



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO  
AGENZIA PROVINCIALE OPERE PUBBLICHE  
SERVIZIO OPERE CIVILI

UFFICIO PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI



COMUNE DI TESERO  
LAVORI PUBBLICI E AMBIENTE



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

FASE PROGETTO :

PROGETTO ESECUTIVO

CATEGORIA :

MANUTENZIONI

TITOLO TAVOLA :

PIANO DELLE MANUTENZIONI-PARTE  
IMPIANTO INNEVAMENTO

C. SIP:	C. SOC:	SCALA :	FASE PROGETTO :	TIPO ELAB. :	CATEGORIA :	PARTE D'OPERA :	N° PROGR.	REVISIONE :
E-90/000	5360	-	E	R	350	UF3	002	

PROGETTO ARCHITETTONICO:

PROGETTO STRUTTURE :

PROGETTO IMPIANTI TERMOMECCANICI:

STUDIO DI COMPATIBILITA' OPERA DI PRESA AVISIO:

ing. Giordano FARINA

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI:

ing. Renato COSER

Visto ! IL DIRIGENTE:

ing. Marco GELMINI

RELAZIONE GEOLOGICA:

geol. Mirko DEMOZZI

PIANO DELLE SERVITU':

geom. Sebastian GILMOZZI

Visto ! IL DIRETTORE DELL'UFFICIO :

arch. Silvano TOMASELLI

CSP:

ing. Fabio GANZ

STUDI DI COMPATIBILITA' AREA PISTE:

ing. Matteo GIULIANI

IL COORDINATORE DEL GRUPPO DI PROGETTO:

ing. Gabriele DEVIGILI

## Sommario

1	PERIODICITA'	3
2	MANUTENZIONE ORDINARIA	3
2.1	INTERVENTI GIORNALIERI	3
2.2	INTERVENTI SETTIMANALI	3
3	MANUTENZIONE PERIODICA A CARICO DELL'UTILIZZATORE	3
3.1	INGRASSAGGIO DEI CUSCINETTI E DELL'ALBERO DEL MOTORE DELLE POMPE	3
3.2	PULIZIA DEI FILTRI DELL'ACQUA IN INGRESSO ALLE POMPE	4
3.3	SOSTITUZIONE DELLE BADERNE DELLE POMPE	4
3.4	RABBOCCO OLIO MOTORE DEL COMPRESSORE (OVE PRESENTE)	4
3.5	SOSTITUZIONE FILTRI ARIA DEL COMPRESSORE (OVE PRESENTE)	5
4	PULIZIA	5
5	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	5
6	VERIFICHE PRECEDENTI LA MESSA IN FUNZIONE STAGIONALE DELL'IMPIANTO	5
7	VERIFICHE PRECEDENTI LO SPEGNIMENTO STAGIONALE	6
8	VERIFICHE A CADENZA MENSILE SULL'IMPIANTO DURANTE LA STAGIONE ESTIVA	7
9	MANUTENZIONE TORRE DI RAFFREDDAMENTO (SE PRESENTE)	7
10	MANUTENZIONE GENERATORI DI NEVE	8

## 1 PERIODICITA'

Periodicamente e prima di utilizzare la stazione è necessario verificare lo stato dei componenti ad intervalli regolari in funzione delle condizioni di utilizzo. La manutenzione ordinaria e periodica della stazione deve essere effettuata a intervalli regolarmente programmati, allo scopo è di minimizzare i tempi morti di inattività, di ottimizzare l'utilizzazione e di eliminare potenziali rischi per gli operatori e per la stazione stessa.

## 2 MANUTENZIONE ORDINARIA

### 2.1 INTERVENTI GIORNALIERI

- Verifiche visive generali per la presenza di difetti.
- Verifiche funzionali (controllo di buon funzionamento durante le fasi operative).
- Presenza, integrità e pulizia della segnaletica di sicurezza.
- Verificare la pulizia dei filtri (ove necessario).
- Mantenimento della pulizia generale compatibilmente con l'uso

### 2.2 INTERVENTI SETTIMANALI

- Verifica dello stato di usura dei componenti (verniciatura, ossidazioni, usura, abrasioni, cricche, corrosioni, ecc.).
- Verifica livello dell'olio del compressore.
- Verifica dei valori visualizzati sul display del compressore.
- Verifica che la condensa venga scaricata durante il funzionamento a carico del compressore.
- Verifica del serraggio dei bulloni.

