



**REGIONE PIEMONTE
COMUNE di RIVALTA DI TORINO
PROVINCIA DI TORINO**

**Servizi tecnici dei lavori di "EFFICIENTAMENTO
ENERGETICO E MANUTENZIONE
STRAODINARIA IMPIANTO TERMICO CAMPO
G. SCIREA" ubicato in via Piossasco, 99-101**

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

DATA	APRILE 2017		REV. 1
PROGETTISTI	arch. Michela Luppino		
	ing. Gianluca Bellini		
R.U.P.	arch. Giovanni Ruffinatto		ELABORATO 1

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

1. PREMESSA

L'oggetto della presente relazione riguarda la descrizione del progetto relativo ai "LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA IMPIANTO TERMICO CAMPO G. SCIREA ubicato in Via Piossasco, 99-101", nel Comune di Rivalta di Torino.

In particolare il progetto si incentra sulla sostituzione del Generatore di Calore ormai obsoleto, la sostituzione delle pompe di circolazione con pompe elettroniche e la realizzazione di nuove dorsali di distribuzione sia per il riscaldamento che per l'ACS.

2. NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO

- ✓ D. Lgs. N. 192/2005 e ss.mm.ii.: "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- ✓ D.P.R. n. 412 del 26/08/1993: "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici";
- ✓ Legge n. 46 del 05/03/1990: "Norme per la sicurezza degli impianti";
- ✓ D.P.R. n. 447 del 06/12/1991: "Regolamento di attuazione delle legge 5 Marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti";
- ✓ D.L. n. 626 del 19/04/1994: "Attuazioni delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro";
- ✓ D.P.C.M. del 01/03/1991: "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- ✓ D.L. 2 Aprile 1998 del Ministero dell' Industria del Commercio e dell'Artigianato: "Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi";
- ✓ Norme, Decreti, Leggi, Disposizioni, etc., emanate da ogni autorità riconosciuta (UNI, CEI, ISPESL, ecc.) direttamente o indirettamente interessata dai lavori.

3. DATI IDENTIFICATIVI E UBICAZIONE DELL'EDIFICIO

L'edificio oggetto dell' intervento è situato nel Comune di Rivalta di Torino, in via Piossasco n. 99-101. La struttura, costituita dai locali spogliatoi, infermeria, ufficio e centrale termica, è realizzata in cemento armato con una copertura lignea e si estende su una superficie di 242,80 m²; tale struttura registra un numero medio di utenti nei giorni di allenamento di circa 50.

L'attuale impianto termico è costituito da una caldaia a gasolio del 1990 che alimenta ventilconvettori e radiatori per il riscaldamento invernale e produce l'ACS per le docce. Il generatore di calore a gasolio esistente presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

- ✓ Marca: BONGIOANNI
- ✓ Modello: T100 HR7
- ✓ Anno di installazione: 1990
- ✓ Potenza termica utile: 66,3 Kw

Le pompe di circolazione sono a velocità costante, non elettroniche, esiste l'impianto di ricircolo per l'ACS, ed un bollitore di 1.000 lts di capacità a servizio dell'ACS.

4. DATI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Altitudine 294 m;
 Latitudine 45°1';
 Longitudine07°31';
 Zona climaticaE;
 Gradi Giorno2.666;

Temperatura esterna media mensile Rivalta di Torino (°C)											
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,9	2,8	8,0	11,6	17,7	21,8	23,3	22,3	18,8	12,0	6,5	2,3

Tabella 1: Fonte UNI 10349:2016

5. FABBISOGNO ENERGETICO TERMICO PER RISCALDAMENTO E ACS

Il fabbisogno energetico dell'edificio relativo alla produzione di acqua calda sanitaria è stato ipotizzato calcolando una temperatura dell'acqua di ingresso pari a 12°C e una temperatura dell'acqua di fornitura pari a 45°C, ed ipotizzando un fabbisogno medio giornaliero di ACS di 35 litri/g ad utente, ed un fabbisogno termico di 1,34 kWh/g ad utente. Ipotizziamo che la struttura venga utilizzata per 293 giorni all'anno.

Di seguito riportiamo in tabella 2 i calcoli sul fabbisogno giornaliero:

Fabbisogno giornaliero ACS: $50 \text{ utenti} \times 35 \text{ lt/g} = 1.750 \text{ lt/g}$
 Fabbisogno energetico giornaliero: $50 \text{ utenti} \times 1,34 \text{ kWh/g} = 67 \text{ kWh/g}$
 Potenza termica per ACS in kW: $67 \text{ (kWh/g)} / 8\text{h (orario di utilizzo dalle 14.00 alle 22.00)} = 8,38 \text{ kW}$

Tabella 2: Fabbisogno energetico giornaliero e Potenza per ACS

E' stato quindi calcolato il fabbisogno energetico mensile ed annuale in base ai giorni di utilizzo della struttura. L'impianto risulta chiuso nei mesi di luglio e di agosto. I valori sono riportati nella tabella seguente.

