

**PRATO NEVOSO**  
FUN FOR RELAX

**POTENZIAMENTO DELL'INNEVAMENTO  
ARTIFICIALE DEL COMPRENSORIO SCIISTICO  
DI PRATO NEVOSO MEDIANTE  
REALIZZAZIONE DI INVASO PER  
INNEVAMENTO ARTIFICIALE IN LOCALITA'  
TRUCCA SAPE' E REALIZZAZIONE DI NUOVA  
OPERA DI PRESA SU RIO GIOVACCHINO**

***PROGETTO DEFINITIVO***

***RELAZIONE TECNICA INTEGRATIVA***

**Committente: PRATO NEVOSO S.p.a.** Via della Moscova, 40/1 – 20121 – MILANO (MI)

## **2.1 ASPETTI CLIMATICI**

### **ANALISI CLIMATICA – NIVOLOGICA – FABBISOGNI IDRICI - PROTOCOLLI**

In merito alla vetustà dei valori considerati si precisa quanto segue: per l'analisi dell'innevamento (confronto delle serie storiche) si preferisce fare riferimento alla stazione che presenta condizioni climatiche più simili ossia la stazione meteo del Rifugio Mondovì – “Havis de Giorgio”. La serie storica di riferimento del Rif. Mondovì è caratterizzata da dati a partire dal 16 ottobre 1997 e per i valori nivologici a partire dal 15-10-1999.

La stima dello spessore di neve al suolo stato rapportato alla serie storica del Rif. Mondovì (alt. 1.761 m s.l.m.) in quanto presenta in buona approssimazione l'altitudine media del comprensorio sciistico di Prato Nevoso che si sviluppa infatti tra i 1.460 ed i 1.930 m s.l.m. (altitudine media 1690).

Le altre stazioni con rilevazione dell'altezza del manto nevoso sono scarsamente rappresentative per la distanza dall'area di indagine o per la localizzazione altimetrica. In particolare ci si riferisce a:

- Stazione Pancani: simile per contesto climatico ma presenta una altitudine elevata (1.875 m s.l.m.).
- Stazione Stanti di Ormea: presenta una altitudine troppo elevata (1.928 m s.l.m.) ed è collocata in posizione non significativa in quanto l'influsso mitigatore del mediterraneo è qui più consistente.

Si preferisce quindi operare una diminuzione di altezza del manto nevoso applicando dei coefficienti.

La riduzione valida per la porzione inferiore del comprensorio sciistico (area basale del sotto-bacino del Conca e del sotto-bacino del Caudano - orientativamente per la fascia altitudinale 1450-1700 m s.l.m.) viene operata utilizzando dei coefficienti che variano da 0,75 a 0,9 a seconda del mese. La riduzione più alta si applica nei mesi autunnali e primaverili.

Di seguito si riporta la tabella con le correzioni dovute all'altitudine.

Di seguito si riporta la tabella con l'altezza media del manto nevoso considerando (periodo di riferimento 1999/2022) ed il relativo grafico.

## INTEGRAZIONI per verifica ottemperanza

POTENZIAMENTO DELL'INNEVAMENTO ARTIFICIALE DEL COMPRESORIO SCIISTICO DI PRATO NEVOSO MEDIANTE REALIZZAZIONE DI INVASO PER INNEVAMENTO ARTIFICIALE IN LOCALITA' TRUCCA SAPE' E REALIZZAZIONE DI NUOVA OPERA DI PRESA SU RIO GIOVACCHINO

Mese	Altezza manto nevoso [cm]
Gennaio	72,30
Febbraio	79,96
Marzo	92,04
Aprile	67,39
Maggio	14,91
Giguno	0,00
Luglio	0,00
Agosto	0,00
Settembre	0,13
Ottobre	12,33
Novembre	74,21
Dicembre	81,96



Mese	Altezza manto nevoso [cm]	Coeff. di riduzione
Gennaio	65,07	0,9
Febbraio	71,96	0,9
Marzo	82,84	0,9
Aprile	53,91	0,8
Maggio	11,18	0,75
Giguno	0	0
Luglio	0	0
Agosto	0	0
Settembre	0,098	0,75
Ottobre	9,25	0,75
Novembre	59,37	0,8
Dicembre	73,76	0,9



In merito ai giorni favorevoli per la produzione di neve artificiale si utilizzano i dati stimati nella tabella successiva che considera i giorni con temperatura del bulbo umido inferiore a -4 come giorni utili per l'innevamento

umero giorni con Temperature Bulbo Umido Inferiore a -4 gradi									
STAGIONE	10	11	12	01	02	03	04	05	Totale complessivo
1997-1998	4	4	19	15	7	9	5		63
1998-1999		18	18	17	16	5	2		76
1999-2000		14	16	31	29	31	16		137
2000-2001		5	13	19	8	2	4		51
2001-2002		7	23	18	9	7	1		65
2002-2003		2	7	21	26	4	5		65
2003-2004	4	2	12	19	12	18	4		71
2004-2005		8	12	15	25	12			72
2005-2006		12	22	23	19	15	1		92
2006-2007		3	9	6	3	7			28
2007-2008	3	9	18	8	16	9	1		64
2008-2009		9	19	26	17	6			77
2009-2010	1	2	17	29	19	12			80

### INTEGRAZIONI per verifica ottemperanza

POTENZIAMENTO DELL'INNEVAMENTO ARTIFICIALE DEL COMPRESORIO SCIISTICO DI PRATO NEVOSO MEDIANTE REALIZZAZIONE DI INVASO PER INNEVAMENTO ARTIFICIALE IN LOCALITA' TRUCCA SAPE' E REALIZZAZIONE DI NUOVA OPERA DI PRESA SU RIO GIOVACCHINO

2010-2011		10	18	18	11	8			65
2011-2012	1	1	10	16	20	3			51
2012-2013	3	3	21	19	24	10	1		81
2013-2014		10	8	11	14	7			50
2014-2015			8	13	22	6	2		51
2015-2016		6		12	10	10			38
2016-2017		6	8	26	6	1	2		49
2017-2018		7	14	8	25	9			63
2018-2019		6	8	17	8	7			46
2019-2020		5	4	9	5	10	2		35
2020-2021		1	19	21	4	10	5		60
2021-2022		6	10	11	7	14	3		51
media	<b>0,62</b>	<b>6,15</b>	<b>13,19</b>	<b>17,12</b>	<b>14,48</b>	<b>9,28</b>	<b>2,16</b>		<b>63,00</b>

Considerando una tendenza alla diminuzione del loro numero di circa -15 giorni ogni 10 anni si ottengono le seguenti proiezioni a 10 e a 20 anni.

