

COMUNE DI VIGONE

**ADEGUAMENTO FUNZIONALE, RISPARMIO
ENERGETICO E ABBATTIMENTO BARRIERE
ARCHITETTONICHE DEL PIANO RIALZATO
DELL'EDIFICIO COMUNALE
SITO IN VIA C. BENSO DI CAVOUR N. 1
CUP: H17H21004320001**

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

REV.	DESCRIZIONE-CONTENUTO	DATA	REDATTO	VERIFICATO
0		Agosto 2021		
<u>I PROGETTISTI:</u> ARCHITETTO GIAN LUCA FORESTIERO STUDIOATA VIA BELFIORE 36 TORINO			<u>NOME FILE:</u> PRP20111-RT02	
			<u>CODICE ID. STRADA:</u> 	
			<u>CODICE ID. COMMESSA:</u> PRP20111	
			<u>CODICE ID. OGGETTO:</u> RT02	
<u>IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:</u> Geom. Mario DRUETTA <i>Comune di Vigone</i>			<u>SCALA:</u> -:-	
<u>OGGETTO:</u> PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA			<u>TAVOLA N°:</u> RT.02	

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

1	PREMESSA.....	2
2	ELENCO ELABORATI.....	2
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
1.1	QUALITA' DEI MATERIALI.....	9
2.	IMPIANTO TERMO IDRICO SANITARIO.....	11
2.1	Generalità.....	11
2.2	DIMENSIONAMENTO CLIMATIZZAZIONE INVERNALE.....	12
2.3	DIMENSIONAMENTO IMPIANTO IDRICO SANITARIO.....	14
2.4	STANDARD PRESTAZIONALI.....	16
2.5	Impianti fluidomeccanici ed affini.....	16
2.6	DESCRIZIONE IMPIANTI MECCANICI.....	18
3.	RETE GAS.....	34
3.1	PRESCRIZIONI DI POSA E DEI MATERIALI.....	34
3.2	CALCOLO DI DIMENSIONAMENTO RETE GAS.....	41

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

1 PREMESSA

Il presente intervento ha per oggetto l'adeguamento impiantistico dell'edificio di proprietà comunale sito in Via Camillo Benso di Cavour, n.2 a Vigone (TO). Il fabbricato si affaccia su cortile da un piano seminterrato destinato a locali tecnici e cantine, un piano terra con destinazione d'uso terziario (n°3 locali) e due piani superiori destinati a uso residenziale (n°5 locali).

Nel proseguimento della relazione saranno descritti in dettaglio i vari impianti previsti, le caratteristiche tecnico-qualitative dei componenti e delle apparecchiature da utilizzare, i criteri e le modalità esecutive delle opere. Saranno anche precisati i metodi di dimensionamento adottati ai quali sono riferiti i calcoli appositamente sviluppati.

Ad integrazione di quanto contenuto nella relazione, dovranno essere considerati gli elaborati grafici (planimetrie impiantistiche) che costituiscono parte integrante del progetto e forniscono gli elementi occorrenti alla determinazione delle qualità di apparecchiature e componenti, del loro posizionamento, nonché di ulteriori aspetti atti ad individuare - quanto meglio possibile - le opere da realizzare e realizzate.

2 ELENCO ELABORATI

La dichiarazione di conformità è costituita dai seguenti elaborati:

- IE.01 Impianti elettrici e speciali - planimetria piano interrato;
- IE.02 Impianti elettrici e speciali - planimetria piano terra;
- IE.03 Impianti elettrici e speciali - schemi funzionali;
- IE.04 Raccolta schemi unifilari quadri elettrici;
- IM.01 Impianti termofluidici – planimetria piano interrato;
- IM.02 Impianti termofluidici – planimetria piano terra;
- IM.03 Impianti termofluidici – raccolta schemi funzionali;
- IM.04 Impianti termofluidici – Schema funzionale di centrale;
- RT.01 Impianti elettrici e speciali - Relazione tecnica;
- RT.02 Impianti termofluidici – Relazione tecnica;
- CD.01 Calcoli di dimensionamento.

Resta comunque inteso che gli impianti in oggetto dovranno essere consegnati dall'Impresa esecutrice perfettamente funzionanti, conformi a tutti i requisiti e tutte le indicazioni prestazionali contenute nel progetto, rispondenti a tutte le prescrizioni normative, di legge ed antinfortunistiche e

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

completi - a tale scopo - di ogni componente e/o accessorio, anche se non espressamente citato e/o riportato nella documentazione di progetto.

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In termini generali i materiali, le apparecchiature e le modalità di installazione dovranno essere conformi a tutte le Leggi e le normative vigenti ed applicabili, fra cui - a titolo esemplificativo e non limitativo - si citano:

- D.P.R. n. 547 del 27.04.1955;
- Legge n. 186 del 1.03.1968;
- D.Lgs n. 37 del 22.1.2008;
- D.M. del 10.3.1998;
- Norme CEI;
- DLgs 09.04.2008, n. 81 Testo Unico della Sicurezza
- Prescrizioni ISPESL, VV.FF., ENEL/AEM, TELECOM, ASL.

In particolare si richiamano qui di seguito alcune delle normative CEI più ricorrenti nell'ambito degli impianti in oggetto, pur rimanendo inteso il rispetto comunque di ogni altra norma o prescrizione anche se non esplicitamente citata. Tali normative sono da intendersi nell'edizione in vigore e comprensive delle eventuali "Varianti" e/o "Appendici".

Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro

- Decreto Legislativo 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.
- Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n.106 "Disposizioni integrative e correttive del decreto 9 aprile 2008, n. 81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- Linee guida del 04.04.2000 della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano (G.U. n. 103 del 05.05.2000)
- Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione" (G.U. 03.11.2006, n. 256)

Sicurezza degli impianti

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- D.M. 22 gennaio 2008, 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”
- D.M. 14 gennaio 2008 “Norme tecniche per le costruzioni”
- D.M. 1.12.1975 “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e relative specifiche tecniche applicative”
- D.P.R. 380/01 D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”
- A.N.C.C. – Raccolta R “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione”

Rumorosità degli impianti

- Decreto Legislativo 10.04.2006, n. 195 “Attuazione della direttiva 2003/10/CE relativa all’esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)
- Legge 26.10.1995 n.447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”
- D.P.C.M. 01.03.91 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”
- D.P.C.M. 14.11.97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
- D.P.C.M. 5.12.97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”
- UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione"

Risparmio energetico e impianti di climatizzazione

- D.M. 26 giugno 2009
- D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59, "Regolamento di attuazione dell’articolo 4, comma 1, lettere a) e b) , del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia"
- Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 115 “Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all’efficienza degli usi finali dell’energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CE”
- D.lgs 29 dicembre 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.lgs 3 aprile 2006, n° 152 “Norme in materia ambientale”

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- Decreto Legislativo 19.08.2005, n° 192 “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”
- Legge 09.01.1991 n. 10 "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. 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, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10"
- D.P.R. 21.12.1999 n. 551 “Regolamento recante modifiche al decreto D.P.R. 26.08.1993 n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia”
- UNI EN 410 Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
- UNI EN 673 Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo di calcolo
- UNI EN 832 “Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento – Edifici residenziali”
- UNI 8065: 1989 “Trattamento dell’acqua negli impianti termici ad uso civile”
- UNI EN 13363-01 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate; calcolo della trasmittanza totale e luminosa, metodo di calcolo semplificato
- UNI EN 13363-02 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate; calcolo della trasmittanza totale e luminosa, metodo di calcolo dettagliato
- UNI EN 13465 Ventilazione degli edifici – Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d’aria negli edifici residenziali
- UNI EN 13779 “Ventilazione degli edifici non residenziali – Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e climatizzazione”
- UNI EN 13789 Prestazione termica degli edifici – Coefficiente di perdita di calore per trasmissione – Metodo di calcolo
- UNI EN 14501 Benessere termico e visivo caratteristiche prestazionali e classificazione
- UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo
- UNI EN ISO 7345 Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- UNI EN ISO 7730 "Determinazione degli indici PMV e PPD e specifica delle condizioni di benessere termico"
- UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo semplificato
- UNI EN ISO 10077-2 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo numerico per telai
- UNI EN ISO 10211-1 Ponti termici in edilizia – Flussi termici e temperature superficiali – Metodi generali di calcolo
- UNI EN ISO 10211-2 Ponti termici in edilizia – Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali – Ponti termici lineari
- UNI EN ISO 13370 Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo
- UNI EN ISO 13786 Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo
- UNI EN ISO 13790 Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento
- UNI EN ISO 14683 Ponti termici nelle costruzioni edili – Trasmittanza termica lineare – Metodi semplificati e valori di progetto
- UNI EN ISO 13788 Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per l'edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensa interstiziale – Metodo di calcolo
- UNI EN ISO 15927-1 Prestazione termoigrometrica degli edifici – Calcolo e presentazione dei dati climatici – Medie mensili dei singoli elementi meteorologici
- UNI 10339 Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità classificazione e requisiti. Regole per la richiesta di offerta
- UNI 10344 "Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia"
- UNI 10345 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo" (G.U. 24.8.94)
- UNI 10346 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia tra terreno e edificio. Metodo di calcolo" (G.U. 24.8.94)