## 3 MANUTENZIONE PERIODICA A CARICO DELL'UTILIZZATORE

### 3.1 INGRASSAGGIO DEI CUSCINETTI E DELL'ALBERO DEL MOTORE DELLE POMPE

Prima di qualsiasi operazione di manutenzione, ivi compresa l'ingrassaggio dei cuscinetti e dell'albero motore delle pompe, togliere l'alimentazione agli avvolgimenti ed ai circuiti ausiliari e verificare che il motore sia fermo. È fondamentale utilizzare grasso di buona qualità e con una corretta densità, in quanto ciò assicura una vita cuscinetti lunga ed esente da problemi (vedere manuale di uso e manutenzione delle pompe).

- Pulire il tubo di ingresso onde evitare l'ingresso di eventuale sporcizia accumulata durante l'introduzione del grasso nuovo
- Assicurarsi che il foro di scarico sia aperto per consentire l'uscita del grasso vecchio.
- Usare un ingassatore a pistola per introdurre il grasso.
- Far funzionare il motore per 10-15 minuti per consentire la fuoriuscita del grasso in eccesso
- Chiudere i tappi di ingresso e di uscita.

### **3.2 PULIZIA DEI FILTRI DELL'ACQUA IN INGRESSO ALLE POMPE**

- Interrompere il passaggio dell'acqua.
- Rimuovere il tappo di drenaggio.
- Svitare le viti del coperchio
- Togliere il cestello, pulirlo, e rimontarlo.
- Sostituire la guarnizione in grafite.
- Serrare le viti a croce.

### **3.3 SOSTITUZIONE DELLE BADERNE DELLE POMPE**

- Svitare le due viti di carico del premitreccia ed estrarre il coperchio dalla sua sede
- Fare leva con un cacciavite per estrarre la treccia usurata
- Pulire accuratamente la camera stoppa assicurandosi che l'albero non abbia evidenti rigature nella zona di attrito, in caso contrario provvedere alla sua sostituzione;
- introdurre la nuova baderna lubrificando accuratamente la zona tra l'albero e la baderna stessa
- rimontare il coperchietto premitreccia
- comprimere la baderna avvitando alternativamente, ed in egual misura, le viti di carico
- avviare la pompa facendo attenzione che il serraggio precedentemente fatto sia tale per cui ci sia un leggero trafileamento attraverso la baderna con un conseguente leggero gocciolamento.

### **3.4 RABBOCCO OLIO MOTORE DEL COMPRESSORE (OVE PRESENTE)**

Dopo circa tre minuti dall'arresto, il livello dell'olio nel vetro spia dovrebbe essere compreso tra 1/4 e 3/4 del livello massimo.

Se il livello è troppo basso:

- Arrestare il compressore.

- Attendere il completamento dell'operazione.
- Depressurizzare il sistema di lubrificazione svitando di un giro il tappo del bocchettone di rifornimento.
- Attendere alcuni minuti.
- Rimuovere il tappo e rabboccare l'olio, fino a riempire il vetro spia.
- Montare e serrare il tappo.

### **3.5 SOSTITUZIONE FILTRI ARIA DEL COMPRESSORE (OVE PRESENTE)**

- Arrestare il compressore.
- Disinserire la tensione.
- Rimuovere il pannello laterale.
- Rimuovere il coperchio del filtro dell'aria ruotandolo in senso antiorario.
- Rimuovere l'elemento filtrante.
- Se necessario, pulire il coperchio.
- Montare il nuovo elemento e il coperchio.
- Ripristinare il pannello laterale.

## **4 PULIZIA**

Mantenere le attrezzature e i componenti che realizzano l'insieme puliti ed impedire l'accumulo di materiale estraneo. Questa precauzione facilita inoltre i controlli periodici di manutenzione necessari per garantire un duraturo funzionamento della stazione stessa. Per la pulizia dei singoli componenti consultare i manuali d'uso e manutenzione delle singole attrezzature.

