

# CORTINA 2021

INTERVENTO L3N1

NUOVA CABINOVIA "SON DEI PRADE - BAI DE DONES"

CIG: 81997610D7 CUP: J43J19000060005

## PROGETTO ESECUTIVO

(Art. 23 del D.Lgs. 50-2016 e s.m.i)

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE:

MANDATARIA:

**LEITNER**<sup>®</sup>  
ropeways

MANDANTE:

COSTRUZIONI GENERALI  
**toninelli**

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

**ARCH. CARLO BREDA**

VALIDAZIONE (DATA/ATTO):

**ATTIVITÀ SPECIALISTICHE:**

OPERE FORESTALI

**DOTT. GRAZIANO MARTELLO**

Ordine Dottori Agronomi Forestali di Padova n.230

**StudioProgram**

ARCHEOLOGIA

**DOTT. ITALO BETTINARDI**

Elenco MIBAC operatori per la valutazione archeologica nel progetto preliminare di opera pubblica n. 1764



Studio Associato  
Bettinardi Cester  
Archeology

ACUSTICA

**ING. GIOVANNI BRIANTI**

Tecnico competente in Acustica ENTECA n.6042



**POLICREO**  
SOCIETÀ DI PROGETTAZIONE srl

DESCRIZIONE

**PROGETTO STAZIONE DI VALLE**  
**EDIFICIO DI STAZIONE**  
**PROGETTO IMPIANTI MECCANICI ED IDROSANITARI**  
Relazione di calcolo

SCALA

L3N1-PE

L3N1.ESE.EID.LTN.SVA.IMM.RET.001.A

CODICE PROGETTO

CODICE ELABORATO

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
A	EMISSIONE	ROMAN	ROMAN	MASE'	17/06/2020
B					
C					
D					

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE E OPERE ELETTROMECCANICHE

**ING. ALESSANDRO MASÈ**

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bolzano n.1310

ARCHITETTURA, AMBIENTE E PAESAGGIO

**ARCH. SERGIO BECCARELLI**

Ordine degli Architetti della Provincia di Parma n.377

OPERE CIVILI STRUTTURALI E COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

**ING. ALBERTO ARDOLINO**

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bolzano n.1013

GEOLOGO/GEOTECNICO

**GEOL. CLAUDIO VALLE**

Ordine Regionale dei Geologi del Trentino Alto Adige n.64

IMPIANTI ELETTRICI, SPECIALI E DATI

**P.I. STEFANO PEZZETTA**

Collegio dei Periti Industriali di Bolzano n.560

IMPIANTI MECCANICI

**P.I. ROBERTO ROMAN**

Ordine dei Periti Industriali di Bolzano n.3344

PREVENZIONE INCENDI

**ING. GIUSEPPE FASCINA**

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Belluno n.279

IDROLOGIA E IDRAULICA

**ING. ANGELO CONTE**

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Frosinone n.1342

PROGETTISTI:

**LEITNER**<sup>®</sup>  
ropeways

**POLICREO**  
SOCIETÀ DI PROGETTAZIONE srl

**STUDIO**  
**D'INGEGNERIA**  
**ARDOLINO**

**Geologia Applicata**  
STUDIO ASSOCIATO

**PERITO INDUSTRIALE**  
**STEFANO PEZZETTA**

**STUDIO**  
**FASCINA**  
INGEGNERIA PER LA SICUREZZA

Studio Tecnico di Ingegneria  
*Ing. Angelo Conte*  
Frosinone - Lazio

## INDICE

1. **INFORMAZIONI GENERALI**..... ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
  - 1.1. **PREMESSA**.....**ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.**
2. **PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'** ..... ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
3. **CARATTERISTICHE TERMICHE, IGROMETRICHE E DI MASSA SUPERFICIALE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO**..... ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
4. **CARATTERISTICHE TERMICHE DELLE CHIUSURE TECNICHE TRASPARENTI E OPACHE, APRIBILI ED ASSIMILABILI DELL'INVOLUCRO** ..... ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
5. **CALCOLO DELLE DISPERSIONI INVERNALI** ..... ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.