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- UNI 10347 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo" (G.U. 24.8.94)
- UNI 10348 "Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento metodo di calcolo" (G.U. 24.8.94)
- UNI 10349 "Riscaldamento e raffrescamento degli ambienti. Dati climatici"
- UNI 10351 "Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore".
- UNI 10355 "Murature e solai. Valore della resistenza termica e metodo di calcolo"
- UNI 10376 "Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici"
- UNI 10379-05 "Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato."
- UNI/TS 11300-1:2008 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale"
- UNI/TS 11300-2:2008 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria"

Impianti idrosanitari

- UNI EN 1717: 2002" Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso"
- UNI 9182: 2008 "Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- UNI EN 752-6:2000 – Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici – Stazioni di pompaggio.
- UNI EN 752-7:2001: Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici – Manutenzione ed esercizio.
- UNI EN 806-1: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 1: Generalità
- UNI EN 806-2: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 2: Progettazione
- UNI EN 806-3: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte3: Dimensionamento delle tubazioni – Metodo semplificato

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- UNI EN 1671:1999: reti di fognatura a pressione all'esterno degli edifici.
- UNI EN 12056-1:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni.
- UNI EN 12056-2:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-4:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-5:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
- UNI EN 15288-1: Piscine – Parte 1: Requisiti di sicurezza per la progettazione
- UNI EN 15288-2: Piscine – Parte 2: Requisiti di sicurezza per la gestione
- UNI 8065 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
- CEI 34-23Apparecchi di illuminazione - Parte 2°: Requisiti particolari - Apparecchi fissi per uso generale.

Impianti termici

- UNI 8364 Impianti di riscaldamento
- UNI 10412Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza
- UNI EN 12828Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione dei sistemi di riscaldamento ad acqua
- D.M. 13.12.1993Modelli di relazione tecnica di cui all'art. 28 della Legge 10/91
- D.P.R. 551/99Modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 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.M. 01.12.1975Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione. Raccolta R (ISPESL)
- Legge 10/91Norme 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. 412/93Regolamento 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, in attuazione all'articolo 4 comma 4 della Legge 10/91

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- UNI/TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici.
- D.Lgs 30.05.2008, n. 115 Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazioni della direttiva 93/76/CEE
- UNI ENISO 4126 Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni
- UNI EN 215 Valvole termostatiche per radiatori - Requisiti e metodi di prova.
- UNI EN 15287 Camini - Progettazione, installazione e messa in servizio dei camini
- UNI EN 14394 Caldaie per riscaldamento - Caldaie con bruciatori ad aria soffiata - Potenza termica nominale minore o uguale a 10 MW e temperatura massima di esercizio di 110 °C
- UNI EN 13384-2 Camini - Metodi di calcolo termico e fluidodinamica. Parte 2: Camini che servono più di un apparecchio

1.1 QUALITA' DEI MATERIALI

Dovranno essere utilizzati materiali nuovi con Marchio CE e - quelli per i quali ne sia prevista la concessione - dovranno essere muniti del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro Marchio o Certificazione equivalente.

In ogni caso materiali ed apparecchiature di nuova fornitura e posa in opera saranno nuovi, di alta qualità, di sicura affidabilità e completi di tutti gli elementi accessori necessari per la loro messa in opera e per il corretto funzionamento, anche se non espressamente citati nella documentazione progettuale.

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo la miglior regola d'arte e con l'utilizzo di apparecchiature e materiali nuovi e della miglior qualità.

Dovranno risultare conformi alle leggi vigenti e alle normative tecniche di riferimento (UNI, UNI-CIG, CEI, ecc.); tale conformità dovrà essere documentata, ove richiesto. Gli impianti dovranno inoltre essere, nelle singole parti e complessivamente, dotati delle seguenti caratteristiche:

- sicurezza: intesa come sicurezza dei lavoratori addetti alle opere di installazione degli impianti (in fase di costruzione), come sicurezza nell'uso degli impianti stessi da parte degli utenti, e come sicurezza connessa alle attività di conduzione, manutenzione ordinaria e straordinaria;
- affidabilità funzionale: implementata attraverso la scelta di tipologie impiantistiche e di specifiche apparecchiature semplici e di qualità e attraverso una ridondanza calibrata degli impianti, frutto di un ottimale compromesso tra l'affidabilità stessa e l'economicità di installazione;

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- semplicità ed economicità manutentiva: frutto di una installazione lineare e quanto più possibile modulare degli impianti, dell'adozione di materiali e apparecchiature caratterizzati da ridotte esigenze di manutenzione, dell'ubicazione dei materiali e delle apparecchiature in posizioni accessibili con facilità e sicurezza;
- elasticità funzionale: intesa come possibilità di gestire in condizioni funzionalmente ed energeticamente ottimali situazioni anche molto differenziate in termini di reale occupazione degli edifici e delle loro parti (locali o zone temporaneamente non utilizzate ovvero di uso saltuario);
- durabilità: perseguita come risultato dell'impiego di tipologie impiantistiche e specifiche apparecchiature e materiali di robusta e durevole costruzione;
- riduzione dei consumi energetici: realizzata attraverso scelte ottimizzate sotto l'aspetto tipologico e dimensionale e l'utilizzo di materiali ed apparecchiature dotati di elevata efficienza energetica;
- riduzione dell'impatto ambientale: valori minimi di emissione, elevata efficienza energetica, e con l'impiego, ove possibile, di prodotti e materiali a ridotto impatto ambientale.

2. IMPIANTO TERMO IDRICO SANITARIO

2.1 Generalità

Gli ambienti saranno riscaldati mediante radiatori alimentati da caldaia centralizzata a condensazione a bassa temperatura. La stesa caldaia garantirà altresì la produzione dell'acqua calda sanitaria. Nella prima fase di intervento si prevede la fornitura di una caldaia di potenza sufficiente a gestire esclusivamente il piano uffici (con margine per alimentare anche il piano primo). Per scelta dell'Amministrazione Comunale, al fine di contenere i costi dell'intervento, l'impianto sarà predisposto per un futuro potenziamento lasciando anche aperta l'ipotesi di allacciare la struttura al sistema di "teleriscaldamento" comunale costituito da caldaia centralizzata a metano installata presso il Comune di Vigone e dotata di impianto di distribuzione a servizio del Teatro Selve e, potenzialmente, anche dell'edificio in oggetto.

Sarà pertanto onere dell'installatore prevedere la posa di tubazioni corrugate vuote atte ad ospitare, in futuro, la derivazione dal sistema di teleriscaldamento (attualmente terminato in corrispondenza dell'accesso carraio al lotto).

Nell'opzione minimale oggetto del presente intervento la caldaia sarà del tipo a condensazione, dotata di sonda di temperatura esterna e generatore modulante per riscaldamento e produzione istantanea di acqua calda sanitaria da 34,9kW, più che sufficiente per sopperire al fabbisogno dell'area uffici.

La termoregolazione sarà demandata a termostati ambiente agenti sulla valvola a tre vie installata nel collettore di zona. Inoltre ciascun radiatore sarà dotato di testine elettrostatiche.

