

COMUNE DI BARDONECCHIA
Città Metropolitana di Torino



Manutenzione straordinaria
impianto natatorio comunale sito in via Mallen n. 2

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

RSCIM

Impianti
meccanici

Relazione Specialistica e Calcoli Impianti Meccanici

Committente: Comune di Bardonecchia			Il R.U.P.: ing. CECCHINI Francesco		
Scala:		Revisione:	01 07/01/2020	CIG: 7607104CCC	CUP: C37J18000070002
Data:	dicembre 2019	File:	PiscBardo Def-Ese RSIM RelazSpecialCalclmpMeccanici.pdf		

Progettisti: raggruppamento temporaneo "Massara-Degiorgis-Fonte"

via G.Barbaroux, 13 - 10122 Torino Cell 3387750455 Email: marco@architettomassara.it

arch. MASSARA Marco Paolo (capogruppo)

ing. DEGIORGIS Luca

ing. FONTE Leonardo



Leonardo Fonte



Luca Degiorgis

Sommario

INTRODUZIONE E DATI GENERALI	2
Inquadramento generale dell'intervento	2
Qualità tecnico-funzionale della proposta di intervento	2
Criteri di progettazione	3
DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO E INTERVENTI.....	7
NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	11
DEFINIZIONE DEI CARICHI TERMICI.....	14
DATI TECNICI DI PROGETTO.....	15

INTRODUZIONE E DATI GENERALI

Inquadramento generale dell'intervento

Il progetto di cui la presente relazione risulta essere parte integrante e sostanziale comprende l'esecuzione di alcuni lavori di impiantistica termica finalizzati alla riqualificazione energetica e funzionale della piscina comunale di Bardonecchia (TO), sita in Via Mallen 2 a Bardonecchia.

Qualità tecnico-funzionale della proposta di intervento

Al fine di soddisfare gli obiettivi di riqualificazione summenzionati, in sintesi gli interventi previsti e ritenuti più convenienti sono:

- installazione di un **impianto solare** termico, costituito da collettori di grandi dimensioni perfettamente integrati al colmo della facciata sud inclinata di 60°, e completato dai relativi componenti in centrale termica; tale impianto sarà impiegato per la produzione di acqua calda sanitaria e per l'integrazione del calore per la vasca.
- **sostituzione di 2 unità di trattamento aria** (zone Ingresso/Spogliatoi e Saune) con nuove ad alta efficienza, con parziale rifacimento della rete di distribuzione aeraulica esistente e pulizia/sanificazione di quelle in mantenimento.
- nuovo sistema di **regolazione, monitoraggio e misura dell'energia termica** per il controllo del funzionamento dei sistemi impiantistici della piscina;

La proposta tecnica di intervento si caratterizza per:

- chiara individuazione degli interventi;
- utilizzo di sistemi di comprovata affidabilità e durata nel tempo;
- elevato risparmio energetico per il miglioramento prestazionale di diversi fattori su diverse componenti, minori consumi, minore spesa per il riscaldamento e minori emissioni inquinanti;
- adeguamento automatico della prestazione termica al variare della richiesta del carico;
- semplicità gestionale;
- sistema di Building Management per la regolazione degli impianti termici ed il controllo e misura dei consumi energetici, applicato ai sistemi impiantistici idricosanitari, solari ed aeraulici, che si dovrà integrare con i sistemi preesistenti. Il nuovo sistema sarà scalabile e modulare, onde permettere la progressiva integrazione di nuovi organi di regolazione e controllo e misura, mano a mano che si realizzino, anche in futuro, tali installazioni e/o rifacimenti dei sistemi esistenti.

La proposta costruttiva fatta dall'appaltatore e l'esecuzione delle opere dovrà essere conforme con le richieste tecnico-prestazionali così come previste dal finanziamento "Conto Termico", gestito dal GSE, relativamente ai sistemi solari termici ed ai sistemi di regolazione impianti (BEMS).

Al contempo, lo stesso impianto dovrà garantire un funzionamento automatico dei sistemi termotecnici, liberando il gestore della piscina dal dover assolvere a questo compito.