## **5 MANUTENZIONE STRAORDINARIA**

Gli interventi di manutenzione straordinaria e la sostituzione di componenti devono essere autorizzati e realizzati da tecnici esperti.

## **6 VERIFICHE PRECEDENTI LA MESSA IN FUNZIONE STAGIONALE DELL'IMPIANTO**

### **PARTE ELETTRICA**

- Ricollegare il cavo di alimentazione ed i cavi di collegamento del PLC
- Ricollegare la linea di comunicazione al sistema
- Ricollegare i moduli I/O ai rispettivi morsetti

### **STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA**

---

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

- Verificare che tutti i cavi siano ben fissati ai rispettivi morsetti
- Verificare lo stato dei cavi e ricollegare le spine di sensori e dispositivi
- Riaccendere gli interruttori e verificare il funzionamento degli interruttori differenziali tramite il tasto di prova
- Verificare il funzionamento dei pulsanti di emergenza
- Verificare il funzionamento delle ventole di aerazione dei quadri dopo aver effettuato la pulizia di eventuali filtri e verificato che le bocche di areazione non siano ostruite
- Effettuare una verifica dei dispositivi secondo le indicazioni riportate nei rispettivi manuali di uso e manutenzione

#### PARTE IDRAULICA

- Verificare che non vi siano perdite
- Verificare il serraggio delle viti
- Verificare che non vi siano dispositivi visibilmente danneggiati
- Effettuare la pulizia dei filtri
- Portare le valvole manuali nella posizione di lavoro
- Far verificare l'allineamento di ciascuna pompa al proprio motore
- Lubrificare i cuscinetti di pompe e motori
- Lubrificare le valvole
- Effettuare una verifica dei dispositivi secondo le indicazioni riportate nei rispettivi manuali di uso e manutenzione

## 7 VERIFICHE PRECEDENTI LO SPEGNIMENTO STAGIONALE

#### PARTE ELETTRICA

- Spegnere gli interruttori
- Scollegare il cavo di alimentazione ed i cavi di collegamento al PLC
- Sfilare i morsetti di collegamento sui moduli I/O
- Scollegare la linea di comunicazione al sistema
- Scollegare le spine dei sensori e dispositivi
- Effettuare una verifica dei dispositivi secondo le indicazioni riportate nei rispettivi manuali di uso e manutenzione

## PARTE IDRAULICA

- Chiudere le valvole in ingresso ed in uscita dalla stazione di pompaggio
- Portare le valvole manuali nella posizione di chiusura
- Chiudere le valvole motorizzate e di regolazione
- Effettuare una verifica dei dispositivi secondo le indicazioni riportate nei rispettivi manuali di uso e manutenzione

## 8 VERIFICHE A CADENZA MENSILE SULL'IMPIANTO DURANTE LA STAGIONE ESTIVA

- Mettere in rotazione ciascuna pompa per evitarne il grippaggio. Nel caso di avviamento elettrico della pompa, assicurarsi che la pompa non funzioni mai a secco.
- Attivare l'alimentazione degli inverter in modo da consentirne la ricarica dei condensatori

## 9 MANUTENZIONE TORRE DI RAFFREDDAMENTO (SE PRESENTE)

La torre refrigerante evaporativa generalmente non richiede, se condotta in conformità alle condizioni imposte dal costruttore, delle manutenzioni particolari. La sua progettazione e costruzione, effettuata secondo criteri industriali, garantiscono lunga durata e sicurezza di funzionamento. Tuttavia, come ogni macchina soggetta a funzionamento continuo, necessita di controlli periodici, allo scopo di prevenire o limitare il verificarsi di fenomeni che con il trascorrere del tempo potrebbero assumere carattere di urgenza d'intervento. Il presente piano di manutenzione riporta le attività e la relativa frequenza che permettono di mantenere l'alto il grado di efficienza della macchina stessa.