## 1. OGGETTO DELL'INTERVENTO

---

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione degli impianti meccanici termosantari a servizio dei locali accessori della stazione di valle dell'impianto funiviario (cabinovia).

A Valle i locali sono destinati a cabina di comando, biglietteria, infermeria, servizi igienici e ripostigli.

Nei suddetti locali è prevista la presenza di personale addetto alla conduzione dell'impianto. Una parte dei servizi igienici è a disposizione degli utenti che usufruiscono della cabinovia.

Per garantire una condizione di comfort e per evitare il congelamento della rete idrica dei servizi saranno previsti termoconvettori alimentati elettricamente con termostato di regolazione.

Di particolare rilevanza risulta il sistema di smaltimento delle acque reflue (acque nere provenienti dai servizi igienici) per le quali è prevista una prescrizione di cui si riporta stralcio:

**allegato al Decreto Commissariale (parere Settore acque e ambiente e Settore urbanistica e mobilità della provincia di BL – pag. 160 del pdf) viene richiesto di valutare sistemi alternativi alla subirrigazione "...es. sistema di depurazione con recapito in corso d'acqua".**

**Nota commissariale: I reflui saranno convogliati in idonee vasche a tenuta con svuotamento periodico da parte di aziende autorizzate. ATTENZIONE CHE LE VASCHE NON POSSONO TROVARSI ALL'INTERNO DEL BIOTOPO (pag. 244)**

## 2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

---

Per la stazione di valle è prevista la seguente dotazione impiantistica:

- Allacciamento alla rete idrica esistente.
- Rete idrica sanitaria interna per l'alimentazione degli apparecchi sanitari dei servizi igienici;
- Rete di scarico delle acque nere con allacciamento ad idonea vasca a tenuta;
- Impianto di produzione acqua calda sanitaria tramite bollitori elettrici per installazione sotto lavabo;
- Riscaldamento degli ambienti per mezzo di termoconvettori elettrici dotati di termostato a bordo macchina;
- Impianto di ventilazione meccanica per i servizi igienici privi di serramenti apribili.

### 3. PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO

---

#### 3.1. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

---

- Legge 09/01/1991 n. 10 – Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale;
- D.L. 19/08/2005 n.192 – Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.P.R. 26/08/1993 n. 412 – Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia;
- D.P.R. 21/12/1999 n. 551 – Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 /08/1993 n. 412;
- D.L. 29/12/2006 n. 311 – Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- D.M. requisiti minimi 26/06/2015 – Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.
- D.Lgs. 09 Aprile 2008, n.81. – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Norma UNI EN 442 fascicoli da 1 a 3 – Radiatori e convettori.
- Norma UNI EN 12831 del 2006 Impianti di riscaldamento negli edifici – Metodo di calcolo del carico termico di progetto
- Norma UNI/TS 11300-1 – Prestazioni energetiche degli edifici

#### 3.2. IMPIANTO DI IDRICO - SANITARIO

---

- Norma UNI EN 476 – Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità.
- Norma UNI EN 752 – Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici
- Norma UNI EN 1610 – Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura.
- Norma UNI 9182 – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione
- Norma UNI EN 806 – Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano
- Norma UNI EN 12056-1 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni.
- Norma UNI EN 12056-2 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
- Norma UNI EN 12056-3 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo
- Norma UNI EN 12056-4 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo
- Norma UNI EN 12056-5 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
- Norma UNI EN 12729 – Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua

potabile. Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta – Famiglia B – Tipo A.

- D.P.R. 24 luglio 1996, n.503 “Regolamento recante norme per l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”
- UNI EN 12566-1 – Piccoli sistemi di trattamento delle acque reflue fino a 50 PT
- Linee Guida per la prevenzione ed il controllo della Legionellosi predisposte dal Ministero della Sanità ed adottate dalla Conferenza Stato Regioni il 04/04/2000;
- Linee Guida ASHRAE 12-2000 – Minimizzazione dei rischi di legionellosi associati con i sistemi idrici a servizio degli edifici;

### 3.3. IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Norma UNI 10339 – Impianti aeraulici a fini di benessere
- Norma UNI 10381-1 – Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera.
- Norma UNI 10381-2 – Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive.
- Norma UNI EN 12097 – Ventilazione degli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.
- Norma UNI EN 12237 – Ventilazione degli edifici, reti delle condotte, resistenza e tenuta delle condotte a sezione rettangolare e circolare di lamiera metallica;
- Norma UNI EN 12599 del 2001 – Ventilazione per edifici. Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria.