Inoltre tale sistema garantirà la misura e la visibilità da remoto del funzionamento dei sistemi termotecnici, renderà evidenti tramite allarmi programmabili eventuali funzionamenti "fuori progetto" per poter immediatamente porre in opera le necessarie azioni correttive, e di conseguenza minimizzare i disservizi alla clientela, al gestore ed evitare eventuali consumi eccessivi.

Criteri di progettazione

Gli impianti termoidraulici ed in particolare quelli di climatizzazione a servizio della struttura devono essere realizzati tenendo conto di una serie di principi generali percepiti come fondamentali per la tipologia di edificio in oggetto e di altri che sono comuni all'impiantistica meccanica in generale:

- la flessibilità d'uso nel tempo, ovvero la capacità di fornire prestazioni variabili nel corso di una stessa giornata e nelle diverse stagioni;
- la flessibilità d'utilizzo secondo la destinazione d'uso degli ambienti;
- la capacità di ottenere condizioni di benessere di livello superiore alla norma;
- i bassi costi d'esercizio e di manutenzione.

Particolare attenzione, durante le fasi di progettazione, è stata dedicata agli aspetti connessi alla gestione economica degli impianti: la climatizzazione degli ambienti rappresenta infatti una componente importante nel costo di gestione della struttura e potrà dunque costituire una fonte di notevole risparmio energetico.

A tale scopo si sono assunte le seguenti linee-guida:

- possibilità di modulazione del funzionamento degli impianti in funzione dell'occupazione variabile nel tempo e nello spazio: sarà possibile impostare due o più modalità di funzionamento: ad esempio a minimo ricambio aria e temperatura inferiore durante le ore di chiusura e successivamente a tutto ricircolo per portare in temperatura i locali; in seguito a temperatura programmata e ricambio aria da normativa per le ore di funzionamento.
- regolazione della temperatura ambiente in modo separato tra locale vasche e locali ingresso/spogliatoi e saune, e nelle varie ore della giornata, in modo programmato.

Il progetto degli impianti termoidraulici tiene conto, poi, dei seguenti criteri generali:

- realizzare gli impianti in conformità alle vigenti prescrizioni normative;
- soddisfare le esigenze di efficiente utilizzo dell'energia;
- utilizzare logiche di regolazione che permettano il funzionamento degli impianti consono all'effettivo utilizzo degli ambienti, per quanto possibile senza interventi sulla distribuzione interna;
- ottimizzazione dei percorsi dei circuiti in modo da ridurre al minimo le dispersioni di energia.

La piscina è attualmente collegata alla rete di teleriscaldamento, da cui, mediante due scambiatori a piastre entrambi di Pt 465 kW, si provvede al riscaldamento di:

- acqua della vasca grande e del circuito UTA sala vasche;
- acqua calda sanitaria, acqua della vasca ludica piccola e circuiti riscaldamento ambientale degli altri locali (circuiti radiatori, circuiti differenziati diverse UTA di zona, compresi i circuiti inutilizzati delle altre attività ristorante e palestra che in un secondo tempo hanno attivato propri allacciamenti diretti alla rete di TLR).

Il progetto si è sviluppato avendo come indicazioni e linee guida:

- si tratta di un impianto esistente, di cui non è presente un dettagliato schema e tantomeno la logica di funzionamento;
- alcune segnalazioni estemporanee di "malfunzionamenti", in particolar modo sulla potenza istantanea dello scambiatore a piastre ACS;
- il progetto preliminare posto a base del definitivo, inerente l'impianto solare termico (per ACS)

