

PROVINCIA DI IMPERIA
SETTORE VIABILITA', TRASPORTI
LAVORI PUBBLICI E GRANDI INFRASTRUTTURE

REALIZZAZIONE DI IMPIANTO DI INNEVAMENTO ARTIFICIALE NEL COMPRENSORIO SCIISTICO DI MONESI

Comune: Triora

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA

Imperia luglio 2013

PROGETTISTA:

ing. Michele RUSSO

INDICE

INDICE
1. PREMESSA 1
2. SOLUZIONI PROGETTUALI 3
3. STATO DI FATTO 5
4. CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTO INNEVAMENTO 5
    4.1. *Caratteristiche Tecniche* 5
    4.2. *La superficie da innevare*
5. LE OPERE CIVILI 7
    5.1. *Il locale tecnico* 7
6. LE OPERE IDRAULICHE 9
    5.1. *L'opera di presa* 9
    5.2. *La linea di innevamento* 9
        5.2.1. Caratteristiche tecniche della linea 9
        5.2.2. Tubazioni 9
        5.2.3. Pozzetti 10
    5.3. Generatori di neve 10
6. CONCLUSIONI 11

1. PREMESSA

L'impianto d'innevamento di Monesi è stato studiato per consentire una apertura anticipata del comprensorio, ma soprattutto una garanzia per il rientro dalla parte superiore del comprensorio in tarda stagione.

L'impianto d'innevamento programmato si colloca nel comprensorio sciistico di Monesi, lungo il tratto finale della pista "Rossa" di collegamento al centro abitato, nonché unica partenza degli impianti sciistici del comprensorio.

L'area interessata è completamente raggiungibile mediante viabilità ordinaria poiché facente parte del circondario dell'abitato di Monesi di Triora e servita da viabilità provinciale.

Di seguito sono elencati i tratti fondamentali dell'intervento.

L'impianto di innevamento programmato sarà realizzato con l'utilizzo di una tecnologia a "bassa pressione". La realizzazione comporta la posa di nuove reti tecnologiche (ovvero elettriche, idriche e di segnale) lungo un tratto della strada Provinciale di accesso alla stazione sciistica e lungo il tratto conclusivo della cosiddetta pista "Rossa".

Relativamente al tracciato delle linee di innevamento dell'impianto, si segnala che questo è interamente percorribile con escavatore.

Per l'approvvigionamento idrico dell'impianto, sarà sfruttata la costruenda opera di presa della centralina idroelettrica di proprietà del Comune di Mendatica posta sul torrente Tanarello. L'adduzione avverrà attraverso due fasi di pompaggio. La prima fase, con minore prevalenza, sarà effettuata dal torrente ad un serbatoio di rilancio posto a monte, in un area di proprietà della Provincia di Imperia, da cui si effettuerà un secondo pompaggio nella rete di innevamento vera e propria.

Per ciò che riguarda l'opera di presa, attualmente in costruzione e, quindi, successivamente esistente nel torrente Tanarello, sarà, in accordo con il Comune di Mendatica, parzialmente e limitatamente modificata in maniera tale da garantire l'afflusso di risorsa alla captazione dell'innevamento e, allo stesso tempo, evitare parallelismi tecnici di funzionamento tra l'impianto di innevamento e l'impianto idroelettrico che potrebbero risultare deleteri.

Le tubazioni saranno posate in parte su strada provinciale e terreni di proprietà provinciale ed in parte su terreni di proprietà di privati con cui e già stipulata opportuna convenzione.

La derivazione di acqua dal torrente Tanarello avverrà parallelamente alla derivazione idroelettrica del comune di Mendatica ed al rilascio in alveo del deflusso minimo vitale. In sostanza, garantito il deflusso del D.M.V., attraverso l'apertura di una piccola paratoia posta su di uno stramazzo opportunamente dimensionato, sarà "rubata", in accordo con il Comune di Mendatica e per il solo tempo di funzionamento dell'impianto di innevamento (circa 5-6 ore/gg nei periodi di Dicembre-Gennaio e nelle sole giornate in cui la temperatura lo consente), alla portata

turbinabile dall'impianto idroelettrico, una portata pari a 16 l/s per il corretto funzionamento dei cannoni.