Dati storici (media su 26 anni di misurazioni) giorni utili per innevamento annui n° 63.

- Entro il 2034 i giorni utili medi scenderanno a 48 mantenendo attiva la possibilità di innevamento nei mesi compresi tra novembre e marzo.
- Entro il 2044 i giorni utili medi scenderanno a 33 mantenendo attiva la possibilità di innevamento nei mesi compresi tra dicembre e marzo.

Occorre comunque considerare che con adeguate capacità di accumulo le n° 2 stazioni di pompaggio esistenti (di cui una di proprietà comunale) sono in grado di garantire l'innnevamento delle piste con una finestra di freddo molto breve 48-60 ore.

### STIMA DEI VOLUMI DI ACQUA NECESSARI

Sulla base delle indicazioni si considera una costante di conversione Volume Acqua/volume solido di 0,45 ottenendo i seguenti risultati

Scenario peggiore

(80 cm di neve su tutto il comprensorio innevabile)

- $635.213 \text{ m}^2 * 0,8 * 0,45 = \mathbf{228.676 \text{ m}^3 \text{ di acqua}}$
- Volume neve prodotta: **508.169 m<sup>3</sup>**

Scenario intermedio

(60 cm di neve su tutto il comprensorio innevabile)

## INTEGRAZIONI per verifica ottemperanza

POTENZIAMENTO DELL'INNEVAMENTO ARTIFICIALE DEL COMPRESORIO SCIISTICO DI PRATO NEVOSO MEDIANTE REALIZZAZIONE DI INVASO PER INNEVAMENTO ARTIFICIALE IN LOCALITA' TRUCCA SAPE' E REALIZZAZIONE DI NUOVA OPERA DI PRESA SU RIO GIOVACCHINO

- $635.213 \text{ m}^2 * 0,6 * 0,45 = 171.507 \text{ m}^3$  di acqua
- Volume neve prodotta: **381.127 m<sup>3</sup>**

### Scenario ottimale

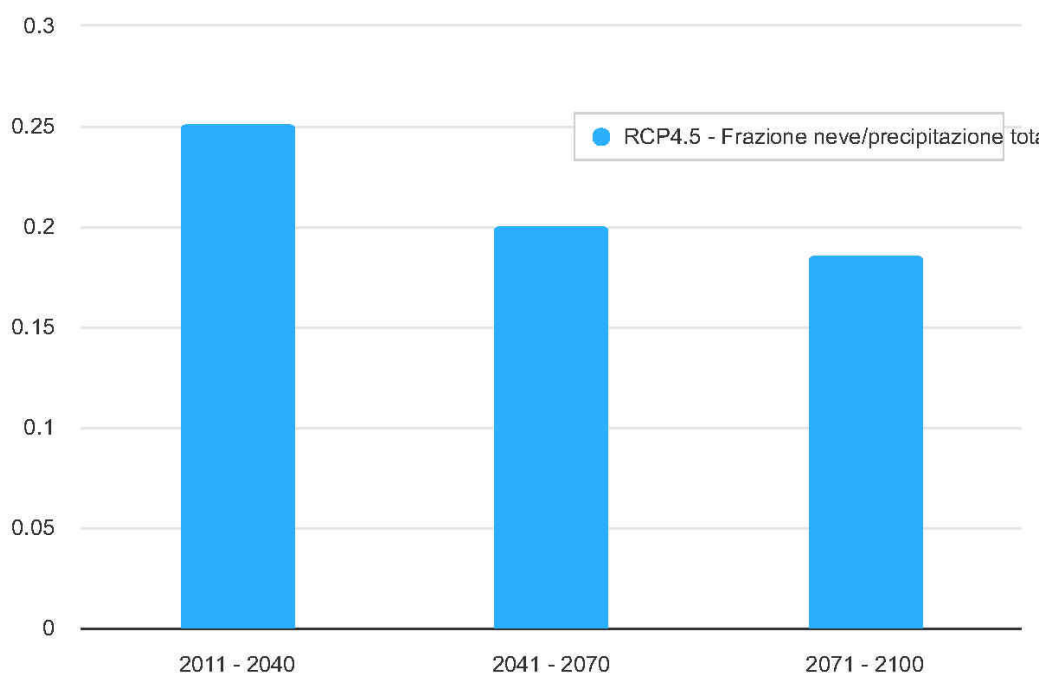
- $635.213 \text{ m}^2 * 0,2 * 0,45 = 57.169 \text{ m}^3$  di acqua
- Volume neve prodotta: **127.042 m<sup>3</sup>**

## STIMA DELLA FRAZIONE NEVOSA ATTUALE E SCENARI FUTURI

Come già indicato, nello scenario attuale (dati del periodo 1981-2010) interrogando la mappa sull'intorno del Comprensorio sciistico il portale restituisce un rapporto Neve/Precipitazione totale pari a 0,28.

Considerando che sul medesimo portale l'interrogazione inerente la media su base annuale della precipitazione cumulata giornaliera, calcolata sul periodo 1991-2020 per il periodo novembre/maggio restituisce una precipitazione totale pari a 678,91 mm. E' possibile considerare che la precipitazione nevosa media annua ammonta a mm 190,09. Un dato considerevole e comunque coerente con le osservazioni presso le stazioni meteo.

Considerando lo scenario di cambiamento climatico RCP4.5 (2011-2040) si osserva uno scenario che vede le seguenti modifiche del rapporto frazione di neve/precipitazione totale (periodo novembre maggio).