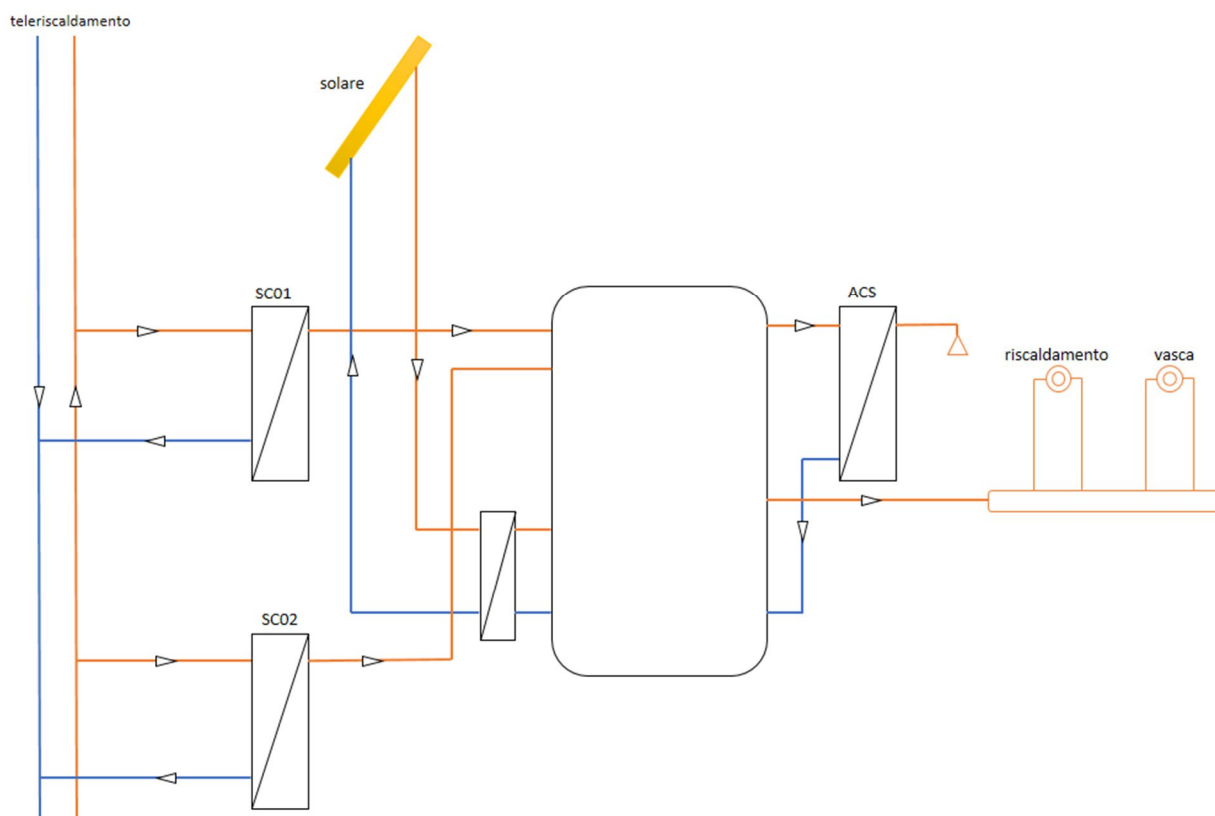
- il desiderio di contenere i costi dell'intervento e di non eliminare componenti di impianto attualmente funzionanti e/o recuperabili, piuttosto prevedendo interventi futuri di manutenzione e ottimizzazione

Poiché l'attuale situazione impiantistica pare rappresenti ottimizzabile per un più razionale impiego dell'energia, una maggior facilità gestionale e la riduzione della spesa, si è immaginato uno "schema di principio", che potrebbe rappresentare il punto di arrivo di future fasi di ottimizzazione degli impianti. All'interno di questo processo, sono state progettate alcune opere che potranno essere in futuro integrate, senza che ciò comporti sprechi di materiali o lavori, ma anzi costituendo un percorso di progressivo miglioramento del sistema.

In base alle informazioni reperite presso il Soggetto Gestore e il fornitore del Servizio Teleriscaldamento, si è potuto ottenere una serie di informazioni:

- è possibile avere una fornitura di potenza fino a circa 1 MW, da parte del TLR
- tale fornitura è preferibile che sia suddivisa su n. 2 scambiatori (come è attualmente), al fine di modulare meglio l'erogazione della potenza
- l'utenza paga il calore in base al consumo ed in base ad una quota fissa, legata alla potenza installata. Sarà dunque interessante, in un successivo sviluppo, effettuare una trattativa su questo punto e/o ridurre il più possibile la potenza installata.

Si riporta lo schema di principio della soluzione proposta, nella realizzazione finale.