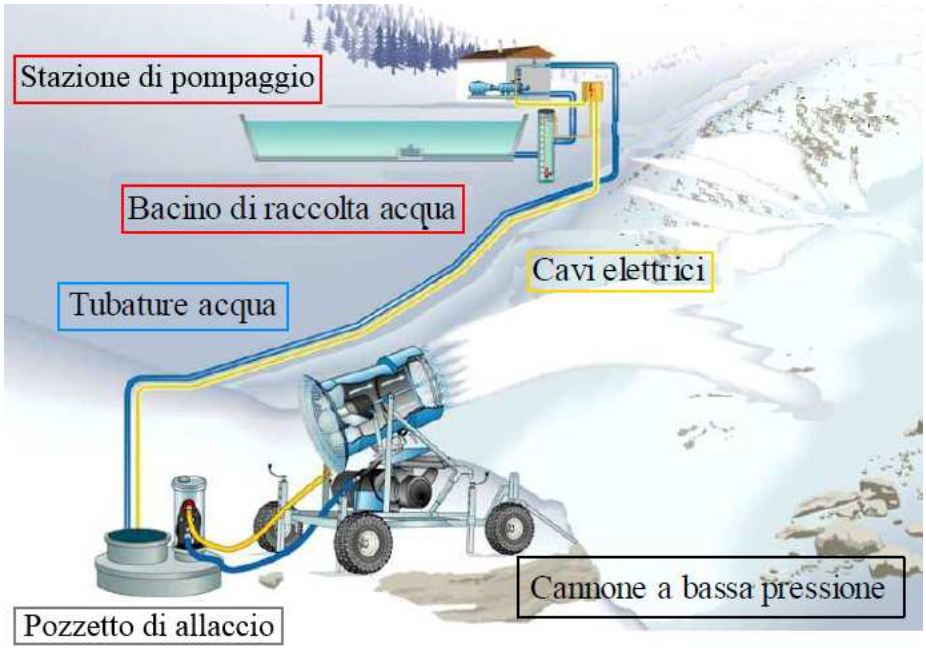
L'impianto sarà caratterizzato dalla presenza di due serbatoi, uno di primo accumulo, immediatamente adiacente alla derivazione ed uno, di volume maggiore, per il rilancio nella rete di distribuzione. Entrambi i serbatoi, al fine di limitare gli impatti, non avranno volumetrie tali da garantire un consistente volume d'accumulo e da permettere il funzionamento dell'impianto anche in assenza di derivazione attiva dal torrente Tanarello.

A monte dei due serbatoi saranno poste le due stazioni di pompaggio in cui saranno installate due pompe cadauna l'una per il consueto funzionamento, l'altra di sicurezza.

L'impianto di innevamento programmato in questione è realizzato con generatori a bassa pressione, soluzione che dà la possibilità di realizzare la neve senza compressori e senza la posa di una tubazione dell'aria compressa e delle valvole per l'aria nelle antenne sulle piste, riducendo i rischi di mancata produzione (è un impianto più semplice rispetto a quello cosiddetto al "alta pressione"), la manutenzione ed i relativi costi di gestione.

Per ciò che riguarda l'alimentazione elettrica del nuovo impianto (generatori in linea e stazione di pompaggio) verranno utilizzate la linea esistente della seggiovia "Tre Pini" e saranno predisposti duenuovi allacciamenti per le stazioni di pompaggio.

Sarà necessaria la realizzazione di reti tecnologiche lungo le piste per la distribuzione dell'acqua e dell'energia elettrica ai generatori di neve, nonché la posa di reti di dialogo per la gestione automatica dell'impianto. I generatori di neve saranno collegati alle reti suddette tramite pozzetti all'uopo previsti ed installati. Nella successiva immagine è rappresentato lo schema di funzionamento dell'impianto di innevamento.



2. SOLUZIONI PROGETTUALI

In fase di analisi preliminare si sono ipotizzate le tre seguenti soluzioni:

1) prelievo idrico da torrente Tanarello ad una quota di circa 1.590 m.s.l.m. con alimentazione per gravità, in condotta di adduzione di circa 950 ml. di lunghezza, di un serbatoio di compenso, posto ad una quota di circa 1.520 m.s.l.m., di volumetria pari a circa 300 mc. Da tale serbatoio, attraverso un pompaggio, necessario al fine di garantire opportuna pressione di funzionamento (min. 8 bar) anche nei pozzetti di allaccio dei cannoni posti a quote tali da non garantire opportuna pressione solo per gravità, l'acqua sarebbe stata convogliata in una condotta di acciaio corrente lungo il tratto di pista "rossa" oggetto di innevamento;

   PRO: funzionamento maggiormente semplificato;

   CONTRO:

   a) opera di presa da realizzare in posizione difficilmente raggiungibile e manutenibile, soggetta ad accumulo valanghivo, e posta in un tratto di torrente soggetto a fenomeni di sifonamento in subalveo;
   b) maggiori costi di realizzazione dovuti alla necessaria realizzazione del serbatoio di accumulo e del tratto di condotta di adduzione dall'opera di presa al serbatoio;
   c) maggiori impatti ambientali dovuti alle fasi di cantierizzione ed esecuzione dei lavori e alle successive opere realizzate.