Tutte le leggi, decreti, regolamenti, norme, ecc., di cui sopra devono intendersi complete di successive modificazioni ed integrazioni.

Qualora vi sia carenza di Normative, di Condizioni Tecniche Particolari o di Norme Tecniche Particolari per la realizzazione esecutiva, o anche per la mancanza di Leggi, Decreti, Direttive e Norme non espressamente citate, rimane inteso che la Ditta dovrà nell'esecuzione dei lavori, attenersi a tutte le prescrizioni di buona norma operanti nel settore specifico anche al di fuori del territorio nazionale (DIN – ASHRAE – MF – ISO).

Tutti i componenti di produzione, distribuzione ed utilizzazione del calore dovranno essere omologati secondo le prescrizioni della Legge 10/91; ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati che la Ditta dovrà fornire alla Stazione Appaltante.

Tutti i materiali isolanti dovranno essere dotati di certificazione attestante la caratteristica di resistenza al fuoco.

Tutti gli apparecchi a pressione dovranno essere conformi al D.lgs 93/2000 (Direttiva 97/23/CE – PED – Pressure Equipment Directive) e quindi riportare l'apposito marchio CE

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggette a collaudo o ad omologazione ISPEL dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'ISPEL; la Ditta dovrà consegnare alla Committente tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, ecc.)

Tutte le apparecchiature dovranno avere il marchio CE.

## 4. CONDIZIONI TECNICHE DI RIFERIMENTO

La costruzione e posa degli impianti dovrà avvenire nel rispetto di tutte le leggi e le norme applicabili agli impianti di progetto, anche se non specificatamente richiamate. Le condizioni climatiche considerate sono le seguenti:

- temperatura minima esterna inverno  $-20^{\circ}\text{C}$
- umidità relativa massima esterna invernale 41,6%
- umidità relativa minima ambiente invernale 50% +/- 10%
- temperatura ambiente invernale  $+20^{\circ}\text{C}$

Temperatura esterna – La temperatura esterna media mensile da tenere a base del calcolo dell'impianto deve essere corrispondente a quella indicata nella norma tecnica UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici.

Temperatura interna – La temperatura dell'aria negli ambienti degli edifici non deve superare i  $20^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$  di tolleranza. Tale valore è stato assunto nel calcolo delle dispersioni termiche dell'edificio. Il mantenimento della temperatura di esercizio entro i limiti stabiliti è ottenuto con accorgimenti che non comportano spreco di energia.

Ricambi di aria – Ricambio d'aria per ventilazione meccanica pari a 8,0 volumi/ora nei WC.

Rete di scarico – Per l'attività in oggetto le portate di acqua sanitaria considerate al fine del dimensionamento degli impianti di scarico saranno le seguenti:

- Portata miscelatore tipo meccanico a risparmio idrico per lavabi: 3 lt./min (1 – 5 bar)
- Portata miscelatore monocomando con leva clinica a risparmio idrico: 6 lt./min (1–5 bar)
- Portata cassetta WC del tipo a risparmio idrico: 4,5 lt./min
- Portata orinatoio del tipo meccanico a risparmio idrico: 30 lt./min (1 bar)

Alimentazione idrica – Portata acqua sanitaria totale contemporanea per dimensionamento rete di distribuzione ai sensi della norma UNI EN 806:

- Nr. 9 Vasi WC – Portata acqua fredda 0,1 l/s (0,5 bar) – Portata totale: 0,9 l/s
- Nr. 10 Lavabi – Portata acqua fredda 0,1 l/s (0,5 bar) – Portata totale: 1,0 l/s
- Nr. 2 Orinatoi – Portata acqua fredda 0,1 l/s (0,5 bar) – Portata totale: 0,2 l/s

Portata totale Gtot: 2,1 l/s

Portata di progetto Gpr: 0,8 l/s

Considerando una velocità massima dell'acqua di 1,5 m/s ed un carico lineare pari a 150 mm ca./m si seleziona una tubazione di allacciamento in Pe  $\varnothing 32 \times 3,00$  con una pressione minima di 3 bar.