Il collettore generale di appartamento sarà predisposto per poter alloggiare, in futuro, il sistema di contabilizzazione dell'acqua calda e fredda sanitaria (contatore volumetrico acqua calda sanitaria e contatore volumetrico acqua fredda sanitaria) mentre i consumi di calore saranno conteggiati mediante ripartitori indiretti da installarsi sui corpi scaldanti (nell'ambito del presente intervento non è prevista la fornitura in opera dei ripartitori, né dei contatori volumetrici dei fluidi sanitari in quanto l'area uffici sarà al momento l'unica utenza).

L'impianto di ricircolo sarà unicamente predisposto ma non attivato, né sarà fornito in questa fase il relativo circolatore e annesso cablaggio.

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

2.2 DIMENSIONAMENTO CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

Dimensionamento terminali

A seguito del calcolo dettagliato delle dispersioni dei singoli ambienti effettuato mediante programma di calcolo Edilclima EC700.

Le potenze termiche ricavate sono state inserite sul foglio di excel riportato in calce dove sono state inserite le superfici disponibili a pavimento e sono state applicate le seguenti formule:

Potenza radiante:

$$P = S_u \times P_s$$

Dove:

S_u = superficie utile radiante (mq)

P_s = potenza specifica emessa dal pavimento radiante, pari a 80W/mq

Potenza radiatori:

$$P = P_n (\Delta T / 50)^n$$

Dove:

P_n = potenza nominale elemento radiatore (W)

ΔT = salto di temperatura fra la temperatura media dell'acqua $(T_m + T_r) / 2$ e la temperatura ambiente richiesta (20°C)

T_m = temperatura mandata (70°C)

T_r = temperatura ritorno (60°C)

T_a = temperatura ambiente (20°C)

Inoltre vengono calcolate le portate dell'acqua secondo la seguente formula:

$$P = Q \times c_p \times (T_m - T_r)$$

P = potenza termica installata (kW)

Q = portata (mc/h)

C_p = calore specifico (1,16kW/mq/K)

Gli elementi scaldanti previsti sono delle seguenti tipologie

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

Zehnder Zeno Scaldasalviette in acciaio con tubi rotondi diametro 23 mm disposti orizzontalmente e saldati su collettori con profilo quadrato (30X30 mm) completi di valvola termostatica e resistenza elettrica addizionale 300W

Zehnder Charleston Radiatore in acciaio con tubi tondi da 25 mm, Testata in lamiera d'acciaio, lunghezza del singolo elemento 46 mm, Pressione max di esercizio: 10,0 bar, Temperatura max di esercizio: 110°C, Verniciatura di fondo e verniciatura a polvere secondo la normativa DIN 5590, Certificazione EN442, registrazione CE completo di valvola termostatico.

RIEPILOGO DIMENSIONAMENTO RADIATORI

VIGONE: CALCOLO RESA TERMICA RADIATORI																	
		temperatura ambiente	20														
		temperatura acqua mandata	70														
		temperatura acqua ritorno	60														
		sovradimensionamento	20%														
		t	45														
		Nota: inserire dati nelle caselle grigie															
Codice Alloggio	Codice radiatore	Descrizione Locale	POTENZA RICHIESTA DA CALCOLO [W]	Superficie [mq]	Potenza integrativa richiesta +20% [W]	modello CALORIFERO	materiale calorifero	altezza	colonne	resa termica Δ50 °C [W]	nr. Elementi	Contenuto acqua [litri]	resa totale (ΔT=50°C) [W]	esponente n	fattore correttivo	resa termica effettiva [W]	Portata nominale [kg/h]
A1	R1_01	Soggiorno	3119	19,19	3742,8	Z4220	acciaio	2200	4	256	17	62,73	4352	1,3	0,8720	3795	326,36
A1	R1_02	Servizi igienici	1057	5,16	1268,4	Z3200	acciaio	2200	3	200	8	22,32	1600	1,3	0,8720	1395	119,99
A1	R1_03	Camera singola	1994	8,99	2392,8	Z4220	acciaio	2200	4	256	11	40,59	2816	1,3	0,8720	2456	211,18
A1	R1_04	Disimpegno	887	4,72	1064,4	Z3200	acciaio	2200	3	200	7	19,53	1400	1,3	0,8720	1221	104,99
A2	R2_01	Soggiorno	1975	12,85	2371,2	Z3200	acciaio	2200	3	200	14	39,06	2800	1,3	0,8720	2442	209,98
A2	R2_02	Camera singola	1099	10,10	1318,8	Z3200	acciaio	2200	3	200	10	27,9	2000	1,3	0,8720	1744	149,98
A2	R2_03	Disimpegno	322	1,53	398,4												0,00
A2	R2_04	Servizi igienici	678	3,20	813,6	MH-180-060	acciaio	1863	1	976	1	9,9	976	1,25	0,8766	856	73,58
A3	R3_01	Monocamera 1	3906	22,45	4687,2	Z4220	acciaio	2200	4	256	11	40,59	2816	1,3	0,8720	2456	211,18
A3	R3_02	Monocamera 2				Z4220	acciaio	2200	4	256	11	40,59	2816	1,3	0,8720	2456	211,18
A3	R3_03	Disimpegno	325	1,79	390												0,00
A3	R3_04	Servizi igienici	622	3,21	746,4	MH-180-060	acciaio	1863	1	976	1	9,9	976	1,25	0,8766	856	73,58
A4	R4_01	Camera doppia	2098	20,27	2517,6	Z4150	acciaio	1500	4	180	17	43,69	3060	1,3	0,8720	2668	229,47
A4	R4_02	Soggiorno	2021	20,00	2425,2	Z3200	acciaio	2200	3	200	14	39,06	2800	1,3	0,8720	2442	209,98
A4	R4_03	Servizi igienici	985	4,56	1192	MH-180-075	acciaio	1863	1	1199	1	11,7	1199	1,24	0,8775	1052	90,49
A4	R4_04	Camera singola	1710	9,22	2052	Z3200	acciaio	2000	3	183	13	33,28	2379	1,3	0,8720	2074	178,41
A4	R4_05	Disimpegno	966	5,93	1159,2	Z3200	acciaio	2000	3	183	8	20,48	1464	1,3	0,8720	1277	109,79
A5	R5_01	Soggiorno	1327	14,77	1592,4	Z3200	acciaio	2200	3	200	10	27,9	2000	1,3	0,8720	1744	149,98
A5	R5_02	Camera singola	777	9,87	932,4	Z3200	acciaio	2000	3	183	8	20,48	1464	1,3	0,8720	1277	109,79
A5	R5_03	Disimpegno	121	1,49	145,2												0,00
A5	R5_04	Servizi igienici	261	3,21	313,2	MH-180-050	acciaio	1863	1	830	1	8,7	830	1,25	0,8766	728	62,57
A6	R6_01	Soggiorno	2191	14,43	2629,2	Z4220	acciaio	2200	4	256	12	44,28	3072	1,3	0,8720	2679	230,37
A6	R6_02	Camera singola	803	9,31	963,6	Z3200	acciaio	2000	3	183	8	20,48	1464	1,3	0,8720	1277	109,79
A6	R6_03	Disimpegno	145	1,80	174												0,00
A6	R6_04	Servizi igienici	259	3,21	310,8	MH-180-050	acciaio	1863	1	830	1	8,7	830	1,25	0,8766	728	62,57
A7	R7_01	Soggiorno	1506	14,96	1807,2	Z3200	acciaio	2000	3	183	12	30,72	2196	1,3	0,8720	1915	164,68
A7	R7_02	Camera singola	641	9,49	769,2	Z3200	acciaio	2000	3	183	6	15,36	1098	1,3	0,8720	957	82,34
A7	R7_03	Disimpegno	109	1,59	130,8												0,00
A7	R7_04	W/C	231	3,36	277,2	MH-180-050	acciaio	1863	1	830	1	8,7	830	1,25	0,8766	728	62,57
A8	R8_01	Soggiorno	1925	14,95	2310	Z4220	acciaio	2200	4	256	11	40,59	2816	1,3	0,8720	2456	211,18
A8	R8_02	Camera singola	728	9,21	873,6	Z3200	acciaio	2000	3	183	8	20,48	1464	1,3	0,8720	1277	109,79
A8	R8_03	Disimpegno	135	1,96	162												0,00
A8	R8_04	Servizi igienici	233	3,38	279,6	MH-180-050	acciaio	1863	1	830	1	8,7	830	1,25	0,8766	728	62,57
Fabbisogno totale zona			35157	270,16	42188,4											45678,24	
Fabbisogno totale zona + 20%			42188,4														
Potenza resa in zona										OK						45678,24	3928,33

Dimensionamento colonne montanti:

Con lo stesso criterio adottato per la distribuzione secondaria vengono calcolate le portate dell'acqua secondo la seguente formula:

$$P = Q \times c_p \times (T_m - T_r)$$

P = potenza termica installata;

Q = portata in mc/h

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

Cp = calore specifico (1,16kW/mq/K)

Tm= temperatura mandata (70°C)

Tr= temperatura ritorno (60°C)

A seguito del dimensionamento delle montanti e verificate le perdite di carico si deduce che, per l'estensione dell'attuale intervento, è possibile utilizzare il circolatore a bordo della caldaia senza interporre separatori idraulici e circolatori addizionali.

