasformazione alta/media tensione e per la distribuzione di energia elettrica in corrente alternata/continua	100%	€ 144'275,52
------	---	------	--------------

**SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DELLA L. 143/1949**

Vlb	Ferrovie e strade	100%	€ 144'275,52
-----	-------------------	------	--------------

ID	Nome attività	Durata	e	1° trimestre			2° trimestre			3° trimestre			4° trimestre			1° trimestre			2° trimestre			3° trimestre			4° trimest		
				M-1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23
1	REALIZZAZIONE DI 6 INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA ALL'IMPIANTO DEL FONDO E ALL'IMPIANTO DEL SALTO NEL COMPRESORIO DI PRAGELATO	471 g																									
2	Procedure amministrative, progettazione, rilascio autorizzazioni e pareri	240 g																									
3	Pubblicazione e appalto	120 g																									
4	Esecuzione lavori	111 g																									
5	LL 3-0: Illuminazione tracciato olimpico	21 g																									
6	Collaudo opere	90 g																									

**GD40 - GUADO RIVET - ALTERNATIVA 3 (STRUTTURA IN OPERA)**

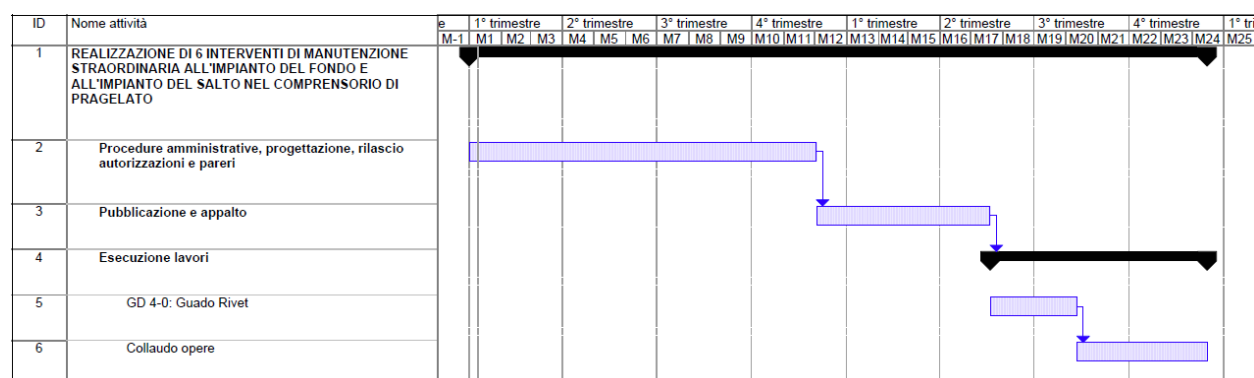
A)	LAVORI	IMPORTO
a.1	Lavori a corpo, a misura, in economia (prezzario di riferimento Regione Piemonte ultimo edito)	€ 147'108,27
	TOTALE LAVORI SOGGETTI A RIBASSO	€ 147'108,27
a.2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 2'942,17
	TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO APPALTO	€ 150'050,44
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
b.13	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 80'382,72
TOTALE GENERALE		€ 230'433,16

**SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DEL DPR207/2010**

OG8	Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica	100%	€ 150'050,44
-----	--	------	--------------

**SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DELLA L. 143/1949**

IXa	Ponti, manufatti isolati, strutture speciali	100%	€ 150'050,44
-----	--	------	--------------



**NN51 - PROLUNGAMENTO IMPIANTO DI INNEVAMENTO (sx+dx)**

A)	LAVORI	IMPORTO
a.1	Lavori a corpo, a misura, in economia (prezzario di riferimento Regione Piemonte ultimo edito)	€ 88'569,00
	TOTALE LAVORI SOGGETTI A RIBASSO	€ 88'569,00
a.2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 1'771,38
	TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO APPALTO	€ 90'340,38
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
b.13	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 44'685,22
TOTALE GENERALE		€ 135'025,60

**SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DEL DPR207/2010**

OG11	Impianti tecnologici	100%	€ 90'340,38
------	----------------------	------	-------------

**SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DELLA L. 143/1949**

VIII	Impianti per provvista, condotta, distribuzione acqua	100%	€ 90'340,38
------	---	------	-------------