Alla luce di quanto sopra indicato, nei limiti del mandato inerente la progettazione affidata e con i limiti di spesa evidenziati dalla Stazione Appaltante, si è previsto quanto segue:

- si potrà esaminare in futuro un'unificazione della fornitura di calore da parte della rete di teleriscaldamento, seppure attraverso "n" scambiatori;
- la soluzione proposta prevede l'impiego di un accumulo termico, che nasce al servizio dell'impianto solare, ma potrà essere utilizzato in seguito con funzione di collettore e accumulo per i due scambiatori di calore TLR;
- tale accumulo potrà ridurre la potenza termica "disponibile" e quindi i costi relativi;
- l'impianto solare termico, grazie alla presenza del nuovo accumulo, potrà alimentare sia la produzione di acqua sanitaria sia il riscaldamento della vasca, ed in futuro si potranno collegare tutte le utenze all'accumulo stesso;
- sarà installato un nuovo scambiatore per la preparazione istantanea di acqua calda sanitaria, di potenza calcolata in base alla massima contemporaneità ipotizzabile di utilizzo delle docce; tale scambiatore permetterà in futuro (qualora si realizzasse lo schema proposto, con l'accumulo che presenta integrazione dal TLR) l'eliminazione di altri successivi scambiatori esistenti, che sono stati indicati come "problematici"¹ da parte del gestore.

La progettazione si è sviluppata nelle seguenti fasi:

- verifiche in campo delle condizioni dell'edificio;
- rilievo degli impianti esistenti;
- calcolo dei carichi termici;
- analisi di fattibilità delle soluzioni proposte;
- progetto esecutivo impianti meccanici (produzione fluidi caldi, impianto aeraulico, circolazione e distribuzione, produzione acqua calda sanitaria, impianto solare).

Le **opere riguardanti gli impianti meccanici/aeraulici in progetto** riguardano:

- a. Installazione collettori solari in facciata;
- b. Realizzazione collegamenti idraulici con locale tecnico;
- c. Installazione gruppo di circolazione solare e relativa centralina;
- d. Installazione accumulo di acqua tecnica da 4.000 l, con scambiatore esterno per la produzione istantanea di acqua calda sanitaria;
- e. Realizzazione collegamenti idraulici con circuito di alimentazione allo scambiatore a fascio tubiero, dedicato al riscaldamento dell'acqua della vasca e al sistema di preparazione dell'acqua sanitaria;
 - a. Tubazioni di collegamento tra il circuito a spillamento attualmente esistente, al servizio della vasca, e il serbatoio di accumulo. In base all'esatto funzionamento del sistema attuale (che non è stato possibile osservare in funzione) e della sua regolazione, potrà essere necessario inserire una valvola deviatrice sul circuito accumulo-vasca, e eventualmente raccogliere l'intera regolazione della temperatura di vasca sotto il regolatore previsto a progetto, eliminando la regolazione attuale (ma ciò richiederà un approfondimento con i tecnico dell'Appaltatore);
 - b. Interventi sul collettore dell'acqua fredda sanitaria, per predisporre una nuova partenza di diametro adeguato alle utenze. N.B: il gestore attuale lamenta una scarsa portata alle docce; tale problematica non è stata considerata nel presente progetto, in quanto attinente ad un aspetto legato alla manutenzione; non è stato possibile individuare la causa: tubazioni di diametro insufficiente, parzialmente

¹ Lo scambiatore "originale" è stato modificato con aggiunta di nuove piastre. Tuttavia permangono segnalazioni di non ottimale comfort nel sistema di fornitura dell'acqua calda sanitaria.

occluse, scambiatore con eccessiva perdita di carico, riduttore di portata guasto o mal tarato, riduzione della prevalenza disponibile dall'acquedotto, ... richiedono un approfondimento "operativo", da sviluppare nel corso dei lavori, con le idonee apparecchiature di misura;