## INTEGRAZIONI per verifica ottemperanza

POTENZIAMENTO DELL'INNEVAMENTO ARTIFICIALE DEL COMPRESORIO SCIISTICO DI PRATO NEVOSO MEDIANTE REALIZZAZIONE DI INVASO PER INNEVAMENTO ARTIFICIALE IN LOCALITA' TRUCCA SAPE' E REALIZZAZIONE DI NUOVA OPERA DI PRESA SU RIO GIOVACCHINO

In particolare nel periodo 2011-2040 il rapporto viene stimato in 0,25 mentre nel periodo 2042-2070 e 2071-2100 si riduce ulteriormente rispettivamente a 0,20 e 0,19.

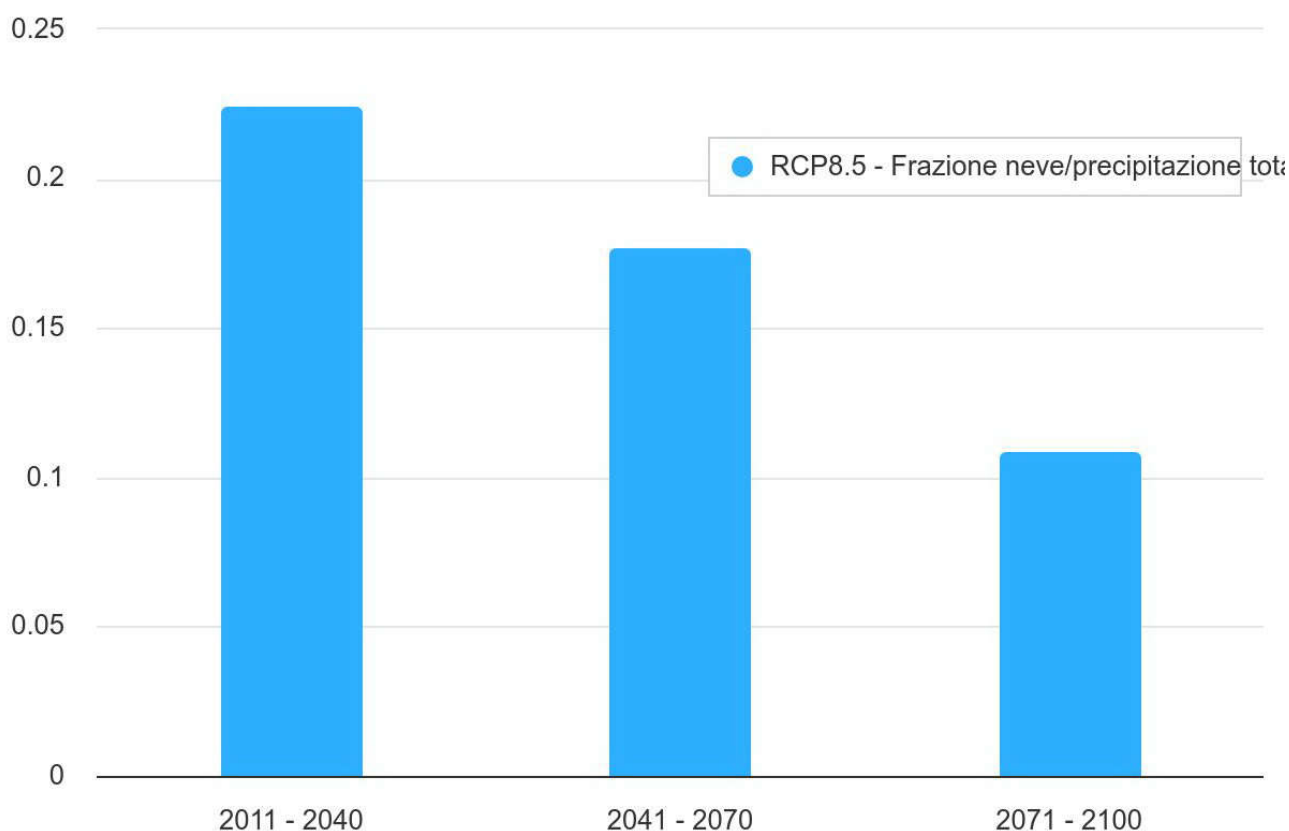
Tali scenari determinano un apporto nevoso (a parità di precipitazioni nevose) di:

**2011-2040: 169,73 mm**

**2041-2070: 135,78**

**2071-2100: 128,99.**

Considerando viceversa lo scenario di cambiamento climatico RCP8.5 (2011-2040) si osserva uno scenario che vede le seguenti modifiche del rapporto frazione di neve/precipitazione totale (periodo novembre maggio).



In particolare nel periodo 2011-2040 il rapporto viene stimato in 0.22 mentre nel periodo 2042-2070 e 2071-2100 si riduce ulteriormente rispettivamente a 0,18 e 0,11.

Tali scenari determinano un apporto nevoso (a parità di precipitazioni nevose) di:

## **INTEGRAZIONI per verifica ottemperanza**

POTENZIAMENTO DELL'INNEVAMENTO ARTIFICIALE DEL COMPRESORIO SCIISTICO DI PRATO NEVOSO MEDIANTE REALIZZAZIONE DI INVASO PER INNEVAMENTO ARTIFICIALE IN LOCALITA' TRUCCA SAPE' E REALIZZAZIONE DI NUOVA OPERA DI PRESA SU RIO GIOVACCHINO

---

2011-2040: 149,36 mm

2041-2070: 122,21 mm

2071-2100: 75,78 mm

### **CONSUMI ENERGETICI FASE DI CANTIERE**

Il cantiere del lago prevede l'utilizzo dei seguenti macchinari:

#### **Per scavo lago**

- N° 1 escavatore con martellone di potenza pari a 315 hp (Tipo CAT 352) sul fronte scavo
- N° 1 escavatore con potenza non inferiore ai 150 hp Tipo CAT 326) per carico materiale di scavo

#### **Per trasporto materiale a valle**

- N° 2 Dumper a telaio rigido (tipo CAT 773G) di portata utile di circa 30 m<sup>3</sup>.