2.3 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Il dimensionamento dell'impianto idrico sanitario è stato effettuato secondo la norma UNI 9182:2014 e con le seguenti ipotesi:

- Temperatura acqua fredda: 10°C
- Numero abitanti: 16 nel caso di completamento degli appartamenti, attualmente la sola area uffici può essere associata a due appartamenti da 2 persone cadauno.
- Consumo medio giornaliero 70l/persona
- Temperatura di utilizzo nel circuito di distribuzione: 48°C e utilizzo a 45°C;
- Temperatura accumulo: 60°C (attualmente non presente, previsione futura)
- Durata di preparazione: 1,5ore
- Sovradimensionamento: 10%

Da cui deriva una dimensione dell'accumulo inferiore a 100litri e una potenzialità termica del serpentino di almeno 8,5kW.

Come anticipato, per il solo utilizzo dell'area uffici, il generatore istantaneo è più che sufficiente a sopperire al fabbisogno degli utenti.

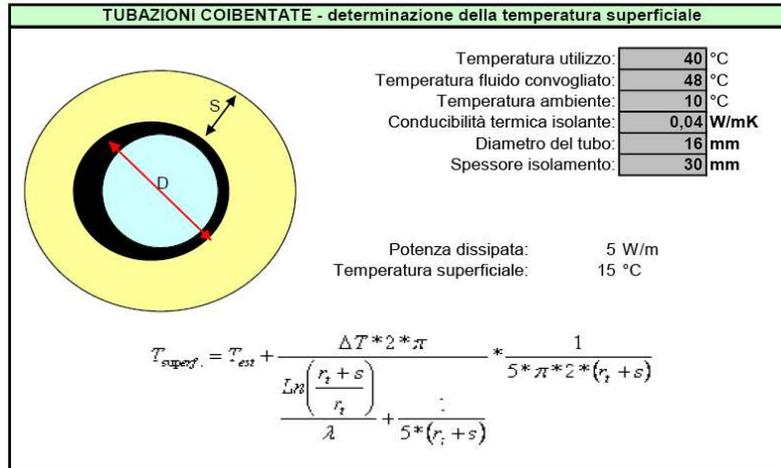
LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

FABBISOGNO GIORNALIERO ACQUA CALDA SANITARIA SECONDO UNI 9182:2014		
	tipo A	tipo B
tipologia immobile	uffici	case di abitazione sino a 4 vani
TIPOLOGIA EDIFICIO	abitazione tipo medio	abitazione tipo medio
NUMERO APPARTAMENTI	1	6
NUMERO TOTALE APPARTAMENTI	7 appartamenti	
NUMERO UTENTI PER APPARTAMENTO	4	2
NUMERO TOTALE UTENTI	16 persone	
NUMERO VANI PER APPARTAMENTO	2	2
STANDARD CONSUMO (MIN/MED/MAX)	MIN	MIN
	2	2
CONSUMO GIORNALIERO PROCAPITE	70l/gg/pers	70l/gg/pers
CONSUMO GIORNALIERO (per appartamento)	280l/gg	140l/gg
CONSUMO GIORNALIERO TOTALE massimo	1.120l/gg	
TENORE DI VITA UTENTI	3-normale	3-normale
durata periodo utilizzo	1,00ore	2,25ore
fattore contemporaneità f1	0,53	
fattore contemporaneità f2	0,9	0,9
fattore contemporaneità f3	1	1
	A.C.S.	
consumo max orario contemp.	311,64l/h	
Temperatura utilizzo	45,00°C	
Temperatura acqua accumulata	60,00°C	
Temperatura acqua fredda	10,00°C	
Durata preparazione	0,50ore	
Potenzialità termica serpentino	8,46kW	
Volume accumulo	72,72litri	

Essendo l'area uffici prossima al locale caldaia, le distanze in gioco e l'utilizzo dell'impianto idrico sanitario portano a convenire sulla non necessità di una rete di ricircolo. Tale rete dovrà poi essere realizzata nella seconda fase di completamento. Si prevede quindi di fornire e posare in opera le tubazioni di ricircolo da 16mm di diametro nominale al fine di predisporre il futuro completamento.

Il sistema di ricircolo avrà in futuro un circolatore dedicato dimensionato in modo tale da garantire una temperatura all'utente finale di 40°C con un fluido convogliato di 48°C e dispersioni termiche inferiori a 5W/m con una portata pari a 24 litri/ora e perdite di carico di circa 0,034mH₂O.

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI



RICIRCOLO												
tratto	lunghezza	Potenza dispersa	portata	Diametro ricircolo	Diametro interno	Sez.	v	Re	Fa	Perdite di carico		
	[m]	[W]	[mc/h]	[mm]	[mm]	[mq]	m/s			Pa/m	Pa	mH2O
abitazione	40	215,88	0,023263	16	12	0,000113	0,06	1270,34	0,05	6,86	274,39	0,0280
TOTALE PER POMPA			0,023263									0,0336

GRUNDFOS COMFORT 15-14 B PM

2.4 STANDARD PRESTAZIONALI

Gli impianti, a norme UNI e CEI, dovranno consentire il conseguimento dei seguenti standards prestazionali.

2.5 Impianti fluidomeccanici ed affini

2.5.1. Condizioni termoigrometriche esterne di riferimento

- temperatura esterna invernale: -8 °C
- temperatura esterna estiva: 30,5 °C
- umidità esterna invernale: 80 %
- umidità esterna estiva: 50 %

2.5.2. Condizioni termoigrometriche interne

Abitazione

- inverno $t_a = 20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ U.R. = non controllata
- non controllata

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

Servizi igienici

- inverno $t_a = 20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ U.R. = non controllata
- estate $t_a =$ non controllata U.R. = non controllata

2.5.3. Ricambi d'aria minimi (UNI 10339)

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| - Residenziale | ventilazione naturale |
| - Servizi igienici | ventilazione naturale |
| - Antibagni | ventilazione naturale |
| - Servizi igienici ciechi | 10 Vol/h (<i>in estrazione</i>) |
| - Antibagni ciechi | 10 Vol/h (<i>in estrazione</i>) |

2.5.4. Dimensioni minime apparecchi sanitari

-Lavabi: 65 x 50 cm

2.5.5. Livelli di rumore di impianto (UNI 8199)

-Verso l'esterno secondo DPCM 14/11/97

2.5.6. Unità di carico per apparecchi sanitari (UNI 9182)

	Acqua fredda	Acqua calda	Acqua fredda + calda
• lavabo	0,75	0,75	1,0
• bidet	0,75	0,75	1,0
• doccia	1,5	1,5	2,0
• vaso con cassetta	3,0	--	3,0
• idrantino	2,0	--	2,0

(Pressione minima a monte degli apparecchi: 0,5 bar)

2.5.7. Sistemi di scarico acque reflue (UNI EN 12056-2)

-Diramazioni di scarico apparecchi: sistema I (grado di riempimento uguale al 50%)

-Collettori di scarico interni ai fabbricati: sistema II (grado di riempimento uguale al 50%).