2) prelievo in pompaggio tramite by-pass su condotta forzata della centralina idroelettrica del comune di Mendatica, con realizzazione di unica camera di pompaggio situato nello spiazzo in destra orografica del torrente Tanarello, in prossimità del ponte;

   PRO: presenza di risorsa in tratto di torrente non soggetto a fenomeni di sifonamento in subalveo;

   CONTRO:

   a) soluzione tecnicamente ed idraulicamente incompatibile con il funzionamento dell'impianto idroelettrico – con tale soluzione si creerebbero gravi problematiche di funzionamento a livello idraulcio tra gli impianti;
   b) necessità di realizzare attraversamento aereo sul torrente della condotta di adduzione;
   c) non disponibilità all'esecuzione di tale soluzione da parte del Comune di Mendatica, titolare del prelievo idrico sul torrente Tanarello.

3) prelievo idrico in pompaggio, parallelamente al prelievo idroelettrico del Comune di Mendatica, attarverso la realizzazione in sinistra orografica, in adiacenza all'opera di presa dell'impianto idroelettrico, di piccolo bacino (3-4 mc) e stazione di primo pompaggio convogliante una

portata d'acqua di 16 l/s ad un secondo serbatoio (circa 20 mc.) collegato all'impianto di pompaggio di rilancio per il convogliamento delle acque nella rete di innevamento;

PRO:

a) funzionamento idraulicamente semplice ed impianto d'innevamento posto in parallelo all'impianto idroelettrico;
b) la realizzazione delle opere così come ipotizzate non altera minimamente il profilo idraulico di piena del torrente ed utilizza un opera di presa idraulicamente compatibile ed autorizzata;
c) piena intesa e disponibilità da parte dell'Amministrazione Comunale di Mendatica a cedere la portata di 16 l/s per il funzionamento dell'impianto d'innevamento dai totali delle portate di prelievo dell'impianto idroelettrico;
d) realizzazione di parte delle opere su terreni di proprietà della Provincia di Imperia e su strada provinciale;
e) nuova cantierizzazione dell'alveo del torrente ridotta al minimo, la realizzazione dello stramazzo per i 16 l/s e del piccolo bacino di accumulo, possono essere realizzati facilmente senza l'accesso di mezzi meccanici in alveo.

CONTRO: realizzazione di due stazioni di pompaggio;

A seguito di un opportuna analisi sulle soluzioni tecniche per la realizzazione dell'impianto, la terza soluzione è parsa quella migliore. Nella seguente immagine è graficamente e schematicamente rappresentato l'impianto definito dalla soluzione suddetta.

3. STATO DI FATTO

Attualmente il comprensorio di Monesi non è dotato di un impianto di innevamento programmato.

4. CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTO INNEVAMENTO

Si prevede un impianto dotato di generatori di tipo a ventola (bassa pressione) con funzionamento automatico-integrale, scarico motorizzato, cavi di dialogo lungo linea e rilevamento dati a distanza.

Nella programmazione si è tenuto conto:

- della quota e della latitudine e cui di opera e delle conseguanti temperature medie della zona;
- della esposizione delle piste;
- della presunta prevalenza di enti notturni di caduta;
- delle possibili inversione termiche autunnali.

Il dimensionamento dell'impianto è proposto per il migliore sfruttamento dei brevi periodi di "freddo" (da -4°C a -10°C) con tempi totali di produzione (70 ore) a garanzia di innevamento.

L'impianto previsto è frutto di un attento compromesso tra investimento, costi di gestione e funzionalità.

L'impianto sarà in grado di lavorare con circa 60 mc/h (57,6) di acqua, ossia di coprire il fabbisogno di primo innevamento in circa 70 ore, utilizzando l'acqua pompata a valle direttamente dal torrente Tanarello.