Per ridistribuzione materiale

- N° 1 escavatore con potenza non inferiore ai 150 hp Tipo CAT 326) per distribuzione materiale di scarico
- N° 1 rullo compattatore stradale da (tipo BOMANG BW191)

#### **Realizzazione delle condotte (da lago a stazione di pompaggio - dall'opera di presa alla stazione di pompeggio)**

- N° 1 escavatore con potenza non inferiore ai 70 hp Tipo CAT 315) per realizzazione trincee, posa condotte e ritombamento

### **STIMA DEL TEMPO DI UTILIZZO**

#### **Realizzazione del lago**

Con i mezzi indicati si prevede una produttività media di 100 m<sup>3</sup>/ora (tra scavo e carico) il tutto si concretizza nell'utilizzo dei due escavatori per 400 ore considerando i tempi morti e gli imprevisti si considerano 450 ore di utilizzo per ogni escavatore

### **Riempimento area di parcheggio**

Per il trasporto del volume relativo al parcheggio si prevedono n° 1.000 viaggi di dumper.

Si considerano i seguenti tempi medi:

- Operazione di carico: 5,0 min
- Operazione di scarico: 5,0 min
- Tempo di trasporto (andata): 20 min
- Tempo di trasporto (ritorno a vuoto): 20 min
- Tempo complessivo per 1 viaggio: 50 min.

Il tutto si concretizza nell'utilizzo di un singolo dumper per 833 ore, considerando i tempi morti e gli imprevisti si considera un utilizzo di 900 ore.

Per la sistemazione del materiale si considera un utilizzo analogo dell'escavatore (900 ore) per la ridistribuzione del materiale e un utilizzo di 150 ore per il compattamento.

### **Riempimento Pista Genzianella**

**Per il trasporto del volume residuo dal lago di Trucca-Sapè si prevedono n° 276 viaggi di dumper.**

Si considerano i seguenti tempi medi:

- Operazione di carico: 5,0 min
- Operazione di scarico: 5,0 min
- Tempo di trasporto (andata): 15 min
- Tempo di trasporto (ritorno a vuoto): 15 min
- Tempo complessivo per 1 viaggio: 40 min.
- Il tutto si concretizza nell'utilizzo di un singolo dumper per circa 180 ore, considerando i tempi morti e gli imprevisti si considera un utilizzo di 200 ore.

Per la sistemazione del materiale si considera un utilizzo analogo dell'escavatore (200 ore) per la ridistribuzione del materiale e un utilizzo di 40 ore per il compattamento.

### **Posa in opera delle condotte**

Con il mezzo indicato si stima un utilizzo complessivo di 400 ore di escavatore.

Complessivamente, considerando la stima dei tempi sopra elencata, si prevede il seguente consumo di carburante:

### **INTEGRAZIONI per verifica ottemperanza**

POTENZIAMENTO DELL'INNEVAMENTO ARTIFICIALE DEL COMPENSORIO SCIISTICO DI PRATO NEVOSO MEDIANTE REALIZZAZIONE DI INVASO PER INNEVAMENTO ARTIFICIALE IN LOCALITA' TRUCCA SAPE' E REALIZZAZIONE DI NUOVA OPERA DI PRESA SU RIO GIOVACCHINO

---

- escavatore con martellone di potenza pari a 315 hp (Consumo medio orario 40 l.) Consumo totale: 18.000 litri;
- escavatore con potenza non inferiore ai 150 hp (Consumo medio orario 20 l.) Consumo totale: 31.000 litri;
- Dumper (consumo medio orario 30 l) – Consumo totale: 27.000 litri;
- Rullo (Consumo medio orario 10 l) – Consumo totale 1.900 litri.
- Escavatore di potenza non inferiore ai 70 hp (consumo medio orario 10 l) – Consumo totale 4.000 litri

Il consumo complessivo viene stimato in 81.900 litri.

**Considerando una produzione di CO<sub>2</sub> pari a 2,6 Kg/litro si stima una produzione totale di CO<sub>2</sub> pari a 212,94 ton.**

La stima dei lavori e delle forniture per il completamento dell'opera che consiste in:

- impermeabilizzazione del lago
- sistemazione delle scarpate del parcheggio
- realizzazione dei muri di contenimento
- rinaturalizzazione dei siti

Determina una produzione di CO<sub>2</sub> valutabile nel 15% della produzione calcolata sopra.

**Nel complesso quindi la produzione complessiva di CO<sub>2</sub> dovuta al cantiere è pari a: 244,8 ton.**

### **CONSUMI ENERGETICI PER INNEVAMENTO – BATTITURE PISTE E FUNZIONAMENTO IMPIANTI DI RISALITA**

#### CONSUMI INNEVAMENTO

Il consumo energetico medio viene previsto utilizzando:

la superfici da innevare potenziale di 635.213 m<sup>2</sup>

un rapporto di conversione volume acqua/volume solido di 0,45

una produzione media su tutta la superficie delle piste pari a 0.30 cm

## INTEGRAZIONI per verifica ottemperanza

POTENZIAMENTO DELL'INNEVAMENTO ARTIFICIALE DEL COMPRESSORIO SCIISTICO DI PRATO NEVOSO MEDIANTE REALIZZAZIONE DI INVASO PER INNEVAMENTO ARTIFICIALE IN LOCALITA' TRUCCA SAPE' E REALIZZAZIONE DI NUOVA OPERA DI PRESA SU RIO GIOVACCHINO

---

### Previsione medio periodo

- $635.213 \text{ m}^2 * 0,3 * 0,45 = 85.753 \text{ m}^3$  di acqua
- Volume neve prodotta:  $190.592 \text{ m}^3$
- Energia totale stimata (generatori + compressori + stazioni pompaggio): 535.563 kwh
- **Stima Tonnellate di CO2 prodotte (0,26 Kg/kwh): 139**
- Stima costo energia (costo medio 0,35/ Kwh): € 187.447

### CONSUMI PER BATTITURE PISTE

La Stazione di Prato Nevoso è dotata dei seguenti battipista:

N° 3 battipista Prinoth da 500 CV (battitura piste) – Consumo medio 35 l/ora

N° 1 battipista Prinoth da 230 CV (battitura aree sbarchi e imbarchi seggiovie e sciovie e battitura Park) – Consumo medio 20 l/ora).

Le ore di utilizzo dei battipista sono abbastanza costanti ed indipendenti dal rapporto tra neve naturale neve programmata. Il maggior tempo di battitura per la neve naturale viene compensato dal maggior tempo che i battipista spendono per allargare i mucchi di neve programmata sulle piste.