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

2.5.8. Unità di scarico per apparecchi sanitari (UNI EN 12056)

-Lavabo

- Sistema I: 0,5 l/s
- Sistema II: 0,3 l/s

-Vaso con cassetta 9 l

- Sistema I: 2,5 l/s
- Sistema II: 2,0 l/s

-Pozzetto a terra DN 50

- Sistema I: 0,8 l/s
- Sistema II: 0,9 l/s

2.5.9. Tipi di tubazioni

-Acqua calda per riscaldamento

- Reti locale tecnico: acciaio nero
- Alimentazione radiatori: multistrato

-Acqua idricosanitaria:

- Reti locale tecnico: acciaio zincato
- Distribuzione agli apparecchi: multistrato

2.6 DESCRIZIONE IMPIANTI MECCANICI

Per la realizzazione dell'impianto idrico sanitario e termico si prevedono le seguenti operazioni:

- Fornitura e posa in opera di caldaia nel locale tecnico;
- Fornitura e posa in opera di componenti della distribuzione primaria nel locale tecnico caldaia costituiti da:
 - Linea adduzione acqua sanitaria:
 - Filtro a calza 50micron;
 - Dosatore di polifosfati;
 - Sistema di carico automatico;
 - Separatore verticale da 2,7mc/h;
 - Sistema riscaldamento:
 - Vaso di espansione 22 litri;

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- filtro a "Y"
- Collettore di distribuzione
- Sistema acqua calda sanitaria:
 - Collettore di distribuzione;
- Accessori:
 - valvole di intercettazione;
 - valvole di non ritorno.
- Realizzazione linee di distribuzione costituite da tubazioni in multistrato isolato provvisti di barriera anti-ossigeno per distribuzione impianto di riscaldamento;
 - mandata / ritorno riscaldamento 32x3mm
- Realizzazione linee di distribuzione costituite da tubazioni in multistrato isolato provvisti di barriera anti-ossigeno per distribuzione impianto di riscaldamento idonee per distribuzione acqua sanitaria;
 - mandata acqua calda sanitaria 32x3mm
 - mandata acqua fredda sanitaria 32x3mm
 - ricircolo 16x2mm;
- fornitura e posa in opera di collettori complanari in bronzo completi di:
 - predisposizione per contatore volumetrico ad impulsi per acqua calda sanitaria
 - predisposizione per contatore volumetrico ad impulsi per acqua fredda sanitaria
 - valvola di intercettazione a tre vie motorizzata, testine manuali di intercettazione e flussimetri;
- fornitura e posa in opera di radiatori in acciaio a colonne tubolari;
- realizzazione di circuiti per alimentazione scaldasalviette nei servizi igienici e relativa fornitura completi di valvole termostatiche e resistenza elettrica addizionale;
- sistema di estrazione aria per bagni ciechi costituito da estrattore temporizzato con portata 100mc/h tipo Vortice Quietline o similare equivalente e canale di estrazione posato nel controsoffitto ed attestato a parete, completo di griglia antinsetto e alette di protezione per la pioggia;

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- realizzazione del sistema di distribuzione dell'acqua fredda e calda sanitaria con derivazione da collettore complanare;
- tutte le linee di distribuzione sono previste con tubi multistrato coibentati secondo DPR 412/93 e s.m.i. per rete di riscaldamento (mandata e ritorno) e distribuzione acqua fredda sanitaria;
- le dorsali di distribuzione dell'acqua calda sanitaria e relativo ricircolo dovranno essere posate con isolamento rinforzato di spessore 5cm al fine di abbattere le dispersioni termiche del sistema di ricircolo;
- Fornitura e posa in opera di rete di scarico interno costituito da tubazioni PVC silenziate;

2.6.1. PRESCRIZIONI ESECUTIVE GENERALI

In generale nella realizzazione dell'impianto saranno rispettate le seguenti prescrizioni:

- valvolame di tipo "filettato" fino al $\varnothing 1\frac{1}{2}$ e flangiato per diametri superiori;
- tutte le intercettazioni, se non diversamente specificato, prevedono valvole a sfera;
- le valvole non dovranno avere diametro inferiore alle tubazioni sulle quali sono installate;
- Tubo in multistrato metallico PEX-b/AL/PEX-b. Colore dello strato esterno bianco. Strato interno di PEX-b (polietilene reticolato), strato intermedio di alluminio saldato longitudinalmente (testa-testa) con tecnologia laser/TIG, strato esterno di PEX-b (polietilene reticolato). Gli strati intermedi di collante uniscono in modo omogeneo lo strato di alluminio agli strati di PEX. La presenza dello strato di alluminio, garantisce una sicura barriera nei confronti dell'ossigeno e di altri gas, oltre a conferire al prodotto un'ottima resistenza allo schiacciamento. Classi di applicazione (EN ISO 21003-1) 1, 2, 4, 5 (idoneo al trasporto di acqua potabile). Temperatura minima di esercizio: $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (comunque al di sopra della temperatura di congelamento del fluido trasportato). Temperatura massima di esercizio (EN ISO 21003-1): $95\div 100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pressione massima di esercizio (EN ISO 21003-1): 10 bar. Conducibilità termica: $0,42\div 0,52\text{ W/m K}$. Comportamento al fuoco (EN 13501-1): C-s2,d0. Disponibile in rotoli oppure in barre da 5 m.
- Installare gruppo sfiato aria nei punti alti dell'impianto e rubinetti di scarico nei punti bassi, dove verranno convogliati con l'ausilio di idonei imbuti nei pozzetti di raccolta predisposti;

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- prevedere coibentazione su tubazioni e su ogni organo o componente a contatto con acqua calda o fredda come da Decreto Interministeriale 26/06/2015, comunque adeguato ad evitare fenomeni di condensa superficiale (antistillicidio);
- rispettare le indicazioni del costruttore nel montaggio ed assemblaggio delle varie apparecchiature dell'impianto, prevedendo ogni componente o raccordo, anche non espressamente indicato, atto ad una corretta installazione delle stesse, nonché a favorirne operazioni di manutenzione e/o sostituzione;
- ove siano installate delle apparecchiature specifiche, si intende che, l'indicazione è esclusivamente ai fini descrittivi del componente, l'installatore, pertanto potrà utilizzare materiali con caratteristiche e/o qualità equivalenti o superiore.
- gli scarichi idraulici asserviti ai generatori di calore devono essere eseguiti in acciaio zincato o PVC tipo Geberit, successivamente raccordati e convogliati alla rete di scarico acque nere esistente o all'impianto di scarico acque nere in fase di esecuzione.
- per un corretto scarico di eventuali liquidi all'interno del locale di installazione del generatore di calore dovrà essere installata una piletta di scarico a pavimento, completa degli accessori, raccordata con tubazione in PVC tipo Geberit Ø 75 mm e convogliata alla rete di scarico acque nere esistente o all'impianto di scarico acque nere in fase di esecuzione.
- l'impianto in oggetto dovrà essere installato a perfetta regola d'arte e nel rispetto assoluto della normativa vigente in materia.
- Il pressostato ed il termostato di sicurezza - ove presenti - devono essere alimentati da propria linea elettrica indipendente.
- I sensori sensibili alla temperatura devono essere ad immersione ed installati ad una distanza inferiore a 0,5 metri dalla caldaia misurata lungo lo sviluppo della tubazione. Tutti gli altri organi di sicurezza e regolazione devono essere installati ad una distanza non superiore a 1,0 metri dalla caldaia misurata lungo lo sviluppo della tubazione. Le tubazioni di collegamento tra caldaia e vaso di espansione devono avere raggio di curvatura non inferiore a 1,5 volte il diametro.
- Lo scarico della valvola di sicurezza dovrà essere ubicato in modo da non creare danni alle persone o alle cose in caso di intervento (convogliato in apposito imbuto di scarico).

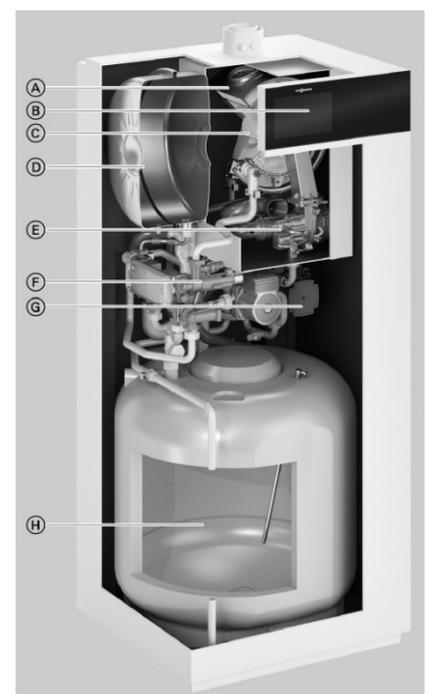
LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- Le distanze tra gli apparecchi e tra questi e le pareti orizzontali e verticali del locale dovranno permettere l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo, nonché la manutenzione ordinaria.