Fabbisogno energetico mensile ACS (kWh/mese)												Totale annuale (kWh/anno)
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
2077	1943	2077	2010	2077	2010	0	0	2010	2077	2010	2077	20.368,00

Tabella 3: Fabbisogno energetico mensile e annuo per ACS

Il fabbisogno energetico dell'edificio relativo al riscaldamento è stato calcolato tenendo conto della volumetria del fabbricato che moltiplicata per il coefficiente termico, che abbiamo ipotizzato essere pari a 40, dato che trattasi di un fabbricato assai disperdente da un punto di vista termico, ci da le Kcal necessarie al riscaldamento del fabbricato.

Di seguito in tabella 4 riportiamo i dati di calcolo per il fabbisogno di energia per il riscaldamento:

Volume fabbricato (647,64 mc) x Coefficiente termico (40) = 25.905,60 Kcal
 Potenza termica in kW = $25.905,60\text{Kcal}/862 = 30,05 \text{ kW}$
 Fabbisogno energetico giornaliero: $30,05 \text{ kW} \times 8\text{h (orario di utilizzo dalle 14.00 alle 22.00)} = 240,40 \text{ kWh/g}$

Tabella 4: Fabbisogno energetico giornaliero e Potenza per riscaldamento

E' stato quindi calcolato il fabbisogno energetico mensile ed annuale in base ai giorni di utilizzo della struttura. L'impianto risulta chiuso nei mesi di luglio e di agosto ed inoltre, tenendo conto della temperatura esterna mensile, nei mesi di Maggio, Giugno e Settembre non utilizzerà l'impianto di riscaldamento, mentre nei mesi di Aprile e Ottobre sarà utilizzato al 50%. I valori sono riportati nella tabella 5 seguente:

Fabbisogno energetico mensile riscaldamento (kWh/mese)												Totale annuale (kWh/anno)
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
7452	6971	7452	3606	0	0	0	0	0	3606	7212	7452	43.751,00

Tabella 5: Fabbisogno energetico mensile e annuo per riscaldamento

Per cui risulta che il fabbisogno di energia termica sia per la produzione di ACS che per riscaldamento è pari a **64.119,00 kWh/anno**.

Mentre la Potenza di calcolo del generatore di calore necessaria al soddisfacimento di tale fabbisogno è pari a **38,43 kW**.

Per un efficiente gestione dell'ACS, sarà inoltre necessario un bollitore con accumulo di capacità pari a 2.000 lts.

6. DIMENSIONAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE

Per il dimensionamento della rete di distribuzione dell'ACS si è scelto di utilizzare il metodo delle UC (Unità di carico) proposto dalle norme UNI. L'UC è un valore convenzionale che rappresenta la portata di un rubinetto erogatore e che tiene conto di diversi fattori caratterizzanti il punto di erogazione.

La norma UNI attribuisce ad ogni apparecchio sanitario un valore di UC. Nel nostro caso sono presenti negli spogliatoi N. 13 docce e N. 7 bagni di servizio. Per le docce le norme UNI assegnano un valore UC per l'acqua calda pari a 1,50, mentre per i bagni di servizio un valore UC per l'acqua calda pari a 0,75. Nella tabella 6 che segue è riportato il calcolo delle UC:

$UC \text{ totale ACS} = UC \text{ docce} + UC \text{ bagni di servizio} = 13 \times 1,50 + 7 \times 0,75 = 19,5 + 5,25 = 24,75$
--

Tabella 6: Calcolo UC per ACS

Secondo le tabelle UNI ad un UC pari a 25 corrisponde una Portata in lt/s pari a 1,13 cui corrisponde un diametro della tubazione pari a 1"1/4.

Si prevede inoltre una rete di ricircolo del diametro di 1/2", in modo tale da mantenere l'erogazione dell'acqua calda costantemente alla temperatura di progetto.

Il circuito ACS realizzato con tubazione in rame isolata, è ramificato in n. 3 collettori di distribuzione (Collettore 1, Collettore 2 e Collettore 3).

Vediamo di seguito il dettaglio del dimensionamento delle tubazioni per i circuiti primari:

- ✓ 1° tronco circuito ACS (Circuito primario fino a Collettore 1) Cu 1"1/4
- ✓ 2° tronco circuito ACS (da Collettore 1 a Collettore 2) Cu 1"1/4
- ✓ 3° tronco circuito ACS (da Collettore 2 a Collettore 3) Cu 1"

Per quel che riguarda invece i circuiti secondari che partono dai collettori alle utenze avremo i seguenti diametri delle tubazioni pari a 1/2".

Passando al dimensionamento della rete di distribuzione dell'impianto di riscaldamento, si è deciso di utilizzare un impianto a 2 tubi del tipo idronico, con terminali di emissione a ventilconvettori.