In media l'utilizzo dei battipista è di circa 2,0 ore per mezzo. Considerando una stagione media di 100 giorni di apertura piste si stima un consumo medio di:

ore  $2,0 * n^{\circ} 3 * gg 100 * l 35 = 21.000$  litri

ore  $2,0 * n^{\circ} 1 * gg 100 * l 20 = 4.000$  litri

Consumo annuo 25.000 litri

**Considerando una produzione di CO2 pari a 2,6 Kg/litro si stima una produzione totale di CO2 pari a 65 ton.**

### CONSUMI PER FUNZIONAMENTO IMPIANTI DI RISALITA

Il comprensorio di Prato Nevoso è dotato dei seguenti impianti di risalita:

- Seggiovia quadriposto "Blu" ad agganciamento fisso
- Seggiovia esaposto "Verde" ad agganciamento automatico

## **INTEGRAZIONI per verifica ottemperanza**

POTENZIAMENTO DELL'INNEVAMENTO ARTIFICIALE DEL COMPRESORIO SCIISTICO DI PRATO NEVOSO MEDIANTE REALIZZAZIONE DI INVASO PER INNEVAMENTO ARTIFICIALE IN LOCALITA' TRUCCA SAPE' E REALIZZAZIONE DI NUOVA OPERA DI PRESA SU RIO GIOVACCHINO

---

- Telecabina 10p "Rossa" ad agganciamento automatico
- N° 3 tappeti.
- Illuminazione in notturno delle piste della conca (aperte per tutte le vacanze di natale e per 2 due giorni a settimana nei restanti periodi).

Dall'analisi dei consumi per l'utilizzo per 100 giorni di durata della stagione invernale si stima il consumo complessivo pari a 1.200.000 Kwh.

**Stima Tonnellate di CO2 prodotte (0,26 Kg/kwh): 312**

Stima costo energia (costo medio 0,35/ Kwh): € 420.000

**Nel complesso il consumo energetico totale stagionale della stazione sciistica di Prato Nevoso determina una immissione in atmosfera di 516 Tondi CO2.**

## **IL COMUNE DI FRABOSA SOTTANA UN COMUNE GREEN**

Nell'ambito del bilancio di CO2 del Comune di Frabosa Sottana occorre comunque evidenziare come lungo l'asta del torrente Maudagna sono presenti n° 3 centrali idroelettriche;

- in località capoluogo è presente la centrale storica dell'ENEL (realizzata alla fine del XIX secolo);
- a valle del capoluogo (in loc. S. Giacomo) è attiva da alcuni anni una centrale idroelettrica di proprietà privata;
- in loc. Ressa e attiva da diversi decenni una piccola centrale idroelettrica sempre di proprietà privata.

A monte della Borgata di Miroglio è infine in corso di realizzazione una quarta centrale (di proprietà di società privata) che entrerà in funzione nel corso del 2024.

La producibilità media annua delle 4 centrali ammonterà con l'entrata in servizio della quarta centrale a oltre 8.000.00 di Kwh con un risparmio stimato di emissioni di CO2 pari a 2.080 tonnellate.

Si precisa che nell'ambito del Comune di Frabosa Sottana ad eccezione delle Stazioni turistiche di Prato Nevoso e di Artesina (quest'ultima con un peso di circa 1/3 sui consumi rispetto a Prato Nevoso) non sono presenti altre imprese "energivore".

## INTEGRAZIONI per verifica ottemperanza

POTENZIAMENTO DELL'INNEVAMENTO ARTIFICIALE DEL COMPENSORIO SCIISTICO DI PRATO NEVOSO MEDIANTE REALIZZAZIONE DI INVASO PER INNEVAMENTO ARTIFICIALE IN LOCALITA' TRUCCA SAPE' E REALIZZAZIONE DI NUOVA OPERA DI PRESA SU RIO GIOVACCHINO

---

Di fatto i consumi elettrici della popolazione residente che, nel comune ammonta a 1.590 (considerando un consumo medio di 2.700 Kwh annui) ammontano a 4.293.000 Kwh. Di fatto i consumi della stazione di Prato Nevoso e di Artesina vengono completamente inclusi nelle produzioni idroelettriche presenti in ambito comunale; dal punto di vista della produzione di CO2 comunale il bilancio è

2.080 tonnellate evitate dalle centrali idroelettriche

- 1.116 tonnellate determinate dalla popolazione residente
- 688 tonnellate determinate dai consumi del comprensorio sciistico (Prato Nevoso + Artesina)

Resta un saldo positivo in termini di CO2 pari a 276.

**L'abitato di Prato Nevoso è inoltre dotato da oltre un decennio di una centrale di teleriscaldamento** costituito dalla rete di trasporto e distribuzione del calore sotto forma di acqua calda, con uno sviluppo di oltre 12.000 metri di tubazioni, e da una centrale termica, alimentata a gas metano, dotata di due caldaie e di un motore a combustione interna per la produzione contemporanea (cogenerazione) di calore ed energia elettrica: quest'ultima è ceduta al sistema elettrico nazionale. Nel concreto la centrale è costituita da un motore endotermico a gas, 2 caldaie di integrazione e un accumulo termico; La centrale ha una potenza globale di 19,9 MWh di cui 5,5 MWh elettrici e 12,5 MWh termici sufficienti a fornire calore (sotto forma di acqua calda a 90°) agli stabili allacciati alla rete di distribuzione.

I benefici per l'ambiente:

- significativa riduzione delle emissioni inquinanti nelle aree servite (gas a effetto serra e polveri);
- risparmio di combustibile fossile grazie al recupero di calore dalla cogenerazione ad alto rendimento.
- maggiori controlli nelle emissioni.

