



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
UF1A - Nuovo Interrato

FASE PROGETTO:

PROGETTO ESECUTIVO

CATEGORIA:

IMPIANTI

TITOLO TAVOLA:

NUOVO EDIFICO INTERRATO
TERMOMECCANICI - RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

C. SIP:	C. SOC:	SCALA:	FASE PROGETTO:	TIPO ELAB.:	CATEGORIA:	PARTE D'OPERA:	N° PROGR.	REVISIONE:
E-90/000	5360	/	E	R	330	UF1A	001	

PROGETTO ARCHITETTONICO: arch. Marco GIOVANAZZI	PROGETTO STRUTTURE e ANTINCENDIO: ing. Marco SONTACCHI	Visto ! IL DIRIGENTE: ing. Marco GELMINI
--	---	---

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI: ing. Renato COSER	PROGETTO IMPIANTI TERMOMECCANICI: ing. Giovanni BETTI	Visto ! IL DIRETTORE DELL'UFFICIO : arch. Silvano TOMASELLI IL COORDINATORE DEL GRUPPO DI PROGETTO: ing. Gabriele DEVIGILI
---	--	---

CSP: ing. Piero MATTIOLI	RELAZIONE GEOLOGICA: geol. Mirko DEMOZZI	RELAZIONE ACUSTICA: ing. Matteo AGOSTINI
-----------------------------	---	---

Sommario

1	GENERALITÀ.....	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	4
4.	CENTRALE TERMICA.....	5
5.	NUOVO INTERRATO.....	6
5.1	<i>Sottocentrale termica</i>	6
5.2	<i>Climatizzazione invernale</i>	6
5.3	<i>Idrico-sanitario</i>	7
5.4	<i>Antincendio</i>	7
5.5	<i>Reti di scarico reflui</i>	7
5.6	<i>Ventilazione meccanica</i>	7
5.7	<i>Regolazione</i>	9

1 GENERALITÀ

Le opere oggetto della presente progettazione definitiva riguardano la realizzazione di un nuovo corpo di fabbrica all'interno del complesso del Centro Fondo, in località Lago di Tesero, nell'ambito dell'intervento adeguamento dello stadio del fondo funzionale alle Olimpiadi Milano Cortina 2026.

Tale nuovo fabbricato sarà interamente ipogeo ed ospiterà i laboratori di servizio delle squadre (ski room) e gli spogliatoi per gli atleti.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti di cui al presente progetto dovranno essere realizzati in conformità a leggi, decreti, circolari e norme UNI vigenti alla data della costruzione; in particolare dovranno essere rispettati:

Riferimenti legislativi

- **D.M. 22 gennaio 2008, n. 37** "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" e successive modifiche.
- **D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 192:** "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" e successive modifiche.
- **D.M. 26 giugno 2015:** "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici"
- **D.P.P. 13 luglio 2009, n. 11-13/Leg:** "Disposizioni regolamentari in materia di edilizia sostenibile"
- **D.P.R. 24 maggio 1988, n. 236:** "Attuazione della direttiva 80/788/CEE concernente le qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art.15 della legge 16 aprile 1987, n.183."
- **D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152:** "Norme in materia ambientale."
- **Legge 26 ottobre 1995, n. 447:** Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- **D.P.C.M. 14 novembre 1997:** Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore.
- **D.P.C.M. 16 marzo 1998:** Tecniche di rilevamento e misurazione dell' inquinamento acustico.
- **D. Lgs. 9 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."
- **D.M. 3 agosto 2015:** "Norme tecniche di prevenzione incendi."
- **Regolamenti relativi all'igiene ed alla sicurezza**