ID	Nome attività	Durata	e	1° trimestre	2° trimestre	3° trimestre	4° trimestre	1° trimestre	2° trimestre	3° trimestre	4° trimestre																
			M-1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
1	REALIZZAZIONE DI 6 INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA ALL'IMPIANTO DEL FONDO E ALL'IMPIANTO DEL SALTO NEL COMPRESORIO DI PRAGELATO	495 g																									
2	Procedure amministrative, progettazione, rilascio autorizzazioni e pareri	240 g																									
3	Pubblicazione e appalto	120 g																									
4	Esecuzione lavori	135 g																									
5	NN 5-1: Prolungamento impianto di innevamento	45 g																									
6	Collaudo opere	90 g																									

**GD52 - GUADO DA GO - ALTERNATIVA 3 (STRUTTURA IN OPERA)**

A)	LAVORI	IMPORTO
a.1	Lavori a corpo, a misura, in economia (prezzario di riferimento Regione Piemonte ultimo edito)	€ 147'108,27
	TOTALE LAVORI SOGGETTI A RIBASSO	€ 147'108,27
a.2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 2'942,17
	TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO APPALTO	€ 150'050,44
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
b.13	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 92'582,72
TOTALE GENERALE		€ 242'633,16

**SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DEL DPR207/2010**

OG8	Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica	100%	€ 150'050,44
-----	--	------	--------------

**SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DELLA L. 143/1949**

IXa	Ponti, manufatti isolati, strutture speciali	100%	€ 150'050,44
-----	--	------	--------------

ID	Nome attività	Durata	e	1° trimestre	2° trimestre	3° trimestre	4° trimestre	1° trimestre	2° trimestre	3° trimestre	4° trimestre	1° tr																		
			M-1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25		
1	REALIZZAZIONE DI 6 INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA ALL'IMPIANTO DEL FONDO E ALL'IMPIANTO DEL SALTO NEL COMPRESORIO DI PRAGELATO	510 g																												
2	Procedure amministrative, progettazione, rilascio autorizzazioni e pareri	240 g																												
3	Pubblicazione e appalto	120 g																												
4	Esecuzione lavori	150 g																												
5	GD 5-2: Guado da Go	60 g																												
6	Collaudo opere	90 g																												



**CI60 - CENTRALE DEL SALTO - ALTERNATIVA 1**

A)	LAVORI	IMPORTO
a.1	Lavori a corpo, a misura, in economia (prezzario di riferimento Regione Piemonte ultimo edito)	€ 130'000,00
	TOTALE LAVORI SOGGETTI A RIBASSO	€ 130'000,00
a.2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 2'600,00
	TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO APPALTO	€ 132'600,00
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
b.13	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 84'517,06
TOTALE GENERALE		€ 217'117,06

**SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DEL DPR207/2010**

OG9	Impianti per la produzione di energia elettrica	100%	€ 132'600,00
-----	---	------	--------------

**SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DELLA L. 143/1949**

IVb	Impianti elettrici-centrali idroelettriche, stazioni di trasformazioni e di conversione impianti di trazione elettrica	100%	€ 132'600,00
-----	--	------	--------------

ID	Nome attività	Durata	e	1° trimestre	2° trimestre	3° trimestre	4° trimestre	1° trimestre	2° trimestre	3° trimestre	4° trimestre	1° tr																			
				M-1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25		
1	REALIZZAZIONE DI 6 INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA ALL'IMPIANTO DEL FONDO E ALL'IMPIANTO DEL SALTO NEL COMPRESORIO DI PRAGELATO	510 g																													
2	Procedure amministrative, progettazione, rilascio autorizzazioni e pareri	240 g																													
3	Pubblicazione e appalto	120 g																													
4	Esecuzione lavori	150 g																													
5	CI 6-0: Centrale del Salto	60 g																													
6	Collaudo opere	90 g																													

Il quadro economico completo, unione dei singoli è il seguente:

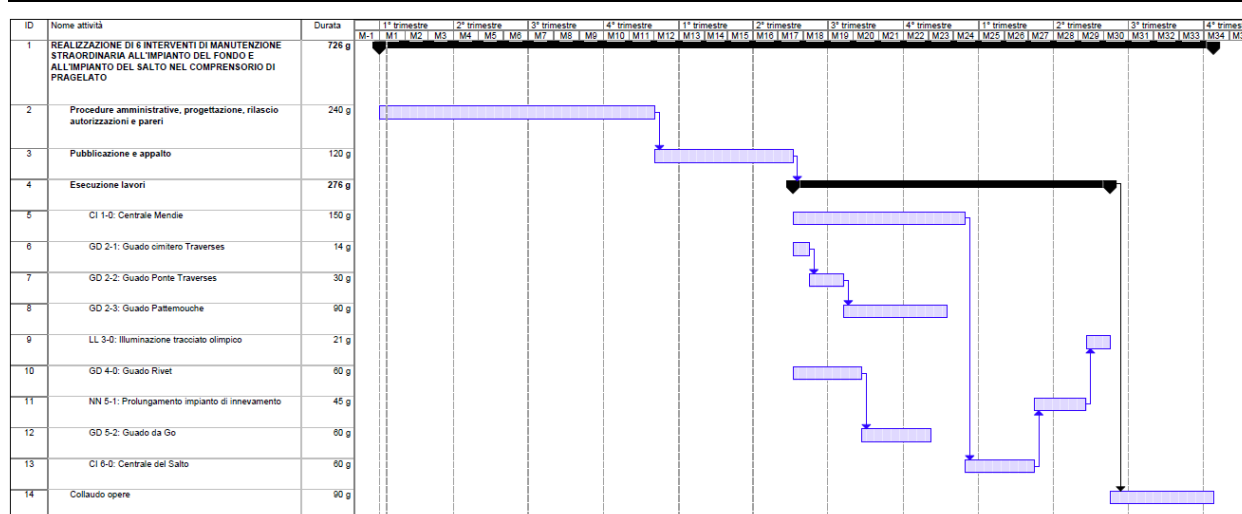
QUADRO ECONOMICO COMPLETO			
A)	LAVORI	IMPORTO	
a.1	Lavori a corpo, a misura, in economia (prezzario di riferimento Regione Piemonte ultimo edito)	€	2'174'342,19
	TOTALE LAVORI SOGGETTI A RIBASSO	€	2'174'342,19
a.2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€	43'486,84
	TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO APPALTO	€	2'217'829,03
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
b.13	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€	1'303'925,15
TOTALE GENERALE			€ 3'521'754,18
SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DEL DPR207/2010			
OG8	Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica	100%	€ 1'187'323,47
OG9	Impianti per la produzione di energia elettrica	100%	€ 795'889,66
OG10	Impianti per la trasformazione alta/media tensione e per la distribuzione di energia elettrica in corrente alternata/continua	100%	€ 144'275,52
OG11	Impianti tecnologici	100%	€ 90'340,38
SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DELLA L. 143/1949			
IVb	Impianti elettrici-centrali idroelettriche, stazioni di trasformazioni e di conversione impianti di trazione elettrica	100%	€ 940'165,18
VIb	Ferrovie e strade	100%	€ 144'275,52
VIII	Impianti per provvista, condotta, distribuzione acqua	100%	€ 90'340,38
IXa	Ponti, manufatti isolati, strutture speciali	100%	€ 1'187'323,47

Il quadro mostra la soluzione scelta con gli interventi e le alternative proposte, riassunti nella seguente tabella:

Intervento	Alternativa scelta	Importo opere	TOTALE QE
CI10 - Centralina Rio Mendie	A1 - centrale idroelettrica	€ 650'283,98	€ 1'126'765,28
GD21 - Guado cimitero Traverses	A1 - tubi acciaio	€ 68'204,88	€ 107'047,11
GD22 - Guado ponte Traverses	A2 - scatolari c.a.	€ 89'954,66	€ 146'501,95
GD23 - Guado Pattemouche	A3 - passerella legno 20m	€ 711'666,54	€ 1'092'279,66
LL30 - Illuminazione tracciato olimpico	A2 - lampade LED 150W	€ 141'446,59	€ 223'951,21
GD40 - Guado Rivet	A3 - struttura in opera	€ 147'108,27	€ 230'433,16
NN51 - Prolungamento impianto innevamento	A2 - sponde sx e dx Chisone	€ 88'569,00	€ 135'025,60
GD52 - Guado Da Go	A3 - struttura in opera	€ 147'108,27	€ 242'633,16
CI60 - Centrale del Salto	A1 - centrale idroelettrica	€ 130'000,00	€ 217'117,06
		€ 2'174'342,19	€ 3'521'754,18

In verdino sono evidenziati gli interventi per i quali sono state sviluppate alternative più economiche, con minori benefici ma ugualmente fattibili.