## **DEFINIZIONE DEI PROTOCOLLI PER L'INDIVIDUAZIONE DI MONITORAGGIO FINALIZZATI A INDIVIDUARE GLI IMPATTI COLLEGATI ALLA REALIZZAZIONE E ALLA GESTIONE DELL'INNEVAMENTO PROGRAMMATO.**

Di concerto con la società proponente e con la ditta Technoalpin (che fornisce il software), al fine di verificare e monitorare l'impatto dell'innevamento con particolare riferimento alle variazioni annuali si propone il seguente monitoraggio attraverso la raccolta dei seguenti dati stagionali (tendenzialmente da metà febbraio a fine marzo):

- temperature minime giornaliere (che possono essere rilevato agevolmente ad altitudini significative con n° 2 stazioni nel sottobacino della Conca e n° 2 stazioni nel sottobacino del Caudano).
- n° di giorni con impianto attivo con indicazione di n° di generatori attivi e durata di utilizzo.
- quantità di m<sup>3</sup> di acqua utilizzata giornalmente (distinta per singoli innevatori e per piste)
- durata di utilizzo delle singole stazioni di pompaggi con indicazione di utilizzazione delle singole pompe.
- consumi energetici giornalieri stimati per le singole pompe, i vari compressori e i singoli generatori.
- ore di utilizzo dei mezzi di battitura con indicazione delle ore complessive per la stesa dei cumuli derivanti da neve programmata.

Al contempo, a livello comunale, si avrà cura di verificare con maggiore dettaglio il bilancio dell'energia "verde" prodotta dalle centrali idroelettriche sul territorio comunale e il risparmio in termini di emissioni determinato dalla centrale di teleriscaldamento.

## **2.2 – TERRE E RACCE DA SCAVO - APPROFONDIMENTO IN MERITO ALLE VOLUMETRIE SCAVATE E AL LORO RIUTILIZZO**

Nel progetto principale si fa espresso riferimento alle seguenti volumetrie da conteggiarsi nell'ambito del progetto in oggetto:

### INTEGRAZIONI per verifica ottemperanza

POTENZIAMENTO DELL'INNEVAMENTO ARTIFICIALE DEL COMPRESSORIO SCIISTICO DI PRATO NEVOSO MEDIANTE REALIZZAZIONE DI INVASO PER INNEVAMENTO ARTIFICIALE IN LOCALITA' TRUCCA SAPE' E REALIZZAZIONE DI NUOVA OPERA DI PRESA SU RIO GIOVACCHINO

DENOMINAZIONE INTERVENTO	SCAVO [m³]	RIPORTO [m³]	COMPLESSIVO [m³]
POTENZIAMENTO DELL'INNEVAMENTO ARTIFICIALE DEL COMPRESSORIO SCIISTICO DI PRATO NEVOSO MEDIANTE REALIZZAZIONE DI INVASO PER INNEVAMENTO ARTIFICIALE IN LOCALITA' TRUCCA SAPE' E REALIZZAZIONE DI NUOVA OPERA DI PRESA SU RIO GIOVACCHINO	44.833,7	40.245,5	85.079,2
EDIFICIO AD USO ALBERGHIERO – RISTORANTE SPA – SERVIZI – L2 – MONT BLANC	13.482,54	4.334,12	9.829,45
PARCHEGGIO IN LOC. CAUDANO	2.231,3	31.369,7	33.600
<b>TOTALE</b>	<b>60.547,54</b>	<b>75.949,32</b>	<b>128.508,65</b>

Il materiale di scavo relativo al lago e all'edificio è costituito per oltre il 95% da materiale roccioso che in fase di escavazione verrà ridotto in pezzature da medie a piccole. Per siffatto materiale è ipotizzabile un incremento di volume superiore al 25%.

Sulla base quanto dichiarato sopra il pareggiamento degli scavi e dei riporti avverrà con un incremento leggermente superiore al 25% ed è coerente con l'esperienza sull'incremento di volumi di materiali di scavo simili.

Da rilevare come il cantiere relativo all'edificio sia a tutti gli effetti cantierabile (in attesa di inizio lavori a seguito di pagamento dei vari oneri edilizi al Comune di Frabosa Sottana) quindi si prevede un inizio nell'estate del 2024 contestualmente alla realizzazione del lago e delle opere connesse.

Di fatto il materiale di riporto in esubero proveniente dal lago verrà sistemato prioritariamente sulla Pista Genzianella e l'esubero verrà impiegato per la realizzazione del Parcheggio in Loc. Caudano. Il materiale di riporto dell'intervento di scavo per la realizzazione dell'edificio verrà utilizzato esclusivamente per la realizzazione del parcheggio.

## 2.3 – MITIGAZIONI AMBIENTALI

### Progetto di recupero delle aree interferite per la realizzazione dell'opera di presa

Come già evidenziato nella documentazione fotografica e nei foto-inserimenti il rio nel tratto che verrà interessato dall'opera di presa è costituito da massi ciclopici e massi di grandi dimensioni.

## **INTEGRAZIONI per verifica ottemperanza**

POTENZIAMENTO DELL'INNEVAMENTO ARTIFICIALE DEL COMPRESORIO SCIISTICO DI PRATO NEVOSO MEDIANTE REALIZZAZIONE DI INVASO PER INNEVAMENTO ARTIFICIALE IN LOCALITA' TRUCCA SAPE' E REALIZZAZIONE DI NUOVA OPERA DI PRESA SU RIO GIOVACCHINO

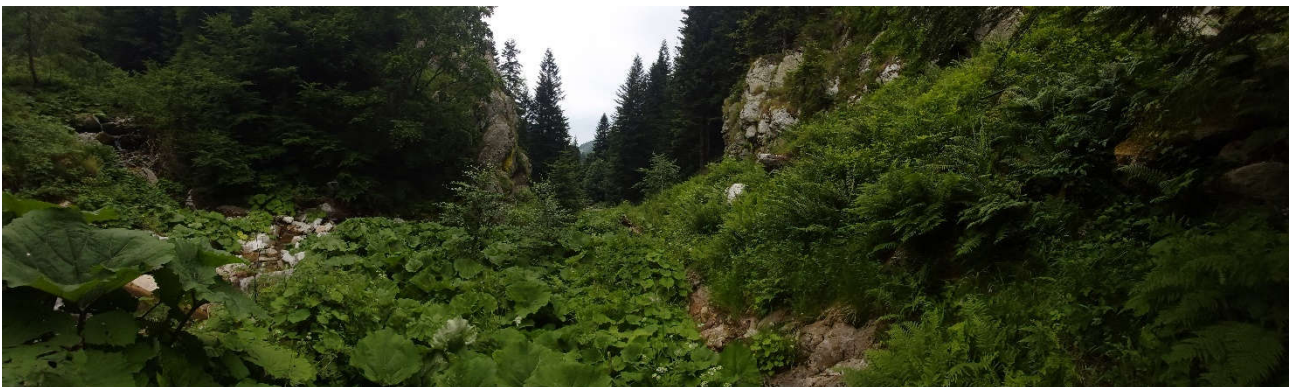
---

Il punto scelto per la realizzazione dell'opere così come schematizzate nella planimetria allegata vede la presenza in sinistra idrografica di un grosso affioramento roccioso che impedisce la fuoriuscita dalle acque dall'alveo.