2.6.2. GENERATORE DI CALORE

Il generatore di calore centralizzato previsto sarà a servizio della produzione acqua calda sanitaria e riscaldamento. I due servizi non potranno essere contemporanei. Il generatore avrà le seguenti caratteristiche:

- Caldaia compatta a gas a condensazione
- Alimentazione gas metano;
- Campo di potenzialità utile (dati secondo norma EN 15502) TV/TR = 50/30 °C (P(50/30))
- Potenzialità utile con produzione d'acqua calda sanitaria 33,5kW
- NOX Classe 6
- Pressione allacciamento gas Gas metano 20mbar 2kPa
- Pressione max. allacciamento gas metano 25mbar (2,5kPa)
- Livello di potenza sonora (Indicazioni secondo EN ISO 15036-1) a carico ridotto 52dB(A)
- Potenza elettrica assorbita allo stato di fornitura (incl. pompa di stratificazione) 54W
- Capacità vaso di espansione: 8 lt
- Quantità di acqua calda con $\Delta t=25^{\circ}\text{C}$: 16 l/min
- Tensione nominale V 230 / Frequenza nominale Hz 50 /
Fusibile di protezione da 6,3A
- Temperatura ambiente ammessa durante il funzionamento da
+5 a +35°C;
- Taratura del termostato di blocco elettronico (TN) °C 91
- Impostazione limitatore di temperatura elettronico °C 110
- Peso senza acqua di riscaldamento kg 37
- Pressione max. d'esercizio lato riscaldamento 3bar (0,3Mpa)
- Contenuto d'acqua (senza vaso di espansione a membrana) 3l
- Temperatura max. di mandata °C 82
- Quantità max. acqua di condensa secondo DWA-A 251 3,2 l/h



LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- A. Superfici di scambio termico Inox-Radial in acciaio inossidabile per un'elevata sicurezza d'esercizio con una lunga durata e potenzialità elevata nel minimo spazio
- B. Regolazione digitale del circuito di caldaia con touch-screen a colori
- C. Bruciatore modulante a gas MatriX-Plus per emissioni inquinanti estremamente ridotte
- D. Vaso di espansione a membrana integrato
- E. Ventilatore per aria di combustione a velocità variabile per un funzionamento silenzioso e all'insegna del risparmio energetico
- F. Sistema idraulico
- G. Pompa di circolazione ad alta efficienza integrata a velocità variabile
- H. Bollitore ad accumulo acqua sanitaria

2.6.3. COLLETTORI DI DISTRIBUZIONE

I locali riscaldati saranno dotati di collettori di distribuzione dai quale si dirameranno le tubazioni in multistrato coibentato destinate ad alimentare i pannelli radianti, il radiatore e gli scaldasalviette.

I collettori a servizio dell'impianto a pavimento radiante saranno da incasso a parete e avranno le seguenti caratteristiche:

- collettore di distribuzione per impianti a pavimento radiante fino a 15 derivazioni;
- corpo in ottone;
- tenute in EPDM;
- attacchi di testa 1" filettati F;
- attacchi derivazioni 3/4" M - Ø 16 filettati, interasse 50 mm;
- fluidi d'impiego acqua e soluzioni glicolate (massima percentuale di glicole 30%);
- pressione massima di esercizio 10 bar;
- campo di temperatura di esercizio 5÷100°C
- composto da:
 - collettore di mandata completo di detentori di taratura con 5 giri completi di preregolazione e flussimetri;
 - collettore di ritorno completo di valvole di intercettazione e comando elettrotermico;
 - gruppi di testa composti da raccordo a doppio attacco radiale, valvola di sfogo aria manuale e tappo;
 - valvola motorizzata a tre vie pilotata dal cronotermostato di zona

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- coppia di zanche di fissaggio per cassetta di contenimento o per muratura e supporti collettore assemblabili;
- supporti collettori superiori ed inferiori, per zanche, assemblabili con sistema ad aggancio rapido.

Tutti i collettori dovranno essere posizionati in modo tale che le cassette di ispezione si aprano dal lato delle murature intonacate. Al piano primo il collettore sarà addossato alla parete di fondo e non incassato.

2.6.4. TERMINALI DI EROGAZIONE: SCALDASALVIETTE

All'interno dei servizi igienici si prevede come terminale di erogazione uno scaldasalviette tipo Charleston Zeno o similare equivalente predisposto per funzionamento misto comprensivi di kit di montaggio (mensole per fissaggio al muro, tappo cieco e valvola sfiato) e resistenza elettrica con termostato aventi le seguenti caratteristiche:

struttura tubi	lamiera d'acciaio rettangolari 25x20 mm
collettori	lamiera d'acciaio quadrati 30x30 mm
pressione massima d'esercizio	4 bar
temperatura max. esercizio	95°C
dimensioni (HxLxP)	1290x600x68 mm
colore	da definire con la DL architettonica
potenza resistenza elettrica	300W

valori di resa termica sono conformi alla norma europea UNI EN 442-2

completi di valvole termostatiche.

2.6.5. ESTRATTORE ELICOIDALE

Estrattore tipo Vortice Quietline o similare equivalente per portate da 100m³/h, 25dBA adatto per ventilazione temporizzata adatto per condotte di plastica flessibili Ø 100, 125 e 150 mm.

Il ventilatore sarà costituito da motore cuscinetto a sfere a basso fabbisogno energetico da 4,5 W a velocità doppia con protezione contro il surriscaldamento termico integrata e sistema antivibrante.

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

2.6.6. SISTEMA CONTABILIZZAZIONE DIRETTA

Modulo di stacco a zona per impianto di riscaldamento corredato di:

- coppia valvole intercettazione a sfera;
- valvola di zona a sfera 3 vie con tee di by-pass e servocomando 230 V (AC);
- doppia valvola di sfogo aria;
- collettore semplice da 1”;
- raccorderia di collegamento e fissaggio;
- dima per contatore di calore;
- attacchi per il posizionamento doppia funzione acqua sanitaria.

Il sistema sarà installato nella stessa cassetta collettore in lamiera verniciata per interno RAL 9010 dell'impianto di riscaldamento.

2.6.7. COLLETTORI COMPLANARI CON VALVOLA DI INTERCETTAZIONE

Collettore componibile per distribuzione sanitaria:

- in ottone giallo e cromato;
- valvole d'intercettazione aventi doppio o-ring di tenuta sull'asta, piattello dell'otturatore in gomma e volantino con due dischi serigrafati per identificazione dell'utenza o del circuito;
- derivazioni con attacco intercambiabile per tubo multistrato interasse 45mm;
- Temperatura max di esercizio 95°C;
- Pressione max di esercizio 10 bar;
- Valvole di taratura e flussimetri.

2.6.8. SISTEMA DISTRIBUZIONE SANITARIO

Realizzato in tubi multistrato coibentati per rete distribuzione acqua fredda sanitaria e acqua calda sanitaria

Tubo multistrato metallo-plastico (multilayer M-pipe) coibentato

Pressione max di esercizio	10 bar
Temperatura max di esercizio	95°C
Temperatura max di picco	110°C (1 h)
Coeff. Dilatazione Lineare	0,024
Conduttività termica tubazione	0,43
R. di curvatura min. manuale	5xDe

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

2.6.9. SISTEMA TRATTAMENTO ACQUA

Dovrà essere parte della centrale termica – escluso dal presente intervento e dovrà essere costituito da:

- filtro di sicurezza non inferiore a 50 micron inserito nella tubazione dell'acqua di riempimento e reintegro;
- dosatore per dosaggio prodotto protettivo antincrostante e anticorrosivo per proteggere dalle incrostazioni e corrosioni il circuito d'acqua calda sanitaria.
- gruppo defangatore e chiarificatore sul circuito di ritorno del riscaldamento per mantenere l'acqua priva di tutte le impurità solide, fanghi, ecc.
- condizionante chimico per protezione da corrosioni e incrostazioni e impianto intero (1kg ogni 200 litri di acqua in circolazione nell'impianto)

2.6.10. VASO ESPANSIONE SANITARIO

Vaso espansione per circuito sanitario avente le seguenti caratteristiche:

- capacità di 12 litri
- pressione massima d'esercizio di 8 bar;
- flangia in acciaio inox, precarica di 3,5 bar;
- temperatura di esercizio fra -10 °C e 99 °C;
- attacco di tipo M3/4"G;
- membrana fissa;
- produttore Aquafill;
- ingombro complessivo di 270 mm per altezza di 300 mm.