### SOMMARIO ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE

MANUTENZIONE PREVENTIVA	
<b>Tipo di intervento</b>	<b>Periodicità</b>
Controllo serraggio viti del gruppo elettroventilatore	Semestrale
Regolazione del calettamento pale	Dopo una segnalazione
Verifica pulizia dei separatori di gocce e del sistema di dispersione, eventuale lavaggio	Semestrale
Verifica presenza ed integrità ugelli, assenza intasamento	Semestrale
Pulizia vasca: prevenzione della legionella	Semestrale
Controllo assenza rumorosità cuscinetti	Semestrale
Misurazione resistenza d'isolamento avvolgimento motore	Dopo un periodo di inattività
Verifica pulizia dei louvers, eventuale lavaggio	Semestrale
ISTRUZIONI DI SMONTAGGIO	
<b>Tipo di intervento</b>	<b>Periodicità</b>
Sostituzione ventilatore e motore del gruppo di ventilazione	Dopo un guasto
Sostituzione guarnizione della porta di accesso	A seguito usura
Sostituzione dei separatori di gocce e del sistema di dispersione	Dopo una segnalazione

### STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA

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

Sostituzione ugelli

Dopo una segnalazione

## 10 MANUTENZIONE GENERATORI DI NEVE

### MANUTENZIONE DOPO OGNI UTILIZZO

- Liberare il generatore da neve e ghiaccio.
- Controllare il cono di spruzzo degli ugelli acqua e nucleatori, oltre alle guarnizioni sulla corona (evitare accumuli d'acqua oppure ghiaccio).
- Controllare la tenuta alla pressione di tutti i tubi d'acqua e aria, se necessario sostituirli.
- Controllare se i cavi elettrici presentano rotture o strappi.

### MANUTENZIONE PERIODICA

Dopo circa 100 ore d'utilizzo è necessario rimuovere il filtro dell'acqua e pulirlo accuratamente servendosi di una macchina idro-pulitrice. Controllare periodicamente il filtro dello scarico facendo attenzione che nulla ostruisca il passaggio dell'acqua, eventuali residui potrebbero compromettere la funzionalità dello scarico. Controllare a vista lo stato delle filettature ed i punti di giunzione.

- Stringere le viti qualora si fossero allentate a causa delle vibrazioni.
- Controllare il perfetto funzionamento della scaldiglia avvolta sulla corona e di quelle inserite nel corpo valvole posto nella parte inferiore della corona; accendere e testare per mezzo di un indicatore o con la mano fino a ché le parti diventano tiepide.
- Comparare il termostato digitale con un termostato esterno. In caso d'ineguaglianza, sostituire o calibrare la sonda temperatura.

### MANUTENZIONE ANNUALE

#### Pulizia approfondita del generatore

Pulire con detergente raccomandato dal fornitore tutta la macchina da polvere, grasso e altri residui che possono compromettere la macchina e le sue funzionalità.

#### Controllo telaio e coperture

Controllare a vista lo stato delle parti strutturali e dei carter:

- Saldature non rovinate
- Assenza di cricche
- Assenza di parti deformate
- Trattamenti superficiali non compromessi

#### Controllo parti girevoli

#### STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA

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

- Controllare la funzionalità delle parti mobili.
- Ingrassare la ralla attraverso gli ingassatori.
- Ingrassare i piedi del treppiede attraverso il relativo ingassatore.

### **Controllo viti di fissaggio**

- Controllare le viti che fissano il telaio del generatore al telaio di supporto/torre/ascensore/braccio.
- Controllare le viti che fissano gli andock al telaio del generatore.
- Se necessario, stringere le viti controllate in precedenza.

### **Controllo collegamenti camlock**

- Controllare lo stato e il corretto funzionamento dei collegamenti camlock

### **Controllo filtro acqua**

- Estrarre il filtro acqua.
- Lubrificare con del grasso il filetto del tappo.
- Controllare l'integrità del filtro e degli orli su di esso preposti (in caso di necessità pulire il filtro con idropulitrice).
- Assicurarsi che il filetto del tappo sia pulito.
- Rimontare il filtro acqua e serrare fino in fondo manualmente.