- c. Installazione e collegamento del nuovo scambiatore a piastre, per la produzione di acqua calda sanitaria.
- f. Pulizia, verniciatura e coibentazione nuove tubazioni con materiale idoneo all'impiego con acqua calda;
- g. Installazione componenti d'impianto (circolatori, vasi, sonde...);
- h. Realizzazione del sistema di recupero dell'acqua di scarico in uscita dal sistema di campionamento e misura dei parametri chimici (prolungamento della tubazione di scarico alla vasca di compensazione);
- i. Rimozione UTA esistenti, dedicate all'ingresso/spogliatoi e al locale saune, con relativa rete di distribuzione aria;
- j. Pulizia e sanificazione del circuito aeraulico non oggetto di sostituzione;
- k. Fornitura e posa in opera di canali della distribuzione aeraulica e relativa coibentazione;
- l. Attività di sistemazione della funzionalità del sistema aeraulico (unità di trattamento dell'aria, canali, bocchette, regolazione e taratura);
- m. Assistenza alle lavorazioni da elettricista per l'alimentazione dei componenti di nuova installazione e sostituzione;
- n. Installazione componenti del sistema di controllo e regolazione;
- o. Fornitura e posa del sistema di misura dell'energia termica;
- p. Le minime e necessarie opere edili di assistenza agli interventi.
- q. Realizzazione di tutte le verifiche necessarie a dare le opere terminate in termini di componenti installati, e di prestazioni erogate:
 - a. Montaggio componenti
 - b. Prove di tenuta
 - c. Prove di circolazione
 - d. Prove di funzionamento
 - e. Taratura e bilanciamento delle reti aerauliche e idroniche
 - f. Pulizia dei canali
 - g. Misure delle prestazioni
 - h. Rilascio dei manuali di uso
 - i. Verifica del funzionamento dei sistemi di regolazione e misura dell'energia e loro consultazione da remoto, compreso lo scarico dei dati, le analisi dei valori e l'impostazione degli allarmi. Al termine dei lavori dovranno essere rilasciate apposite relazioni, con l'indicazione dei valori di set-point impostati.

Le attività descritte dovranno essere eseguite secondo le modalità esecutive e temporali concordate con la Direzione Lavori e la Committenza.

DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO E INTERVENTI

Il complesso edilizio in oggetto è allacciato alla rete locale di teleriscaldamento: sono presenti due sottostazioni di scambio termico:

- una, al servizio del riscaldamento dell'acqua della vasca (attraverso uno scambiatore a fascio tubiero e la relativa regolazione) e al riscaldamento della zona vasca, tramite un impianto a tutt'aria, con una unità di trattamento aria dedicata (1), anch'essa dotata della propria regolazione autonoma; entrambe queste regolazioni dovranno essere integrate nel nuovo sistema che ne permette il telecontrollo e la storicizzazione dei dati con collegamento da remoto.
- l'altra, che alimenta il collettore principale, posto nel locale pompaggio, i cui carichi termici sono rappresentati da:
 - riscaldamento zona spogliatoi e ingresso. Impianto a tutt'aria, tramite Unità di trattamento aria (2).
 - riscaldamento saune. Impianto a tutt'aria, tramite Unità di trattamento aria (3).
 - Preparazione acqua calda sanitaria

Il riscaldamento degli ambienti è di tipo a tutt'aria, con recupero di calore sull'aria estratta.

Le UTA spogliatoi e saune sono non più funzionanti per fine vita, si trovano in condizioni irrecoverabili e risentono di una concezione obsoleta che non consente il recupero energetico dall'aria espulsa.

E' stata prevista la sostituzione delle unità di trattamento dell'aria (attualmente costituite da una batteria calda ciascuna e della relativa regolazione) e l'adeguamento della rete aerea (canali, ispezioni, coibentazione, tarature, bocchette).



Vista del fabbricato da sud-ovest
N.B. Sulla sinistra del fronte inclinato l'impianto fotovoltaico, sulla destra la facciata continua la cui fila superiore di pannelli vetrati verrà sostituita dai nuovi collettori solari.



Dati tecnici
scambiatori
termoisolamento



Vista circuito
primario
scambiatore in
centrale termica



Vista collettore
mandate circuiti
su scambiatore
centrale termica



UTA esistenti ed in sostituzione con adeguamenti a servizio di ingresso e spogliatoi (a sx) e saune (a dx)

L'intervento impiantistico prevede interventi sia sul circuito idronico che aeraulico.