Il dimensionamento della rete di distribuzione comincia con la valutazione della portata, stabilito il salto termico desiderato, come:

$$G = Q / \Delta t \cdot c$$

dove:

G = portata prevista del fluido termovettore circolante [kg/h]

Q = carico termico [Kcal/h]

Δt = differenza di temperatura del fluido termovettore tra entrata e uscita [°C]

c = calore specifico del fluido termovettore [Kcal/°C kg]

Noto il valore della portata prevista G, è opportuno scegliere il diametro interno della tubazione costituente la rete di distribuzione verificando che detta portata non realizzi elevati valori di velocità tali da produrre forti perdite di carico. La scelta del diametro è definita tra i valori forniti dal catalogo consultato; a tale valore corrisponderà una particolare velocità che dovrà essere inferiore alla velocità massima consigliata di 0,7 – 0,8 m/s.

Il progetto prevede un impianto a collettori che garantisce maggiore flessibilità nella gestione dell'impianto.

Considerando le normali prevalenze adottate da 1.000 a 1.500 mm c.a., e un salto termico di 10°, dato che si prevede l'utilizzo di una caldaia a condensazione, con una temperatura massima di progetto da 50° a 60°, risulterà conveniente adottare i seguenti diametri per i circuiti interni:

$$D_{int} = 8 \text{ mm per } Q \text{ inferiore a } 1.400 \text{ W}$$

$$D_{int} = 10 \text{ mm per } Q \text{ compreso tra } 1.400 \text{ e } 2.500 \text{ W}$$

Per il diametro dei collettori invece, saranno adottate le seguenti soluzioni:

diametro $\frac{3}{4}$ " per portate minori di 800 l/h

diametro 1" per portate fra 800 e 1.600 l/h

per portate più elevate di 1.600 l/h, conviene generalmente sdoppiare il collettore.

Tutte le dorsali di distribuzione saranno posate a vista a parete, saranno in rame adeguatamente coibentate e avranno origine dalla centrale termica e si distribuiranno ai vari collettori di zona. Il sistema di posa sarà a parete in canalina in PVC porta tubi autoestingente dotata di setti separatori per la distinzione delle varie dorsali.

Vediamo in dettaglio di seguito il dimensionamento delle dorsali relative al circuito di riscaldamento primario:

- ✓ 1° Tronco circuito riscaldamento primario (da Centrale Termica a collettore 1) Cu 1"1/2
- ✓ 2° Tronco circuito riscaldamento (da Collettore 1 a Collettore 2) Cu 1"
- ✓ 3° Tronco circuito riscaldamento (da Collettore 2 a Collettore 3) Cu $\frac{3}{4}$ "

Per quel che riguarda i circuiti secondari che vanno dai collettori ai singoli ventilconvettori avremo i seguenti diametri delle tubazioni:

- ✓ Ai ventilconvettori VC1 con potenza fino a 1.000W Cu $\frac{1}{4}$ " (valore suscettibile di variazione a seconda della casa produttrice dei Ventilconvettori)
- ✓ Ai ventilconvettori VC2 con potenza compresa tra 1.000 e 2.000 W Cu $\frac{1}{2}$ "(valore suscettibile di variazione a seconda della casa produttrice dei Ventilconvettori)
- ✓ Ai ventilconvettori VC3 con potenza compresa tra 2.000 e 3.000 W Cu $\frac{1}{2}$ "(valore suscettibile di variazione a seconda della casa produttrice dei Ventilconvettori)

7. GENERATORE DI CALORE E TERMINALI DI EMISSIONE

Il progetto prevede l'installazione di un generatore di calore modulante a condensazione alimentato a GPL/Metano, con una potenza termica di 50 kW. Sarà inoltre necessario un bollitore con accumulo di capacità pari a 2.000 lts per il soddisfacimento dei fabbisogni di ACS.

Le attuali pompe di circolazione saranno sostituite con pompe elettroniche e come terminali di emissione saranno utilizzati ventilconvettori a 2 tubi.

8. COMPONENTI DELL' IMPIANTO

Come già accennato nei paragrafi precedenti, il progetto prevede la sostituzione del generatore di calore e delle pompe, la realizzazione della nuova rete di distribuzione sia per l'ACS che per il riscaldamento, che sarà realizzata in rame adeguatamente coibentato e posata a parete a vista, e la posa dei nuovi terminali di emissione per il riscaldamento del tipo a ventilconvettori.

In dettaglio le componenti dell'impianto sono le seguenti:

- N. 1 generatore di calore modulante a GPL con potenza 50 kW;
- N. 1 Bollitore ACS con capacità 2.000 lts
- N. 2 pompe elettroniche;
- N. 20 punti ACS;
- N. 18 ventilconvettori a parete a 2 tubi con potenza compresa tra 1.000 e 2.000 W;
- N. 6 collettori di distribuzione;
- Tubazione in rame coibentata con posa esterna a parete;
- Valvolame e raccorderia varia.

9. TEMPI DI REALIZZAZIONE

I tempi di realizzazione sono stati stimati in 60 giorni dalla data di comunicazione di inizio lavori alla data di collaudo.

Sant'Eufemia d'Aspromonte (RC), 26/04/2017

I Tecnici