Riferimenti tecnici

- **Specifica Tecnica UNI/TS 11300 - 1 (ed. 2014):** "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale."
- **Specifica Tecnica UNI/TS 11300 - 2 (ed. 2014):** "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria."
- **Norma UNI 9182 (ed. 2014):** "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione."
- **Norma UNI EN 12056 - 2 (ed. 2001):** "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo."
- **Norma UNI 1264 - 3 (ed. 2021):** "Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 3: Dimensionamento".
- **Norma UNI 10339 ed. 1995:** "Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d offerta, l offerta, l ordine e la fornitura."
- **Norma UNI 10779 ed. 2021:** "Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio".
- **Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi predisposte dal Ministero delle Sanità ed adottate dalla conferenza Stato Regioni il 04/04/2000.**

Saranno inoltre osservate le Norme Tecniche emanate per le opere in oggetto dagli Enti e Associazioni competenti (VV.F., U.N.I., I.S.P.E.S.L.) e tutte le norme U.N.I. e CEI relative a materiali, apparecchiature, modalità di esecuzione dei lavori e collaudi ritenute rilevanti ai fini dell'appalto, anche se qui non esplicitamente richiamato.

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione degli impianti termomeccanici e fluidistici a servizio dell'edificio in oggetto.

Gli impianti oggetto di intervento saranno i seguenti:

- impianto di climatizzazione invernale;
- impianto idricosanitario;
- impianto idrico antincendio;
- sistema di scarico dei reflui;
- Impianti di ventilazione meccanica.

Le zone interessate dall'intervento sono le seguenti:

-
- zona spogliatoi e corridoio di accesso alle piste;
 - zona laboratori squadre (ski rooms).

L'intervento riguarderà inoltre l'attuale centrale termica, nella quale saranno effettuate alcune modifiche necessarie per l'approvvigionamento del fluido caldo necessario al riscaldamento e preparazione dell'acqua calda sanitaria a servizio dei nuovi volumi.

4. CENTRALE TERMICA

L'attuale centrale termica ospita due caldaie Hoval Ultregas 350 della potenza utile a 80/60°C di 315 kW ciascuna. Tali caldaie sono attualmente destinate al riscaldamento e produzione di acqua calda per i volumi attualmente esistenti, ad eccezione del ristorante-bar, che è dotato di impianto autonomo.

Dalla valutazione delle dispersioni dei volumi esistenti effettuata preliminarmente alla redazione del presente progetto, è emerso un notevole sovradimensionamento della potenza termica disponibile, tenuto conto anche di opportuni coefficienti di contemporaneità. Tale risultanza è stata confermata dalle testimonianze dei gestori della struttura, secondo i quali l'accensione di entrambe le caldaie non si verifica mai.

Le valutazioni preliminari svolte, unitamente alla considerazione che i nuovi volumi realizzati nell'ambito dell'intervento sono in parte sostitutivi di volumi riscaldati esistenti, hanno portato a ritenere ragionevole aumentare il fattore di carico delle caldaie, attualmente molto basso, prelevando dalle stesse anche i fabbisogni termici necessari per riscaldare i nuovi volumi e garantire la relativa preparazione dell'acqua calda sanitaria. Tale approccio si fonda anche sul fatto che i nuovi volumi saranno caratterizzati da involucri edilizi estremamente performanti e che gli impianti di rinnovo dell'aria saranno dotati di sistemi di recupero ad elevata efficienza.

Nella definizione progettuale dell'intervento, si è anche tenuta in considerazione la necessità di evitare sovradimensionamenti legati a situazioni di picco, estremamente penalizzanti nella conduzione ordinaria della struttura.

Gli interventi previsti in centrale termica consistono dunque nella derivazione di nuovi circuiti dai collettori attualmente esistenti. In particolare, dal collettore alta temperatura (75°C), che attualmente alimenta le tre sottocentrali esistenti ("edificio accrediti", "spogliatoi hockey" e "ex centrale termica") si ricaverà un ulteriore circuito, a servizio del nuovo interrato.

Gli interventi riguarderanno quindi spostamenti e rifacimenti di porzioni limitate dell'impianto idraulico in centrale termica, senza alcun intervento sull'impianto elettrico ed il sistema di circolazione. Interventi più incisivi, quale il rifacimento dei camini asserviti ai due generatori a seguito della demolizione della torretta cronometristi alla quale sono attualmente addossati, saranno gestiti in altra unità funzionale.