In destra idrografica sono presenti numerosi grossi massi (di dimensioni superiori al m<sup>3</sup> che verranno temporaneamente spostati per procedere alla realizzazione dell'opera di presa e delle condotte che condurranno al far sulle sponde caratterizzato sulla sinistra idrografica da grossi massi. Le sponde dell'alveo nel tratto interessato dall'intersezione con la condotta si avrà cura di risistemare a mò di scogliera i grossi massi spostati; gli stessi verranno sistemati in modo irregolare per evitare eccessive semplificazioni del paesaggio.

Come si vede dalla foto che individua la zona di realizzazione della vasca di carico la valletta immediatamente a valle delle opere risulta particolarmente incassata tale aspetto impedisce la divagazione del rio durante fenomeni di piena.

Per la realizzazione dell'opera di presa e per la realizzazione della condotta interrata non si prevede eliminazione di essenze arboree.



Tutte le aree interessate dai lavori fuori dall'alveo saranno comunque inerbite immediatamente dopo il termine dei lavori.

### **Ripristini delle aree di cantiere e dei settori di pista a monte della pista Genzianella**

Il progetto definitivo sarà integrato dalla tavola denominata "Interventi di inerbimento a monte della Pista genzianella – planimetria" che viene allegata alla presente relazione integrativa.

Nella planimetria viene dettagliata l'area a monte della Pista Genzianella che sarà oggetto di recupero ambientale.

Si tratta delle piste "Vuran", "Artesinera parte" e "Seirasso parte". Tali piste sono state oggetto negli anni addietro di interventi di livellamento e presentano aree prive di inerbimento per mancanza di adeguato substrato agrario e/o per mancato attecchimento della vegetazione erbacea.

La superficie complessiva ammonta a lordi 3,5 ha.

Su tali aree si avrà cura di procedere all'analogo ripristino delle superfici pascolive come nelle aree di cantiere del progetto principale.

A tal fine si procederà al riporto di terriccio/deiezione proveniente dai seguenti tramuti delle alpi circostanti:

- Comune di Villanova Mondovì - Alpe Gavo – Tramuto superiore e inferiore;
- Comune di Monastero di Vasco – Alpe Balma Sarle – Tramuto Balma e Tramuto Sarle;
- Comune di Montaldo Mondovì – Alpe Mezzarina Mierzè – Tramuto Mezzarina Mierzè.

Su tale substrato si procederà alla semina a spaglio per le piste Vuran e Artesinera (caratterizzata da modesta pendenza) e utilizzando idrosemina per la pista "Seirasso" che presenta pendenza longitudinale notevole.

Gli interventi sopra descritti verranno realizzati successivamente alla manutenzione della regimazione superficiale delle acque (canalette trasversali presenti lungo le piste).

### **Utilizzo di fiorume locale**

In merito alla possibilità di utilizzare il fiorume locale si precisa che recentemente per l'intervento di ripristino delle aree a riporto del lago di Artesina in zona Tura si sono utilizzate sementi di una azienda di fondovalle Ellero che coltiva prati polifiti raccogliendone il fiorume.

## **INTEGRAZIONI per verifica ottemperanza**

POTENZIAMENTO DELL'INNEVAMENTO ARTIFICIALE DEL COMPRESORIO SCIISTICO DI PRATO NEVOSO MEDIANTE REALIZZAZIONE DI INVASO PER INNEVAMENTO ARTIFICIALE IN LOCALITA' TRUCCA SAPE' E REALIZZAZIONE DI NUOVA OPERA DI PRESA SU RIO GIOVACCHINO

---



## **INTEGRAZIONI per verifica ottemperanza**

POTENZIAMENTO DELL'INNEVAMENTO ARTIFICIALE DEL COMPRESORIO SCIISTICO DI PRATO NEVOSO MEDIANTE REALIZZAZIONE DI INVASO PER INNEVAMENTO ARTIFICIALE IN LOCALITA' TRUCCA SAPE' E REALIZZAZIONE DI NUOVA OPERA DI PRESA SU RIO GIOVACCHINO

---



Visti gli ottimi risultati e il costo non eccessivo dei miscugli è possibile valutare l'utilizzo di tali miscugli.

Da rilevare infine come in questi ultimi anni Prato Nevoso abbia iniziato a intervenire sulle aree oggetto di intervento prive di adeguato inerbimento utilizzando come piano di semina opportuno strato livellato delle deiezioni recuperate nelle aree nitrofile limitrofe ai punti di gestione degli alpeggi dove pernottano ripetutamente le mandrie nel trimestre estivo.

Su tali aree la concentrazione degli elementi nutritivi veniva distribuita sull'intero alpeggio mediante la pratica della fertirrigazione attualmente non più in uso. Attualmente Prato Nevoso, tramite accordi con i gestori della Alpi di Villanova Mondovì, Frabosa Sottana e Montaldo Mondovì provvede all'asportazione delle deiezioni sui vari tramuti ed alla redistribuzione lungo le piste nei tratti con scarsa rinaturalizzazione per assenza di adeguato substrato vegetale. Si precisa che le deiezioni se mature assumono in alpe la consistenza di terriccio che risulta ricchissimo di fiorume locale.