### **Controllo filtro acqua su girevole**

Verificare ed eventualmente pulire con idropulitrice il filtro acqua:

- Filtro su girevole: ha anche funzione di scarico, quindi oltre alla pulizia, controllare lo stato della molla, della sfera di chiusura dello scarico e della guarnizione

### **Controllo tubi acqua e aria e relativi attacchi**

- Controllare che tutte le tubazioni aria/acqua non presentino screpolature, tagli o zone erose.
- Verificare che tutte le tubazioni aria/acqua abbiano una buona dose di elasticità e non siano eccessivamente rigide.

### **Controllo valvole di drenaggio**

Controllare le valvole di drenaggio:

- Una posta nella parte anteriore della macchina, sotto al filtro, su cui viene montato il tubo di scarico (solo su modelli mobili).
- L'altra sulla parte posteriore inferiore della macchina adibita allo scarico del compressore

### **Controllo valvola unidirezionale**

- Smontare la protezione anteriore della soffiente agendo sulle due clip inferiori.
- Svitare il tubo aria corona, smontare la relativa valvola e controllare che la guarnizione sia integra e la molla apporti la forza necessaria a serrare la valvola evitando la discesa di acqua nel compressore.
- Rimontare la protezione anteriore della soffiente agendo sulle due clip inferiori

#### **Pulizia nucleatori e ugelli acqua**

- Smontare tutti i nucleatori e gli ugelli acqua utilizzando l'apposito attrezzo speciale.
- Pulire tutti gli elementi ed eventualmente sostituirli.
- Controllare che la rete sui nucleatori sia pulita ed eventualmente togliere il calcare ripristinandone il corretto funzionamento.
- Rimontare serrando ugelli e nucleatori alla coppia di serraggio indicata dal costruttore

#### **Controllo stazione meteo integrata**

- Controllare che tutti i cavi del generatore siano integri.
- Collegare la macchina all'alimentazione.
- Accendere l'interruttore generale.
- Verificare che la ventola di raffreddamento stazione meteo funzioni sempre.
- Controllare sul display che la temperatura e l'umidità indicata corrisponda alla temperatura e all'umidità ambientale.

#### **Controllo scaldiglie della corona**

- Smontare la protezione anteriore della soffiente agendo sulle due clip inferiori.
- Controllare che il nastro di alluminio applicato a protezione esterna delle scaldiglie sia integro.
- Attivare il riscaldamento dal display (vedi manuale dedicato) e verificare che tutta la corona sia calda attraverso un apposito termometro.
- Rimontare la protezione anteriore della soffiente agendo sulle due clip inferiori.

#### **Controllo scaldiglie modulo acqua**

- Avviando la macchina, verificare che le scaldiglie del modulo acqua e la scaldiglia del tubo di scarico emettano calore, e quindi evitino la formazione di ghiaccio.

#### **Controllo luce frontale e luce di segnalazione**

- Avviando la macchina, verificare che la luce di segnalazione si accenda.
- Verificare il corretto funzionamento della luce frontale (vedi manuale dedicato per la funzionalità).

#### **Svuotamento separatore di condensa**

- Aprire l'apposito rubinetto per scaricare l'eventuale condensa.

#### **Pulizia filtro aria**

- Smontare i filtri aria, pulirli con aria compressa ed eventualmente sostituirli. La sostituzione del filtro aria è necessaria ogni due anni

#### **Controllo compressore**

- Assicurarsi che sul generatore siano montate tutte le protezioni esterne.
- Avviare il compressore.
- Verificare tramite il manometro posto sul lato della corona che venga mantenuta una pressione di 4-5 bar per 2 minuti.

#### **Controllo valvola di sicurezza**

- Chiudere la mandata aria alla corona strozzando il tubo.
- Avviare il compressore.
- Il manometro posto sul lato della corona non deve rilevare alcuna pressione e dallo sfiato di sicurezza del compressore deve uscire aria

#### **Controllo ventilatore**

- Avviare la ventola e controllarne il corretto funzionamento

#### **Controllo alzata**

Verificare il funzionamento dell'alzata della soffiente nelle possibili configurazioni:

- Alzata manuale: verificare funzionamento manovella posta sul lato display.
- Alzata automatica: tramite l'unità di comando display

#### **Controllo brandeggio**

Tramite l'unità di comando display attivare la rotazione del generatore.

Verificarne il corretto funzionamento della rotazione