5. NUOVO INTERRATO

Gli impianti a servizio dell'edificio sono qui di seguito descritti.

5.1 Sottocentrale termica

In apposito locale interrato sarà ricavato un locale tecnico nel quale saranno installate la nuova sottocentrale e le unità di trattamento aria. Sarà ivi installato un collettore di distribuzione dal quale si dipartiranno i circuiti idronici delle varie utenze, come da schema funzionale di progetto.

Sarà presente una pompa primaria che convoglierà il fluido caldo prelevato dalla centrale termica. Si prevede un sistema di limitazione della portata spillata dalla centrale termica tramite controllo della temperatura di ritorno agente direttamente sui giri della pompa, che consente il prelievo esclusivamente della portata strettamente necessaria al trasferimento della potenza termica istantanea richiesta.

Nella sottocentrale saranno installati tre termoaccumuli da 1.500 litri ciascuno, necessari per accumulare l'energia termica necessaria a far fronte al picco di richiesta di acqua calda sanitaria derivante dall'utilizzo contemporaneo delle 20 docce presenti. I termoaccumuli saranno collegati in serie al collettore di distribuzione del riscaldamento, a monte dello stesso.

La produzione dell'acqua calda sarà istantanea per mezzo di tre scambiatori di calore, ciascuno collegato tramite circuito primario al proprio termoaccumulo. I termoaccumuli saranno collegati in parallelo e portano pertanto essere individualmente esclusi, anche in automatico, nei periodi di limitato utilizzo della struttura.

Tale parzializzazione è indispensabile per consentire un utilizzo economico del sistema nella normale operatività, al di fuori degli eventi di grande risonanza.

Le pompe di circolazione saranno ridondanti onde garantire la continuità del servizio in caso di avaria.

5.2 Climatizzazione invernale

Il riscaldamento delle due zone sarà garantito con diverse tipologie impiantistiche per le varie zone:

- spogliatoi e corridoio accesso pista: pavimento radiante;
- ski rooms: tutt'aria esterna;
- servizi igienici ski rooms: radiatori.

L'opzione dell'impianto a tutt'aria per la zona ski rooms è giustificata dal fatto che le elevate portate d'aria di rinnovo necessarie per garantire la salubrità dei locali nei quali si svolgono le lavorazioni di sciolinatura possono essere sfruttate per fornire l'apporto termico necessario a garantire la temperatura ambiente di progetto. Negli spogliatoi, in considerazione dell'utilizzo intermittente dei locali il pavimento radiante dovrà avere la minor inerzia possibile.

Il controllo di temperatura sarà di zona sia nell'intera area ski rooms, mentre negli spogliatoi, corridoio e lounge atleti il controllo avverrà per sotto-zone.

Dovrà essere garantito il mantenimento della temperatura interna di 20°C (tolleranza +2°C) in tutti i locali. In condizioni di picco, nelle ski rooms dovrà essere garantita la temperatura di 18°C, trattandosi di laboratori assimilabili a piccole officine.

5.3 Idrico-sanitario

Il servizio di preparazione dell'acqua calda sanitaria deve tenere conto di una probabile estrema variabilità di utilizzo tra la situazione di picco in occasione dei grandi eventi e la normale operatività della struttura. Per evitare sovrardimensionamenti della potenza termica e consentire al contempo la parzializzazione del sistema, si è previsto l'accumulo di un volume di 4.500 litri di acqua tecnica suddivisi su tre serbatoi collegati tra loro in parallelo, ciascuno dotato di uno scambiatore di calore per la produzione istantanea dell'acqua calda sanitaria.

La scelta di privilegiare un sistema di produzione semi-istantanea dell'acqua calda sanitaria è dettata dalla necessità di evitare il più possibile di accumulare acqua calda sanitaria esponendola ai rischi della proliferazione batterica, tanto più in un contesto nel qual potrebbero avversi lunghi periodi di scarso utilizzo.