4.1 Caratteristiche Tecniche

<u>Pista</u>		
Lunghezza	m	550
Dislivello totale da superare all'ultimo cannone (1335,60 – 1505,20)	m	169,60
Pressione minima di esercizio da garantire al cannone più alto	bar	8
Larghezza media	m	45
Superficie da innevare	mq	25.000
Idranti in pozzetto	n°	8-9
<u>Acqua</u>		
Disponibilità acqua	m.s.l.m.	1.335,60
Volume (Vasca di presa)	mc.	≈ 4-5
Volume (vasca di rilancio)	mc.	≈ 20
Temperatura presunta H_2O	°C	2/3

Neve

Spessore neve 1° innevamento	cm	30
Qualità media neve	kg/mc	400
Rapporto acqua/neve (teorico)		2

4.2 La superficie da innevare

4.2.1 La Preparazione delle piste

Le piste oggetto dell'innevamento in progetto devono avere le seguenti caratteristiche:

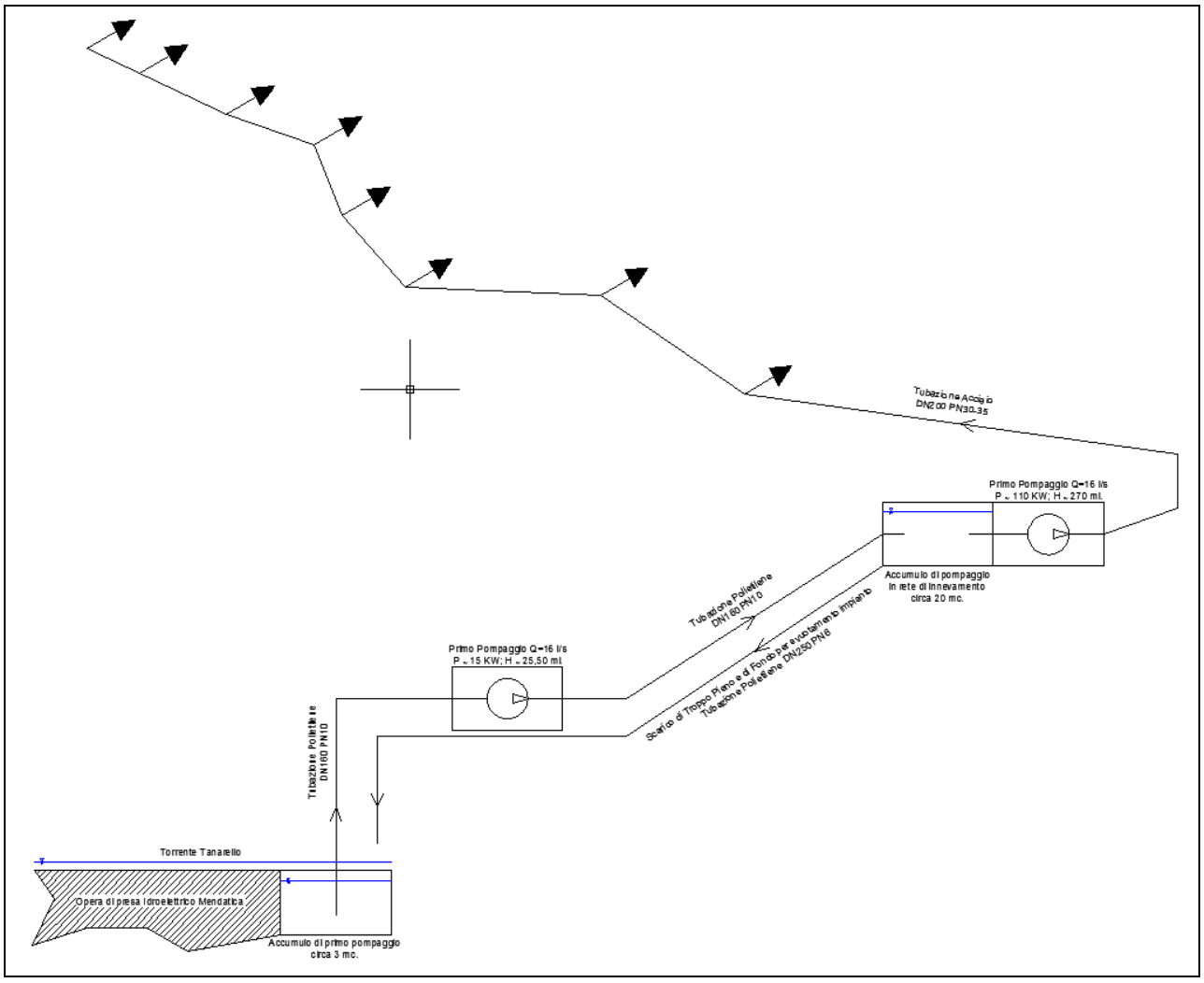
- Larghezza utile allo scopo a cui sono destinate;
- Superfici prive di punti singolari quali gobbe, cunette, repentine variazioni di pendenza, per poter contenere al minimo lo spessore di coltre nevose da realizzare;
- Perfetto inerbimento e drenaggio superficiale delle acque meteoriche.
- Per cui, da tutto quanto sopra esposto, se ne deduce che:

-	Superficie da innevare	mq	25.000
-	Quantità neve da produrre primo innevamento	mc	8.100
-	Rapporto acqua/neve		2
-	Fabbisogno idrico	mc	4.050
-	Portata acqua primo innevamento	mc/h	57,6

5. LE OPERE CIVILI

5.1 Il serbatoio di rilancio ed i locali tecnici di pompaggio

A seguito di un opportuna analisi sulle soluzioni tecniche per la realizzazione dell'impianto, quella riportata nel seguente schema è risultata quella tecnicamente più semplice ed economica da realizzare e decisamente meno impattante a livello ambientale.



L'accumulo di primo pompaggio, di volumetria pari a circa 3-4 mc, sarà posto in adiacenza all'opera di presa dell'impianto idroelettrico del Comune di Mendatica. Tale opera fungerà da volume di accumulo per il primo pompaggio. Immediatamente a monte della scogliera presente in sponda orografica sinistra al Rio Tanarello sarà realizzata la prima camera di pompaggio, avente dimensioni in pianta di circa 4,00 x 3,00 ml., idonea ad ospitare esclusivamente le 2 pompe di convogliamento della risorsa idrica.

Questo primo pompaggio, convoglierà l'acqua ad un secondo piccolo accumulo, di volumetria pari a circa 20 mc. posizionato nell'area di proprietà della provincia di Imperia, in adiacenza alle vecchie strutture del magazzino dei cantonieri. In adiacenza a tale accumulo, sarà realizzata la seconda stazione di pompaggio per il convolgiamento delle acque nella vera e propria rete di distribuzione dell'impianto di innevamento. La pianta della struttura di forma

approssimativamente rettangolare avrà dimensioni 7,00 x 3,00 m ed un'altezza utile interna di circa 3,00 m.

Parallelamente alla tubazione in polietilene in cui sarà convogliata l'acqua di primo pompaggio, sarà posizionata una tubazione, sempre in polietilene, adibita a scarico di troppo pieno e scarico di fondo del secondo accumulo, necessaria per le operazioni di regolazione delle portate e per lo scarico dell'impianto a seguito dello spegnimento delle pompe.

I solai in calcestruzzo pieno gettato in opera saranno oportunamente dimensionati in modo tale da sopportare il carico dovuto al rinterro sovrastante; le pareti anche esse in c.a. avranno spessore di 25-30 cm e saranno dimensionate per resistere alle spinta del terreno e delle acque. Il secondo serbatoio di accumulo e le stazioni di pompaggio saranno realizzati in posizione semi-interrata in moda tale da limitare quanto più possibile impatti visivi, paesaggistici, ed acustici.

Di seguito si riporta immagine dell'abitato di Monesi di Triora e della zona limitrofa con e visualizzazione grafica dello sviluppo dell'impianto di innevamento.



6. LE OPERE IDRAULICHE

6.1 L'opera di presa

La captazione dell'acqua per l'alimentazione dell'impianto di innevamento avverrà dal torrente Tanarello tramite un piccolo stramazzo in larga soglia con sottostante vasca di primo accumulo per il pompaggio e disposizione di accorgimenti geometrici e dimensionali a garanzia del D.M.V. di base.

L'acqua, quindi, raggiungerà la vasca di primo accumulo senza l'ausilio di pompe. Si stima una portata di emungimento dal torrente pari a circa 16 l/s.

6.2 La linea di innevamento

6.2.1 Caratteristiche tecniche della linea

L'impianto sarà a bassa pressione con generatori a ventola.