Si prevede l'installazione di un impianto solare termico in facciata di superficie complessiva pari a 55 m², mediante l'impiego di collettori solari vetrati piani.

L'impianto solare è collegato, con il tramite di uno scambiatore di calore a piastre INOX, ad un accumulo di acqua tecnica di capacità pari a 4.000 l.

Al fine della produzione istantanea di acqua calda sanitaria è installato uno scambiatore esterno, alimentato dal serbatoio di accumulo, di potenza termica pari a 900 kW. Tale dimensionamento deriva dalla considerazione della massima portata di acqua calda sanitaria ed è funzionale ad un successivo intervento di razionalizzazione della fornitura di calore dalla rete di teleriscaldamento.

NOTA BENE: l'intervento prevede inoltre una generale sistemazione delle indicazioni poste sulle tubazioni esistenti e in progetto: dovranno essere correttamente posizionate le targhette identificative dei vari circuiti.

Per quanto concerne i collettori solari da collocare in facciata, si prevede l'installazione di collettori piani *large size* di superficie complessiva per singolo collettore di circa 13 m².

I collettori dovranno essere realizzati su misura in modo da presentare le liste metalliche sul vetro allineate con la tessitura pre-esistente della facciata.

Sistema di regolazione e di misura dei consumi

L'intervento prevede la fornitura e posa di alcuni regolatori di nuova installazione: al servizio delle nuove Uta e del sistema solare.

Sarà inoltre necessario effettuare un intervento di razionalizzazione, verifica ed eventuale riscrittura delle logiche di funzionamento dei vari sistemi di regolazione presenti nell'edificio:

- tutti i sistemi dovranno confluire su un unico gateway, in modo da poter accedere tramite una unica interfaccia
- tutti i sistemi dovranno avere un accesso da remoto

- la regolazione della UTA vasca dovrà permettere di ottenere il massimo salto termico sulla batteria e il circolatore dovrà spegnersi al raggiungimento dei set-point fissati
- la regolazione della temperatura di vasca dovrà prevedere lo spegnimento del circolatore al raggiungimento dei set point fissati, nonché gestire l'integrazione solare. La temperatura di uscita dell'acqua dal lato primario dello scambiatore a fascio tubiero dovrà essere mantenuta al minimo valore possibile, tramite opportuna regolazione della pompa (in futuro, a giri variabili) e tramite minima apertura della valvola di spillamento. La regolazione dovrà massimizzare il contributo del sistema solare, evitando riscaldamenti dell'accumulo a carico del circuito alimentato dal TLR. A tal fine la valvola 3 vie permetterà il passaggio del fluido nell'accumulo solare, oppure lo by-passerà, in base alla differenza di temperatura tra l'acqua all'uscita del circuito primario dello scambiatore a fascio tubiero e l'acqua dell'accumulo.

NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno rispondere alle vigenti disposizioni legislative, nonché alla Normativa UNI, VV.FF ed antinfortunistica ove applicabili.

A titolo indicativo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali l'Appaltatore si deve attenere, senza peraltro esimerlo dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

Per le norme riportate è necessario fare riferimento all'edizione vigente al momento della stesura della documentazione di progetto, comprensiva delle eventuali varianti.

L'appalto sarà soggetto alla puntuale osservanza di tutta la legislazione e la normativa che regola il settore, di cui l'elenco allegato costituisce riferimento indicativo ma non esaustivo:

- DLgs 09/04/95 n. 81 e s.m.i Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- DM 22/01/08 n. 37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- DPR 412 del 26/08/93. "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici."
- DPR 551 del 21/12/99. "Regolamento recante modifiche al DPR 412 del 26/08/93 ...";
- D.lgs n. 192 del 19/08/2005 coordinato con il D.lgs n. 311 del 29/12/2006 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- DPR n.59 del 02/05/09. "Regolamento di attuazione dell'art.4 comma 1 lettere a) e b) del D.lgs n. 192 del 19/08/2005";
- DM 26-6-2009: Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;
- Regolamento regionale 29 luglio 2003, n. 10/R. Regolamento regionale recante: "Disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica (Legge regionale 29 dicembre 2000, n. 61)";
- Deliberazione della Giunta Regionale del Piemonte n. 43-11965 del 4 agosto 2009 "disposizioni attuative in materia di certificazione energetica degli edifici";
- Deliberazione della Giunta Regionale del Piemonte n.46-11968 del 4 agosto 2009 "Aggiornamento Stralcio di Piano";
- D.M. 19 agosto 1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo";
- D.M. 22 febbraio 2006 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici";
- D.P.R. 151 del 1.8.2011 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122;
- DECRETO 7 agosto 2012: Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151;
- D.M. 16 febbraio 1982 "Modificazioni del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi";
- D.M. 30/11/1983 "Termini e definizioni";