La situazione di picco è legata alla presenza di 20 docce nella zona spogliatoi che, in certe occasioni, potrebbero dare luogo ad elevata contemporaneità e a periodi di punta di durata limitata.

La rete distributiva sarà dotata di ricircolo.

5.4 Antincendio

L'attuale rete antincendio è alimentata direttamente dall'acquedotto. Nel presente progetto si prevede l'estensione della rete con installazione di tre nuovi nassi.

5.5 Reti di scarico reflui

La collocazione ipogea dell'edificio rende non praticabile la possibilità di smaltimento a gravità dei reflui, per effetto della presenza di una depressione lungo il tracciato verso la strada di accesso al piazzale dove transitano le pubbliche fognature, costituita dal sottopasso della pista ciclabile.

Pertanto, sia per le acque meteoriche che per le acque nere si è dovuto optare per la realizzazione di un pozzetto di raccolta in, con pompe di rilancio verso le pubbliche fognature.

5.6 Ventilazione meccanica

L'intervento prevede la realizzazione di un impianto di ventilazione e trattamento dell'aria a servizio di ciascuna delle due zone. L'impianto è progettato e dovrà essere realizzato nel rispetto dei requisiti dettati dalla norma UNI 10339.

Le unità di trattamento aria saranno installate nel locale sottocentrale adiacente al blocco servizi degli spogliatoi. Le centrali di trattamento aria saranno dotate di sistemi di recupero termico ad elevata efficienza. L'unità di trattamento aria a servizio degli spogliatoi sarà dotata di recuperatore a flussi incrociati, mentre quella a servizio delle ski rooms sarà dotata di coppia di batterie a

circuito chiuso caricato ad acqua glicolata. Ciascuna unità sarà equipaggiata con sezione filtrante e batteria di riscaldamento.

La UTA a servizio degli spogliatoi, avente portata di 4.500 mc/h, dovrà garantire il corretto ricambio dell'aria, tenuto conto che trattasi di ambienti interrati privi di aperture finestrate. Essa dovrà immettere l'aria a temperatura neutra, giacché il fabbisogno per riscaldamento sarà coperto dall'impianto radiante a pavimento, L'immissione avverrà nel corridoio di accesso alla pista e negli spazi comuni, mentre le riprese saranno realizzate nei locali spogliatoio e nei servizi igienici.

La UTA a servizio delle ski rooms, avente portata di 21.000 mc/h, dovrà assicurare un tasso di rinnovo molto elevato, in quanto all'interno dei laboratori potranno essere effettuate lavorazioni con emissione di vapori nocivi. Si prevede l'installazione in ciascuna ski room di un braccio snodato con cappetta terminale, per la captazione localizzata dei fumi di sciolinatura, della portata massima di 1.000 mc/h ciascuno. Alla cappetta di aspirazione terminale dovrà essere garantita una velocità di 20 m/s. La sezione di aspirazione dovrà garantire una depressione adeguata per il funzionamento dei suddetti bracci aspiranti. In questa zona, l'immissione avverrà nei corridoi, mentre al fine di assicurare la ventilazione di base in aggiunta ai bracci aspiranti si prevede l'installazione di una bocchetta di ripresa in ciascun locale. Considerata l'elevata depressione nella rete di aspirazione, a monte di ciascuna bocchetta ne è prevista la riduzione con sistema bistadio, costituito da un disco calibrato (fino a 600 Pa) e da un modulo di autoregolante.

Allo scopo di garantire adeguato afflusso d'aria di rinnovo dal corridoio alla singola ski room, sono previste in corrispondenza della porta adeguate griglie di transito.