La tubazione di distribuzione in acciaio DN200 sarà sulla mandata della pompa e si svilupperà su un dislivello di circa 145 ml. da 1357 m.s.l.m. a 1502 ms.l.m. A tale pressione dovrà aggiungersi una pressione minima di funzionamento dei cannoni pari a 8 bar, circa 80 metri di colonna d'acqua. La tubazione in acciaio, pertanto dovrà avere uno spessore tale da resistere ad un carico statico di 22,5 atm sommato alle sovrapressioni derivanti da eventuali colpi d'ariete egnerati da guasti e chiusure brusche di impianto.

Il dimensionamento dell'impianto perseguirà il migliore sfruttamento dei brevi periodi di "freddo" (da -4°C a -10°C) con tempi totali di produzione contenuti a garanzia di innevamento per la stagione invernale. L'impianto dovrà essere in grado di coprire il fabbisogno di primo innevamento delle piste in meno di 100 ore.

6.2.2 Tubazioni

Sono previste tubazioni in acciaio con giunti saldati, in barre da 6/12 m a norma UNI 6363/85. Le tubazioni dovranno essere dimensionate in modo da garantire perdite di carico minime e assicurare una velocità dell'acqua sufficiente per evitare il rischio di gelo.

Le tubazioni avranno posa interrata con profondità di circa 1,00 ml. e dovranno essere fissate con blocchi di ancoraggio interrati. Lo sviluppo delle condutture seguirà, generalmente, il bordo pista.

In termini di lavoro lungo le piste, la realizzazione dell'impianto di innevamento comporta lo scavo di una traccia ristretta di sezione pari a cm 80 x 110 circa, necessaria per la posa delle tubazioni e dei cavidotti per il passaggio dei cavi di alimentazione della linea.

L'intervento in esame consiste nello scoticamento del manto erboso esistente, nella realizzazione di uno scavo in trincea di profondità cm. 110 circa e il rimodellamento dello stesso con successivo ed adeguato rivestimento e protezione contro fenomeni di erosione superficiale.

Il materiale di risulta proveniente dagli scavi in sezione obbligatoria per la posa delle linee di innevamento programmato verrà reimpiegato quasi totalmente per il riempimento dello stesso. La parte rimanente verrà posizionata uniformemente nella zona circostante, con conseguenze praticamente nulle sulla morfologia originale del territorio.

6.2.3 Pozzetti

Lungo le linee, ad una distanza di circa 80 - 100 metri l'uno dall'altro, saranno installati pozzetti in c.a. con relativi chiusini.

I pozzetti avranno diametro di circa 1,20 m e profondità circa 1,50 m e saranno completi di:

- Scala d'accesso;
- Idrante
- Interruttore da 63 A dotato di protezione magnetotermica differenziale, presa interbloccata da 63 A, protetta da fusibili, condutture di protezione (PE) per il collegamento del quadro all'impianto di terra, presa per ausiliari, presa per cannone/idrante, presa per attuatore idrante, morsettiere, ecc.

Gli idranti dovranno essere idonei al funzionamento in modalità sia manuale, sia automatica. Si dovranno prevedere attuatori elettrici in numero pari ai generatori di neve e di caratteristiche tali da risultare facilmente rimovibili per poter essere agevolmente spostati da un idrante all'altro.

Gli idranti dovranno poter lavorare ad una pressione compresa tra 8 e 40 bar, e dovranno porsi automaticamente in posizione di chiusura in caso di mancata alimentazione elettrica.

6.3 Generatori di neve

Come precedentemente accennato i generatori di neve previsti nel presente progetto dovranno essere generatori a ventola.

Le caratteristiche dei generatori a ventola dovranno essere le seguenti:

- predisposto per il funzionamento automatico;
- in grado di gestire automaticamente l'attuatore sull'idrante anche in caso di mancanza dell'automatismo centrale;
- ad alta capacità produttiva, in grado di operare con pressioni d'acqua fino a 40 bar;
- getto di neve molto lungo;
- produzione neve a "grano grosso";
- costruzione robusta ed affidabile;

7. CONCLUSIONI

La realizzazione dell'impianto di innevamento artificiale si colloca al centro delle opere di maggior importanza al fine di estendere la stagione sciistica nel comprensorio di Monesi.

La realizzazione dell'impianto di innevamento artificiale, infatti, garantirà l'apertura anticipata ad inizio stagione, permettendo così al pubblico, la fruizione di tutte le piste, comprese quelle collocate a valle del pendio.

In conclusione, da ciò, si evince che le opere in progetto allungheranno la stagione sciistica, anticipando l'apertura e posticipando la chiusura degli impianti.