- D.M. 12/04/1996 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi”;
- D.L.vo 14/08/1996 n. 493 “Segnaletica di sicurezza”;
- D.M. 37/08 “Norme per la sicurezza degli impianti”;
- Legge n. 447 del 26.10.95 “Legge quadro sull'inquinamento acustico”;
- D.P.C.M. 14.11.97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- D.M. 01.12.1975 “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione” e tutte le norme, raccolte e circolari ISPESL (ex ANCC) successiva “Raccolta R ediz. 2009” che, con circolare n.1 IN/2010 dell'Inail (ex ISPESL), risulta obbligatoria a partire del 1-3-2011;
- UNI 10349:1994: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- UNI 10339:1995 Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura;
- UNI/TS 11300-1: 2008 Prestazione energetica degli edifici –Parte 1: determinazione fabbisogno estivo ed invernale;
- UNI/TS 11300-3: 2010 Prestazione energetica degli edifici – Parte 3: determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;
- UNI 15251: 2008 Criteri per la progettazione dell'ambiente interno per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione del all'acustica;
- Norma UNI- 8199 edizione 1998 “Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione”;
- Norma UNI 8863 Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO7/1.;
- Norma UNI 6507:2006 (Tubazioni in rame);
- UNI EN 1555-1:2004: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 1: Generalità; UNI EN 1555-2:2004: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi;
- UNI ENV 1046:2003 Sistemi di tubazioni e condotte di materia plastica - Sistemi di adduzione d'acqua e scarichi fognari all'esterno dei fabbricati - Raccomandazioni per installazione interrata e fuori terra;
- UNI 9182:2014 “Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione”;
- UNI EN 12056-1-2-3-4-5: 2001 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici”. Sicurezza dei lavoratori
- D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194 Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- Decreto Legislativo 15 agosto 1991, n. 277 Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al rumore durante il lavoro;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991 Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

DEFINIZIONE DEI CARICHI TERMICI

Al fine di verificare i carichi termici invernali (non è presente un sistema di climatizzazione estivo) sono state svolte le seguenti attività:

- raccolta e studio documenti di progetto;
- raccolta dati su stratigrafie delle superfici disperdenti;
- inserimento dati geometrici e termofisici dei materiali utilizzati in apposito software di calcolo Edilclima EC700, certificato dal CTI (Comitato Termotecnico Italiano);
- calcolo delle potenze disperse per trasmissione attraverso le superfici disperdenti
- calcolo degli apporti termici (solari, apporti interni);
- calcolo della potenza necessaria al mantenimento in temperatura dei locali.

Dalle analisi condotte, prima dell'intervento di riqualificazione energetica dell'involucro edilizio, le due zone interessate da sostituzione delle relative UTA presentavano le seguenti potenze, compreso fattore di sicurezza +12%:

- zona Ingresso/Spogliatoi: 176 kW (24 kW P_{trasm} + 132,9 kW P_{vent} senza fatt. sicurezza)
- zona Saune: 14,7 kW (2,8 kW P_{trasm} + 10,3 kW P_{vent} senza fatt. sicurezza)

Dispersioni per locale		Dispersioni per componente		Dispersioni per orientamento		Riassunto zone				
Potenza dispersa per trasmissione, ventilazione, effetto intermittenza e coefficiente di sicurezza										
Locale	Zona	Descrizione	θ_i [°C]	V [m³]	S [m²]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl}(+12\%)$ [W]
1	1	Locale Vasche	28,0	7888,5	907,33	53404	119768	0	173171	193952
2	1	Saune	28,0	261,9	78,17	2824	10318	0	13142	14720
3	1	Atrio ingresso	28,0	750,7	151,28	13932	12173	0	26105	29238
4	1	Spogliatoi	28,0	1029,2	195,25	10371	120761	0	131132	146868