## 5. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

### 5.1. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Per il riscaldamento degli ambienti è prevista l'installazione di convettori elettrici per installazione a parete con le seguenti caratteristiche:



Pannelli frontale e posteriore, griglie superiori ed inferiori in acciaio verniciato con vernice antigraffio grigia.  
Fianchetti laterali e gruppo comandi in resina plastica autoestingente V0 di colore grigio.  
Resistenza corazzata con dissipatore del calore in alluminio con 2 potenze: 500/1000 W.  
Protettore termico a ripristino manuale.  
Interruttori luminosi per accensione/spegnimento e per scelta delle potenze elettriche.  
Termostato ambiente a regolazione manuale con funzione antigelo che garantisce l'accensione automatica del termoventilatore quando la temperatura rilevata dell'ambiente scende al di sotto dei 5°C.  
Collegabile ad un cronotermostato esterno  
Sicurezza certificata IMQ.

La potenza elettrica selezionata per ogni apparecchio è determinata in funzione della dispersione termica di calcolo del singolo ambiente indicata nelle tavole grafiche di progetto.

### 5.2. IMPIANTO DI PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

Per la produzione di acqua calda sanitaria ad uso esclusivo dei lavabi dei servizi igienici è prevista l'installazione di bollitori elettrici completi di gruppo di sicurezza con le seguenti caratteristiche:



Capacità 15 l  
Installazione: Sottolavello  
Potenza: 1,2 kW  
Tensione: 220/240 V  
Tempo di riscald. ( $\Delta T = 45^\circ\text{C}$ ): 0,45 h, min.  
Temp. max d'esercizio: 78 °C  
Dispersione termica a 65°C: 0,85 kWh/24h  
Pressione max d'esercizio: 8 bar  
Protezione: X4 IP

## 6. IMPIANTO IDRICO SANITARIO E DI SCARICO ACQUE NERE

### 6.1. IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Per la formazione dell'alimentazione idrica del fabbricato è previsto un allacciamento in derivazione dall'acquedotto. All'esterno sarà realizzato un pozzetto ispezionabile con valvola di intercettazione. L'allacciamento sarà realizzato con tubazione interrata in PE 100 PN16 per liquidi in pressione fino al contatore installato all'interno in apposita cassetta da incasso ispezionabile.

Nella cassetta di ispezione oltre al contatore, sarà previsto un disconnettore di rete, un filtro ed un riduttore di pressione, il tutto intercettabile tramite valvole a sfera. Il collettore verrà realizzato in acciaio inox con raccordi a pressare mentre la rete sotto traccia fino agli apparecchi sanitari verrà realizzata con tubazione multistrato in PE-X/Al/PE-X.

### 6.2. IMPIANTO DI SCARICO ACQUE NERE

Tutti gli apparecchi igienici saranno collegati con tubazioni di scarico in polietilene temperato al collettore di scarico orizzontale in polipropilene (PP) a 3 strati a sua volta collegato con adeguata pendenza alla vasca di raccolta reflui posta all'esterno, nelle vicinanze del fabbricato, in posizione accessibile ai mezzi preposti allo svuotamento. Le colonne di ventilazione dei collettori di scarico saranno in polipropilene (PP) e saranno posizionati in alloggiamenti verticali, e prolungate fino all'esterno per garantire la corretta ventilazione del collettore.

La vasca sarà realizzata in cemento armato e resa stagna tramite strato impermeabilizzante interno, dotata di ispezione (passo d'uomo) superiore con coperchio carrabile di dimensioni 90x90 cm, tubazione di sfiato sfociante all'esterno e munita di sonde di livello per rilevare il grado di riempimento attraverso un apposito segnalatore posizionato nella cabina quadri.