2.6.11. VASO DI ESPANSIONE IMPIANTO RISCALDAMENTO

Vaso espansione per circuito sanitario avente le seguenti caratteristiche:

- Costruzione in acciaio;
- Verniciatura a polveri epossidiche;
- Membrana fissa in gomma;
- Dichiarazione di conformità alla Direttiva 2014/68/UE.
- Pressione nominale 1,5bar
- Pressione massima 8bar

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- Temperatura massima 99°C
- Diametro 320mm
- Altezza 330mm
- Attacco ¾"
- Capacità 24litri.

2.6.12. RETE DI SCARICO INTERNO

Gli scarichi degli apparecchi sanitari confluiranno in pozzetti di raccolta mediante la rete di scarico delle acque che sarà realizzata con la posa in opera di tubazioni in PVC silenziato con i diametri indicati in tavola.

Ogni apparecchio sanitario sarà dotato di sistema di scarico a sifone in modo da evitare la fuoriuscita nell'ambiente di cattivi odori provenienti dalla rete di scarico.

I collettori di scarico orizzontale dovranno avere una pendenza minima del 2% per ridurre il deposito di liquami che possono determinare un intasamento delle tubazioni.

Tutte le tubazioni di scarico saranno dotate di una rete di ventilazione in modo da garantire il corretto allontanamento delle acque di scarico.

Nelle tubazioni saranno installate delle ispezioni per rendere l'impianto di facile manutenzione e pulizia

2.6.13. TUBAZIONI IN METALPLASTICO MULTISTRATO

Tubazione multistrato del tipo a rotoli idonea anche per usi sanitari, costituita da 3 strati, in versione preisolata per condizionamento ed acqua calda sanitaria:

- strato interno in PE-Xc (polietilene reticolato elettronicamente);
- strato intermedio in alluminio saldato testa a testa;
- strato esterno in PE-Xc (polietilene reticolato elettronicamente);

Raccordi a pressare con corpo in lega speciale di ottone, e ghiera in acciaio inox, a stringere in ottone nichelato.

Marchatura:

I tubi dovranno portare marcati:

- nome commerciale;
- prodotto;
- composizione dei tre strati;

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- dimensioni;
- utilizzo;
- resistenza;
- certificati e norme di riferimento e rispondenza;
- linea, data e ora di produzione,
- lunghezza progressiva del rotolo

Coibentazione con marcatura della classe di resistenza al fuoco, linea, data e ora di produzione.

Metodo di installazione:

giunzioni mediante raccordi a pressare o a stringere, non saranno ammesse giunzioni sottotraccia o se proprio indispensabili solo del tipo a pressare.

Resistenza: 10 Bar a 95°C.

2.6.14. VALVOLAME

Generalità

Tutte le valvole installate sulle tubazioni dovranno essere idonee ad una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto e comunque non é ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore a PN10.

Le valvole di intercettazione saranno dei seguenti tipi:

- fino a DN 50: a sfera a passaggio totale, in ottone, filettate.
- da DN 65 fino a DN 100: a sfera a passaggio totale in ghisa con sfera in acciaio inox,
- flangiate.

Le valvole di ritegno dovranno essere del tipo ad otturatore conico, a profilo idrodinamico con chiusura a molla.

Valvole bilanciamento.

Per tubazioni di diametro maggiore o uguale a DN65:

- Corpo in ghisa, otturatore in bronzo, completa di prese di pressione ad innesto. Pmax d'esercizio 16bar, Campo di temperatura: -5/110°C Attacchi flangiati PN16. Accoppiamento con controflange.
- Per tubazioni di diametro fino al DN50: Corpo ed otturatore in lega antidezincazione, completa di prese di pressione ad innesto. Pmax d'esercizio 16bar, Campo di temperatura: -5/110°C Attacchi filettati.

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

2.6.15. TERMOMETRI

DESCRIZIONE TECNICA:

- **Termometri per acqua**
- Diametro nominale 100 mm/150 mm
- Cassa in ottone cromato, a tenuta stagna IP55, verniciata a forno.
- Guarnizioni di tenuta in gomma sintetica.
- Anello di chiusura in materiale sintetico.
- Schermo in vetro.
- Elemento termometrico in acciaio, meccanismo amplificatore in ottone orologeria.
- Quadrante in metallo, fondo bianco, numeri litografati in nero; indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento.
- Guaina in ottone nichelato.
- Pozzetto termometrico in acciaio con riempimento liquido dell'intercapedine.
- Indicazione in gradi centigradi.
- Ampiezza e campi di scala adeguati alla grandezza rilevata (indicativamente: acqua calda 0/+ 120°; acqua refrigerata 0/+50°; acqua fredda di consumo 0/+60°; acqua calda di consumo 0/+120°).
- Bulbo rigido inclinato o diritto a seconda del luogo d'installazione; nei casi in cui la lettura dei termometri a gambo rigido sia difficoltosa, prevedere termometri con bulbo capillare.
- Precisione $\pm 1\%$ del valore di fondo scala.
- Ritaratura con vite interna.

N.B.: Per i termometri da montare sui circuiti vapore, i pozzetti corrispondenti dovranno essere in acciaio e saldati alla tubazione.

2.6.16. MANOMETRI

DESCRIZIONE TECNICA:

- **Manometri per acqua**
- Diametro nominale 100 mm/150 mm
- Elemento elastico in lega di rame. Tipo Bourdon con molla tubolare o con tubo a spirale in relazione alle pressioni di esercizio.
- Cassa in ottone cromato, tenuta stagna protezione IP55.

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- Guarnizioni di tenuta in gomma sintetica.
- Tipo a riempimento di liquido per applicazioni a sistemi vibranti (pompe, compressori, gruppi frigoriferi).
- Anello di chiusura in materiale sintetico.
- Schermo in vetro.
- Quadrante in alluminio verniciato bianco a forno; numeri litografati in nero, indice metallico, con dispositivo di azzeramento, lancetta rossa graduabile.
- Guarnizione e numerazione secondo norme UNI.
- Campi di scala in accordo con le pressioni nominali di esercizio.
- Valore di fondo scala indicativamente superiore del 50% al valore della pressione massima o secondo ISPESL per circuito acqua calda.
- Montaggio sempre con rubinetto a tre vie con flangetta di prova e spirale in rame.
- Pressioni espresse in MPa.
- Precisione $\pm 1\%$ del valore di fondo scala.
- Ritaratura con vite interna.

2.6.17. ISOLAMENTO TUBAZIONI CONFINANTI CON PARETI NON COIBENTATE

Applicazione di isolante in tubi o lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse tipo Armaflex o similare. L'applicazione dovrà essere effettuata in stretto accordo alle istruzioni fornite dal produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.

Caratteristiche dell'isolante:

- temperatura di impiego da -40°C a $+105^{\circ}\text{C}$
- coefficiente di conduttività termica (a $T = +40^{\circ}\text{C}$) secondo UNI 10376: $0,040 \text{ W/mK}$
- fattore di resistenza alla diffusione dei vapori (secondo DIN 52615): 7000μ
- resistenza al fuoco classe 1
- spessori isolamento:

DN 15	=	16 mm
DN 20	=	16 mm
DN 25	=	16 mm
DN 32	=	19 mm
DN 40	=	19 mm
DN 50	=	25 mm

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

DN 65	=	25 mm
DN 80	=	32 mm
DN 100	=	32 mm

rivestimento esterno con fogli autoavvolgenti in PVC.