Risultati

Dettaglio dispersioni

Potenza dispersa per trasmissione

Φ_{tr}

80531

W

Potenza dispersa per ventilazione

Φ_{ve}

263020

W

Potenza dispersa per intermittenza

Φ_{rh}

0

W

Totali

Volume totale

V

9930,3

m³

Potenza totale

Φ_{hl}

343551

W

Potenza totale, con fattore di sicurezza

$\Phi_{hl\ sic}$

384778

W

A seguito dei previsti interventi di maggiore coibentazione dell'involucro edilizio sia opaco che trasparente, le rispettive potenze così si presentano:

- zona Ingresso/Spogliatoi: 157 kW (7,6 kW P_{trasm} + 132,9 kW P_{vent} senza fatt. sicurezza)
- zona Saune: invariata 14,7 kW (2,8 kW P_{trasm} + 10,3 kW P_{vent} senza fatt. sicurezza)

Dispersioni per locale		Dispersioni per componente		Dispersioni per orientamento		Riassunto zone					
Potenza dispersa per trasmissione, ventilazione, effetto intermittenza e coefficiente di sicurezza											
Locale	Zona	Descrizione	θ_i [°C]	V [m³]	S [m²]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl}(+12\%)$ [W]	
1	1	Locale Vasche	28,0	7888,5	907,33	37615	119768	0	157383	176269	
2	1	Saune	28,0	261,9	78,17	2824	10318	0	13142	14720	
3	1	Atrio ingresso	28,0	750,7	151,28	3619	12173	0	15792	17688	
4	1	Spogliatoi	28,0	1029,2	195,25	3539	120761	0	124300	139216	

Risultati

Dettaglio dispersioni

Potenza dispersa per trasmissione

Φ_{tr}

47597

W

Potenza dispersa per ventilazione

Φ_{ve}

263020

W

Potenza dispersa per intermittenza

Φ_{rh}

0

W

Totali

Volume totale

V

9930,3

m³

Potenza totale

Φ_{hl}

310617

W

Potenza totale, con fattore di sicurezza

$\Phi_{hl\ sic}$

347891

W

DATI TECNICI DI PROGETTO

Condizioni termiche dell'ambiente esterno e dei locali riscaldati

- Temperatura esterna minima invernale - 14°C
- Umidità relativa esterna invernale 90%
- Temperatura interna locali riscaldati:
 - 29°C locali vasca (non oggetto del presente progetto)
 - 24° spogliatoi e servizi
 - 20° ufficio e ingresso
- Umidità relativa interna locali riscaldati ca. 55-65%
(fino a 70% locale vasca - non oggetto del presente progetto)
- Condizioni climatiche ambiente interno:
 - Temperatura interna locali estiva max: non controllata
 - Umidità relativa interna locali estiva: non controllata

L'umidità invernale immessa negli spogliatoi dalle normali attività sarà estratta grazie al ricambio aria con l'esterno.

I macchinari in progetto non sono dotati di sistemi per l'umidificazione (si ritiene che i locali spogliatoio non presentino tale necessità, considerati gli elevati apporti interni, nonostante il basso titolo dell'aria esterna), o la deumidificazione.

I sistemi di ricambio d'aria (in base alle portate previste dalla norma UNI 10339 e/o dall'accordo Stato-Regioni), sono dotati di batteria calda per il trattamento dell'aria e di recuperatore di calore sull'aria espulsa.

ALLACCIAMENTI ALLE RETI ESTERNE O INTERNE: ENERGIA ELETTRICA 400 V/3f/50 Hz

FLUIDI DISTRIBUITI (temperature corrispondenti alla condizione esterne di progetto):

acqua calda: si considera una mandata a 55 °C, per l'alimentazione delle batterie delle UTA e per l'alimentazione degli scambiatori.

I salti termici sono:

- 15°C sulle batterie UTA
- 43°C sullo scambiatore ACS

Il livello di temperatura può essere gestito tramite la regolazione.