Con l'obiettivo di un utilizzo efficiente della UTA, si è previsto un sistema a portata variabile, che adegui la portata d'aria trattata all'effettivo utilizzo dei locali. Ciascuna ski room sarà dotata di serranda di intercettazione, attivabile manualmente in locale, dell'aria estratta necessaria solo nelle lavorazioni di sciolinatura, mentre nella normale operatività sarà garantita solo la normale ventilazione di base a fini igienico-sanitari. Ciascun braccio snodabile sarà inoltre dotato sulla cappetta di aspirazione di serranda a farfalla manuale per la regolazione fine della portata in funzione delle condizioni di lavoro. I ventilatori di ripresa della UTA adegueranno i giri all'utilizzo in campo, con regolazione a depressione costante. I ventilatori di mandata dovranno adeguare i propri giri a quelli della ripresa. È inoltre prevista l'installazione di un estrattore di emergenza che dovrà assicurare, in bypass alla sezione di estrazione della UTA, adeguata aspirazione per il mantenimento di condizioni di salubrità nei locali in caso di avaria dei ventilatori ordinari.

Tutte le unità ventilanti saranno dotate di silenziatori sui condotti di mandata e ripresa e di presa aria esterna ed espulsione. Esse dovranno essere interfacciabili con il sistema BMS tramite protocollo Modbus, con acquisizione, impostazione e regolazione di tutti i parametri necessari alla corretta gestione dell'impianto e, in particolare:

- pressione di mandata e ripresa
- portata di mandata e ripresa

- temperatura di mandata e ripresa
 - temperatura di bypass freecooling (UTA spogliatoi)
 - temperatura di attivazione circuito di recupero (UTA ski rooms)
 - temperatura antigelo
- oltre agli stati di funzionamento e di allarme.

5.7 Regolazione

Si prevede la realizzazione di un sistema di supervisione della termoregolazione e della ventilazione che comprenderà tutte le zone oggetto di intervento nell'ambito dell'intero complesso e sarà predisposto per eventuale estensione ai corpi di fabbrica esistenti.

Il sistema di supervisione consentirà il controllo totale sia da postazione locale che da remoto di tutti i parametri di funzionamento degli impianti termomeccanici, sia a livello di sottocentrale che a livello di singolo ambiente. Esso consentirà inoltre il controllo e la gestione dei parametri di funzionamento delle unità di trattamento aria. Per ragioni di uniformità, la regolazione ambiente dovrà essere realizzata con sistema VDA Micromaster, già installato in altri corpi di fabbrica del complesso sportivo. Si è quindi previsto l'ampliamento del sistema esistente, che dovrà dialogare con il sistema BMS adottato.

Il sistema di regolazione centrale sarà del tipo DDC e dovrà comunicare con protocollo standardizzato BACnet (riconosciuto ASHRAE) con connessione tramite Ethernet con BACnet su TCP/IP.

Si riporta qui di seguito la tabella con elenco dei punti controllati.

NUOVO INTERRATO SERVIZI SQUADRE	DI	DO	AI	AO	Modbus
pompe primario sottocentrale nuovo interrato	4			2	
pompe UTA nr. 1	4	2			
pompe UTA nr. 2	4	2			
pompe impianto a pavimento spogliatoi	4	2			
pompe radiatori wc ski rooms	4	2			
pompa scambiatore acs nr. 1	2			1	
pompa scambiatore acs nr. 2	2			1	
pompa scambiatore acs nr. 3	2			1	
pompa ricircolo	2			1	
pompa circuito recupero UTA ski rooms	2	1			
sonda temperatura esterna				1	
sonda mandata ritorno a CT da nuovo interrato (per regolazione pompa)				2	
sonda mandata e ritorno circuito bassa temperatura				2	
sonda temperatura termoaccumulo				3	
sonda mandata acs				3	
sonda ritorno acs				1	
valvola miscelatrice circuito bassa temperatura					1
termostato sicurezza circuito bassa temperatura	1				
UTA spogliatoi					1
UTA ski rooms					1
pompe sollevamento acque nere	1				
pompe sollevamento acque bianche	1				
NUOVO INTERRATO CAMPO	DI	DO	AI	AO	Modbus
sonde ambiente piano interrato				11	
testine eletrotermiche piano interrato (zone in parallelo)			10		

Trento, 4 febbraio 2023

Il Tecnico