Il cronoprogramma complessivo è il seguente:



## 8.2 SOLUZIONE ALTERNATIVA

Nella soluzione alternativa sono state modificate le scelte delle alternative per gli interventi GD-2-3, LL-3-0, NN-5-1. Queste pur con benefici minori sono realizzabili a costi inferiori.

I quadri aggiornati sono i seguenti:

### GD23 - GUADO PATTEMOCHE - ALTERNATIVA 2 (PASSERELLA)

A)	LAVORI	IMPORTO
a.1	Lavori a corpo, a misura, in economia (prezzario di riferimento Regione Piemonte ultimo edito)	€ 411'666,00
	TOTALE LAVORI SOGGETTI A RIBASSO	€ 411'666,00
a.2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 8'233,32
	TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO APPALTO	€ 419'899,32
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
b.13	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 217'905,21

TOTALE GENERALE € 637'804,53

#### SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DEL DPR207/2010

OG8	Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica	100%	€ 419'899,32
-----	--	------	--------------

#### SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DELLA L. 143/1949

IXa	Ponti, manufatti isolati, strutture speciali	100%	€ 419'899,32
-----	--	------	--------------

### LL30 - ILLUMINAZIONE TRACCIATO OLIMPICO - ALTERNATIVA 2 (SAP55W)

A)	LAVORI	IMPORTO
a.1	Lavori a corpo, a misura, in economia (prezzario di riferimento Regione Piemonte ultimo edito)	€ 75'767,00
	TOTALE LAVORI SOGGETTI A RIBASSO	€ 75'767,00
a.2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 1'515,34
	TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO APPALTO	€ 77'282,34
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
b.13	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 39'827,77
TOTALE GENERALE		€ 117'110,11

#### SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DEL DPR207/2010

OG10	Impianti per la trasformazione alta/media tensione e per la distribuzione di energia elettrica in corrente alternata/continua	100%	€ 77'282,34
------	---	------	-------------

#### SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DELLA L. 143/1949

Vlb	Ferrovie e strade	100%	€ 77'282,34
-----	-------------------	------	-------------

### NN51 - PROLUNGAMENTO IMPIANTO DI INNEVAMENTO

A)	LAVORI	IMPORTO
a.1	Lavori a corpo, a misura, in economia (prezzario di riferimento Regione Piemonte ultimo edito)	€ 51'186,14
	TOTALE LAVORI SOGGETTI A RIBASSO	€ 51'186,14
a.2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 1'023,72
	TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO APPALTO	€ 52'209,86
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
b.13	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 34'063,58
TOTALE GENERALE		€ 86'273,44

#### SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DEL DPR207/2010

OG11	Impianti tecnologici	100%	€ 52'209,86
------	----------------------	------	-------------

#### SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DELLA L. 143/1949

VIII	Impianti per provvista, condotta, distribuzione acqua	100%	€ 52'209,86
------	---	------	-------------

Il quadro economico completo, unione degli interventi scelti per questa alternativa è il seguente:

QUADRO ECONOMICO COMPLETO			
A)	LAVORI	IMPORTO	
a.1	Lavori a corpo, a misura, in economia (prezzario di riferimento Regione Piemonte ultimo edito)	€	1'771'279,20
	TOTALE LAVORI SOGGETTI A RIBASSO	€	1'771'279,20
a.2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€	35'425,58
	TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO APPALTO	€	1'806'704,78
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
b.13	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€	1'104'981,01
	TOTALE GENERALE	€	2'911'685,79
SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DEL DPR207/2010			
OG8	Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica	100%	€ 881'322,92
OG9	Impianti per la produzione di energia elettrica	100%	€ 795'889,66
OG10	Impianti per la trasformazione alta/media tensione e per la distribuzione di energia elettrica in corrente alternata/continua	100%	€ 77'282,34
OG11	Impianti tecnologici	100%	€ 52'209,86
SUDDIVISIONE DELLE OPERE IN CATEGORIE AI SENSI DELLA L. 143/1949			
IVb	Impianti elettrici-centrali idroelettriche, stazioni di trasformazioni e di conversione impianti di trazione elettrica	100%	€ 873'172,00
VIb	Ferrovie e strade	100%	€ 77'282,34
VIII	Impianti per provvista, condotta, distribuzione acqua	100%	€ 52'209,86
IXa	Ponti, manufatti isolati, strutture speciali	100%	€ 881'322,92

Come nel paragrafo precedente gli interventi sono riassunti nella seguente tabella:

Intervento	Alternativa scelta	Importo opere	TOTALE QE
CI10 - Centralina Rio Mendie	A1 - centrale idroelettrica	€ 650'283,98	€ 1'126'765,28
GD21 - Guado cimitero Traverses	A1 - tubi acciaio	€ 68'204,88	€ 107'047,11
GD22 - Guado ponte Traverses	A2 - scatolari c.a.	€ 89'954,66	€ 146'501,95
GD23 - Guado Pattemouche	A3 - passerella legno 10m	€ 411'666,00	€ 637'804,53
LL30 - Illuminazione tracciato olimpico	A2 - lampade SAP 75W	€ 75'767,00	€ 117'110,11
GD40 - Guado Rivet	A3 - struttura in opera	€ 147'108,27	€ 230'433,16
NN51 - Prolungamento impianto innevamento	A2 - sponda dx Chisone	€ 51'186,14	€ 86'273,44
GD52 - Guado Da Go	A3 - struttura in opera	€ 147'108,27	€ 242'633,16
CI60 - Centrale del Salto	A1 - centrale idroelettrica	€ 130'000,00	€ 217'117,06
		€ 1'771'279,20	€ 2'911'685,79

## **9            CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

La manutenzione straordinaria delle opere olimpiche è compatibile con quanto disposto dall'art. 1 della legge 08 maggio 2012 n. 65 "Disposizioni per la valorizzazione e la promozione turistica delle valli e dei comuni sede dei siti dei 'Giochi Olimpici Invernali Torino 2006'".

Gli interventi oggetto dello studio comprendono le opere necessarie alla rimozione della provvisorietà dei guadi progettati per le olimpiadi e la realizzazioni di modifiche agli impianti di innevamento ed elettrici a servizio del complesso sportivo.

La messa a norma della pista è necessaria per ottenere l'omologazione a sostenere gare di livello nazionale e internazionale e comprende inoltre interventi quali l'impianto di illuminazione e il prolungamento dell'impianto di innevamento artificiale che miglioreranno il livello del servizio erogato dall'impianto sportivo.

Infine la possibilità di ridurre i costi per la gestione derivanti dall'acquisto dell'energia è perseguibile attraverso lo sfruttamento plurimo della risorsa pubblica e delle infrastrutture già realizzate a servizio dell'impianto turistico-sportivo.

La possibilità tecnica di realizzare le opere in studio è stata valutata per ogni intervento, proponendo soluzioni alternative tecnologiche che consentono di perseguire gli obiettivi preposti. Per ognuno dei temi progettuali è stata individuata una o più soluzioni tecnicamente realizzabile.

Gli impatti ambientali e i vincoli preesistenti sul territorio hanno consentito di discriminare le alternative proposte, valutando nel merito quelle che conseguono gli obiettivi con il minor impatto e che hanno concrete possibilità di superare l'iter autorizzativo in materia ambientale, di rischio idrogeologico o per l'ottenimento della concessione a derivare a scopo idroelettrico.

Per ogni alternativa sono stati stimati i costi di realizzazione e di gestione/manutenzione, valorizzando le scelte che economicamente danno le migliori prospettive future.

I benefici attesi sono stimati come riduzione dei costi di gestione dell'impianto. Tuttavia, come indicato nel paragrafo 4.4 del presente studio, la realizzazione delle opere migliorerà l'offerta turistica del territorio con ricadute positive e benefici difficilmente quantificabili in questa sede.