Il dimensionamento della vasca è stato effettuato attraverso un calcolo analitico, considerando le portate reali di scarico degli apparecchi e la frequenza di utilizzo in un giorno di punta. I dati di calcolo sono riportati nella seguente tabella riepilogativa:

TIPOLOGIA APPARECCHIO SANITARIO	Portata acqua	Tempo di utilizzo	Quantità acqua per ogni erogazione	Numero Apparecchi Sanitari	Ore giornaliere di utilizzo	Utilizzi in un'ora	Quantità acqua di scarico	Coeff. Contemp.
					tra le ore 9.00 e le 17.00			
	lt./min	min.	lt.	Nr.	h	U/h	lt.	0,8
WC CON CASSETTA A RISPARMIO IDRICO	4,5	1	4,5	7	8	10	2520	2016

WC DISABILI CON CASSETTA A RISPARMIO IDRICO	4,5	1	4,5	2	8	5	360	288
LAVABO CON RUBINETTERIA MECCANICA	3	0,33	1,0	8	8	10	634	507
LAVABO CON RUBINETTERIA MONOCOMANDO E LEVA CLINICA	6	0,33	2,0	2	8	5	158	127
URINATOIO CON RUBINETTERIA MECCANICA	30	0,1	3,0	2	8	6	288	230
<b>TOTALE Litri/Giorno</b>							<b>3960</b>	<b>3169</b>

Si presume quindi che nel giorno di punta la quantità di acqua scaricata in vasca sia paria a 3169 lt..

Considerata la capacità media di una autobotte pari a ca. 15'000 lt. si conviene che la vasca debba avere una capacità utile di almeno 25'000 lt. con ulteriore riserva.

Le dimensioni della vasca selezionata a progetto saranno quindi pari a :

Larghezza 2,50 metri

Lunghezza 5,00 metri

Altezza 2,50 metri

Volume vasca:  $2,50 \times 5,00 \times 2,50 = 31,25$  mc (31'250 mc)

### 6.3. SANITARI E SANITARI PER DISABILI

I servizi sanitari sono stati disposti con le caratteristiche e le disposizioni indicate nei disegni architettonici di progetto. L'arredo sanitario prevede sanitari tradizionali in vetrochina del tipo sospeso, posti in opera saldamente ancorati alle pareti tramite l'utilizzo di opportuni moduli di montaggio, alimentati da acqua calda e fredda. I miscelatore dei lavabi saranno del tipo meccanico a risparmio idrico; quelli in dotazione con i lavabi per disabili saranno del tipo con leva clinica allungata con limitatore di portata.

I bagni per i portatori di handicap più in particolare saranno dotati di vaso installato a 80 cm dalla parete retrostante e a 40 cm dall'asse di questo alla parete posta a sinistra. Il rispetto dei 50 cm da pavimento è ottenuto con la fornitura dell'idonea tavoletta; il comando della cassetta di risciacquo sarà del tipo pneumatico e laterale. Il servizio per persone disabili sarà dotato di corrimani orizzontali e verticali.

## 7. IMPIANTO DI VENTILAZIONE LOCALI CIECHI

---

Per garantire una adeguata ventilazione nei servizi igienici saranno previsti singoli aspiratori installati a parete collegati all'esterno tramite tubazione in polipropilene (PP). L'apparecchio verrà azionato contemporaneamente all'accensione dell'illuminazione del locale; sarà inoltre dotato di relè temporizzatore regolabile e valvola a clapet di non ritorno. Ogni apparecchio avrà una portata nominale di 100 mc/h. E' prevista una tubazione di sfiato verticale DN125 sfociante fuori tetto a cui saranno collegati al massimo n. 3 apparecchi. La tubazione di sfiato sarà adeguatamente isolata e protetta nel tratto verticale fuori tetto per evitare la formazione di condensa. L'eventuale condensa potrà in ogni caso essere raccolta alla base della tubazione che sarà collegata con opportuno sifone alla rete di scarico.