## **INTEGRAZIONI per verifica ottemperanza**

POTENZIAMENTO DELL'INNEVAMENTO ARTIFICIALE DEL COMPRESORIO SCIISTICO DI PRATO NEVOSO MEDIANTE REALIZZAZIONE DI INVASO PER INNEVAMENTO ARTIFICIALE IN LOCALITA' TRUCCA SAPE' E REALIZZAZIONE DI NUOVA OPERA DI PRESA SU RIO GIOVACCHINO

---



*Tratto di superficie Vuran interessata dalla ridistribuzione di terriccio proveniente dalle aree di pernotto*



*Tratto di superficie Vuran porzione intermedia interessata dalla ridistribuzione di terriccio proveniente dalle aree di pernotto*

## **Piano di manutenzione degli interventi di recupero ambientale**

Il progetto definitivo sarà caratterizzato da specifico allegato denominato "Piano di manutenzione degli interventi di recupero ambientale"

Il documento precisa nel dettaglio le operazioni post-intervento da eseguirsi sulle superfici oggetto di ripristino nei 5 anni successivi affinché questi ultimi producano gli effetti desiderati. Nel concreto il documento recepirà le seguenti indicazioni.

### Manuale di manutenzione dell'opera

La manutenzione a cui l'opera oggetto dell'appalto dovrà essere sottoposta comprende fondamentalmente le seguenti operazioni:

- rinnovo delle parti non attecchite dei tappeti erbosi;
- manutenzione delle cunette e delle varie opere di regimazione delle acque superficiali;

La manutenzione delle opere dovrà avere inizio immediatamente dopo la semina di ogni parte di tappeto erboso.

Nel caso in cui le superfici a tappeto erboso presentino una crescita irregolare, difettosa o che non rientrino nei limiti di tolleranza previsti per le qualità dei prati, si dovrà riseminare o piantare ovviamente epoca e condizioni climatiche permettendo.

Per i primi cinque anni seguenti all'inerbimento è necessario prevedere due sopralluoghi in campo l'anno, uno in tarda primavera (allo scioglimento del manto nevoso) ed uno prima della stagione invernale al fine di monitorare l'insediamento della coltre erbacea e di predisporre tempestivamente interventi di ripristino delle superficie eventualmente danneggiate.

Analoga operazione sarà svolta sulle opere di regimazione avendo cura di verificare la perfetta efficienza dell'opera dal punto di vista idraulico (assenza di fenomeni erosivi e verifica della sezione idraulica dell'opera).

in caso di superfici oggetto di ripristino parzialmente o totalmente prive di rinaturalizzazione si provvederà a verificare le cause puntuali del fenomeno.

### Erosioni superficiali e assenza di inerbimento

In caso di fenomeni erosivi che hanno determinato l'erosione e l'asporto del terreno vegetale si provvederà alla realizzazione/rifacimento di opportune opere di regimazione a monte della zona (canalette di regimazione); al successivo reintegro del terreno vegetale e alla successiva semina (a spaglio o idrosemina a seconda della pendenza del substrato) previa sistemazione del terreno.

In caso di semplice assenza di inerbimento senza asportazione di terreno vegetale si procederà al potenziamento della semina operando idrosemina diffusa.

### Buon funzionamento delle Canalette per la raccolta delle acque piovane e di disgelo

Il monitoraggio del buon funzionamento delle canalette di scolo delle acque sarà realizzato tramite tre sopralluoghi all'anno (primavera, estate, autunno). Tali sopralluoghi consentiranno di evidenziare eventuali problemi di malfunzionamento o danneggiamento. La manutenzione consisterà nella pulizia delle canalette eventualmente interrate, nella rimozione del materiale lapideo accumulatosi, nella sostituzione di quelle danneggiate e nel ripristino dei collegamenti nella rete scolante.

### Sistemazione delle scarpate e del piano sciabile

Nella stagione estiva dovrà essere rimosso qualsiasi materiale che accidentalmente sia caduto all'interno delle zone sciabili. Dovranno altresì essere eliminati eventuali fossi creatisi per effetto del disgelo del manto nevoso o per il dissesto del terreno stesso. La profilatura delle scarpate e dello stesso piano sciabile dovrà essere ripristinata nei punti in cui le pendenze trasversali e longitudinali non siano più corrispondenti a quanto prescritto dal progetto con successivo pronto inerbimento.

### Programma di manutenzione delle opere a verde

Le opere presentano molteplici aspetti che devono essere presi in esame.

La funzionalità invernale della pista deve essere garantita dal mantenimento

## **INTEGRAZIONI per verifica ottemperanza**

POTENZIAMENTO DELL'INNEVAMENTO ARTIFICIALE DEL COMPRESORIO SCIISTICO DI PRATO NEVOSO MEDIANTE REALIZZAZIONE DI INVASO PER INNEVAMENTO ARTIFICIALE IN LOCALITA' TRUCCA SAPE' E REALIZZAZIONE DI NUOVA OPERA DI PRESA SU RIO GIOVACCHINO

delle pendenze e del livellamento delle superficie che costituiscono il piano sciabile; tale garanzia, vista l'ubicazione dei luoghi, non può venire meno nel tempo o con il semplice uso della pista, a meno che si verifichino eventi eccezionali (frane, smottamenti, eventi di piena, ...) tali da determinare una modifica della morfologia del terreno.

Durante la stagione estiva, il piano sciabile non dovrà evidenziare modificazioni o aspetti morfologici diversi rispetto ai tratti naturali non interessati dalla pista, pertanto il suo inerbimento e la sua manutenzione saranno effettuati nel pieno rispetto delle caratteristiche presenti in loco.

Le canalette di scolo delle acque saranno in grado di garantire il corretto drenaggio delle acque superficiali, senza alterare in maniera significativa il naturale percorso del reticolo idrografico.

Per quanto riguarda l'opera di presa si prevede il monitoraggio del buon funzionamento della presa e l'assenza di fenomeni erosivi a carico dell'alveo nel tratto interessato dalla presa.

### **Quadro degli interventi**

<b>Elemento dell'opera</b>	<b>Tipo di intervento</b>	<b>Cadenza</b>
<b>Inerbimenti</b>	Monitoraggio visivo ambientale e funzionale; ripristino delle opere non attecchite	Due volte l'anno in primavera e in autunno per i primi due anni; successivamente annuale ad ogni primavera per i successive tre anni
<b>Canalette per la raccolta delle acque</b>	Pulizia e mantenimento della funzione drenante	Una volta l'anno in primavera – Verifiche permanenti
<b>Sistemazione delle scarpate e del piano sciabile</b>	Controllo delle pendenze e della Morfologia e dell'assenza di fenomeni erosivi	Una volta l'anno in primavera – Verifiche permanenti