I servizi erogati come offerta turistico-sportiva nel territorio non si limitano al solo impianto per lo sci di fondo, ma comprendono il campo da golf, la sentieristica utilizzata da trekkers, mountain bike e per le escursioni a cavallo.

In quest'ottica la realizzazione di opere che ampliano l'offerta turistica rispetto alla breve stagione invernale comportano benefici esponenziali e ricadute per tutte le



---

attività ricettive ed economiche in genere della valle.

Infine l'uso plurimo delle risorse pubbliche, proprio perché come tali appartengono alla comunità, siano esse le acque, siano le infrastrutture già costruite o ancora da realizzare, sia la produzione di energia da fonte rinnovabile deve sempre essere incentivato.

Uno dei modi migliori per valorizzare le risorse finanziarie pubbliche pare oggi proprio quello di realizzare di fatto infrastrutture in grado di moltiplicare i benefici di infrastrutture pubbliche già esistenti, conseguendo il vantaggio duplice di mantenere in funzione ed in salute il patrimonio già realizzato e conseguire nuovi obiettivi e benefici per la comunità.

## 10 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nelle successive fasi di sviluppo progettuale, si dovranno osservare i dettati della Normativa vigente ed in particolare:

### Normativa di riferimento ai fini urbanistico-ambientali

Per quanto concerne la realizzazione delle opere dovranno essere osservati, in particolare, i disposti della legge 431/85 (aree vincolate ai sensi della Legge Galasso) e successivo D. L. 29/10/1999 N°490,) e del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Si dovrà altresì tenere conto della Normativa di riferimento ai sensi della L.R. 20.10.2000 n. 52 (zonizzazione acustica), nonché di quella concernente i Vincoli Monumentali (D. L. 29/10/99 N°490 ex 1089/39) e il Vincolo Idrogeologico (RD 30/12/23 –N°3277)

Si dovranno inoltre osservare:

- Strumenti di pianificazione urbanistico/territoriale dei Comuni interessati dagli interventi.
- Disposizioni della Legge 29/06/39, n. 1467 "Tutela delle bellezze naturali e panoramiche";
- Regime vincolistico ex D.L. 490/1999.
- Legge Regionale 45/1989 (vincolo idrogeologico);
- L.R. 30/99 – riutilizzo materiali inerti
- L.R. n. 40/1998 "Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione";
- R.D. 25 luglio 1904 n. 523 "Testo Unico delle disposizioni di legge interne alle opere idrauliche delle diverse categorie";
- Deliberazione della Giunta Regionale del Piemonte n. 45-6656 in data 15 luglio 2002 "Indirizzi per l'attuazione del PAI nel settore urbanistico";
- Direttiva Tecnica "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B" approvata con Deliberazione del Comitato Tecnico Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Po n. 2 in data 11.05.99.
- "Codice dei Contratti Pubblici di Lavori, Servizi e Forniture", redatto dalla Commissione presso la Presidenza del CdM coordinata dal Pres. P. De Lise e attualmente all'esame del Consiglio dei Ministri (legge di delega L. n. 62 del 2005 - legge comunitaria 2004).
- 

### Normativa tecnica: opere civili

- Legge 11 febbraio 1994 n. 109 "Legge quadro in materia dei lavori pubblici";
- D.P.R. 554/1999 "Regolamento attuazione legge 109/1994";
- Legge 5.11.71, D.M. 14.2.92 e Circolare Ministero LLPP 24.6.93 (Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale, precompresso e a struttura metallica)
- D.M. 12.12.82 (Aggiornamento delle Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi)

- D.M. 11.3.88 e Circolare Ministero LLPP 4.9.88 (Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione)
- D.M. 14.2.92 "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche"
- D.M. 9.1.96 "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in c.a. normale, precompresso e per le strutture metalliche" e relative istruzioni. (Circ. LLPP 15.10.96 n. 252)
- D.M. 16.1.96 Norme Tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle Costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" e relative istruzioni (Circ. LLPP 4/7/96 n. 156).

#### Impianti

- CIE per gli impianti di illuminazione;
- CEI e IEC per gli impianti elettrici.

---

**11            ALLEGATI – ELABORATI GRAFICI**