Come già anticipato per le tubazioni di acqua calda sanitaria e di ricircolo l'isolamento dovrà essere maggiorato a 50mm.

2.6.18. TUBAZIONI ACQUA CALDA ALL'INTERNO DEGLI AMBIENTI CLIMATIZZATI O DELLE MURATURE

Applicazione di isolante in tubi o lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse tipo Armaflex o similare. L'applicazione dovrà essere effettuata in stretto accordo alle istruzioni fornite dal produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.

Caratteristiche dell'isolante:

- temperatura di impiego da -40°C a +105°C
- coefficiente di conduttività termica (a T = +40°C) secondo UNI 10376: 0,040 W/mK
- fattore di resistenza alla diffusione dei vapori (secondo DIN 52615): 7000 μ
- resistenza al fuoco classe 1
- spessori isolamento:

DN 15	=	9 mm
DN 20	=	9 mm
DN 25	=	9 mm
DN 32	=	13 mm
DN 40	=	13 mm
DN 50	=	16 mm
DN 65	=	16 mm
DN 80	=	19 mm
DN 100	=	19 mm
DN 125	=	19 mm
DN 150	=	19 mm

- rivestimento esterno con fogli autoavvolgenti in PVC (eccetto per tubazioni in traccia nelle murature, solo con guaine).

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

2.6.19. ESECUZIONE DEI RIVESTIMENTI

L'isolamento dovrà essere posato quando le tubazioni, i canali, gli organi di intercettazione e le apparecchiature saranno stati completamente montati e con i necessari supporti e ancoraggi per il sostegno dei materiali isolanti.

Prima della installazione l'Appaltatore dovrà approntare campionatura delle varie tipologie di isolamento per approvazione preventiva della D.LL.

L'isolamento dovrà essere applicato dopo che siano state eseguite le prove di tenuta, le ispezioni e i collaudi preliminari richiesti.

Se l'isolamento è posto in opera prima delle prove, collaudi ed ispezione sopra menzionate e se nel successivo corso di dette operazioni si evidenziano perdite o difetti ai manufatti isolati, l'isolamento dovrà essere rimosso a cura dell'Appaltatore e reinstallato dopo il ripristino dei difetti riscontrati, con oneri a carico dello stesso.

L'applicazione dell'isolamento dovrà essere effettuata su superfici pulite, prive di umidità ed a temperatura non inferiore a quella ambiente.

Prima dell'applicazione dell'isolamento l'Appaltatore dovrà accertarsi che le tubazioni e le apparecchiature in acciaio nero siano state preventivamente trattate con verniciatura protettiva come prescritto.

Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette, non dovrà ricoprire i supporti, dovrà essere eseguito per ogni singola linea.

Le tubazioni percorse da acqua fredda o refrigerata dovranno essere isolate dai supporti e staffaggi con interposizione di isolamento di spessore idoneo ad evitare condensazioni o stillicidio.

I giunti dell'isolamento saranno accostati accuratamente e sigillati: se lo spessore dell'isolamento supera i 50 mm dovrà essere installato a strati multipli a giunti sfalsati.

Il rivestimento dovrà essere accuratamente posato e sicuramente fissato con appositi adesivi. la finitura si presenterà liscia ed uniforme.

La barriera al vapore avrà le sovrapposizioni ed i giunti finali sigillati con appropriati adesivi e nastri sigillanti.

Il tipo di nastro dovrà essere in accordo alle caratteristiche del rivestimento esterno.

L'isolante non dovrà ricoprire, anche solo parzialmente, le targhette di identificazione delle apparecchiature e delle linee.

L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento.

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

Il materiale tubolare dovrà essere fatto scivolare sulle tubazioni da isolare evitando per quanto possibile il taglio longitudinale; nei casi in cui questo sia necessario, esso dovrà essere eseguito con lame o dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi.

Si dovranno impiegare l'adesivo e le modalità di incollaggio consigliati dalla casa fornitrice.

Nell'applicazione sarà imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza dell'isolamento all'inizio ed al termine delle tubazioni, all'entrata ed all'uscita delle valvole e dei rubinetti.

Ciò si potrà ottenere applicando, prima della chiusura delle testate, l'adesivo consigliato dalla ditta fornitrice per qualche cm di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni da isolare, ed all'interno della guaina isolante.

Nel caso di tubazioni pesanti sarà necessario inserire tra la tubazione isolata ed il supporto un ulteriore strato di isolamento sostenuto da lamiera opportunamente curvata lunga non meno di 25 cm.

Lo spessore minimo da impiegarsi è consigliabile non sia inferiore a 6 mm.

- **Finitura esterna dei rivestimenti in PVC**

Saranno utilizzati fogli in PVC autoavvolgenti di colore grigio o bianco aventi spessore di 0,35 mm.

Il materiale sarà posto in opera mediante rivetti o sormonto adesivo.

Per le curve ed i pezzi speciali saranno utilizzati i preformati forniti dal costruttore.

Le testate dovranno essere protette con lamierini di alluminio.

Sul rivestimento saranno riportate dall'Appaltatore fasce colorate di identificazione.

Saranno, inoltre, applicate sul rivestimento idonee frecce adesive individuatrici di flusso in numero e posizioni sufficienti per poter essere visibili dal piano pavimento.

- **Verifiche finali**

L'isolamento dovrà apparire senza soluzione di continuità, interruzioni o giunti aperti.

il rivestimento esterno dovrà apparire accuratamente fissato senza allentamenti nei giunti o strappi.

Le verifiche verranno condotte con i fluidi alle condizioni di temperatura e pressione di esercizio e nelle condizioni ambientali più sfavorevoli. In tali condizioni si dovrà verificare che:

- gli isolamenti termici per i fluidi caldi garantiscano una temperatura superficiale entro i valori prescritti dal DPR 412 del 26/8/93 e comunque mai superiori a 40°C
- l'isolamento antistillicidio garantisca la perfetta tenuta al vapore.

L'Assuntore dovrà fornire alla D.LL. per il materiale isolante prescelto, i certificati di prova attestanti le caratteristiche fisico/tecniche ed il comportamento al fuoco dei materiali stessi.

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

3. RETE GAS

Il locale caldaia sarà servito mediante linea gas posata in esterno a parete e interrata (attraverso al cortile interno).

La linea, realizzata in acciaio staffato a vista sulla parete esterna e in tubazione polietilene diametro 40mm interrata, raccordata alla tubazione metallica mediante giunti dielettrici, sarà adatta per garantire una portata pari a 3,5mc/h (corrispondente alla potenza al focolare di 34,9kW).

La dorsale avrà sezione paria a 1" (PE 40) e sarà ridotta a 3/4" nel tratto terminale all'interno del locale tecnico.

La linea sarà intercettata in tre punti:

- rubinetto posto immediatamente a valle del contatore (3/4");
- rubinetto posto all'ingresso del locale tecnico (3/4");
- rubinetto posto immediatamente a valle del generatore di calore (1/2").

L'evacuazione dei prodotti della combustione avverrà mediante tubazione in PPE coassiale 80/100mm attestata in copertura del fabbricato.

L'installazione della rete gas dovrà essere conforme alle prescrizioni della norma UNI 7129 così come riportato nel seguito. In particolare, avendo optato per una realizzazione di tipo "C" ossia con presa aria ed espulsione direttamente all'esterno del locale tecnico, dovrà essere garantita l'aerabilità del locale.

3.1 PRESCRIZIONI DI POSA E DEI MATERIALI

3.1.1. TUBAZIONI

Tubazioni di acciaio

I tubi di acciaio possono essere senza saldatura oppure con saldatura longitudinale e devono avere le caratteristiche prescritte dalla UNI EN 10255 e caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI 8863.

3.1.2. Giunzioni per tubi di acciaio

Le giunzioni dei tubi d'acciaio possono essere realizzate utilizzando parti e raccordi con estremità filettate conformi alla norma UNI EN 10226-1 e 2, oppure a mezzo di saldatura di testa per fusione.

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

Per la tenuta delle giunzioni filettate possono essere impiegati materiali di tenuta che soddisfino le norme di prodotto ed utilizzati in conformità alle istruzioni del fabbricante:

- UNI EN 751-1 per materiali indurenti (sigillanti anaerobici);
- UNI EN 751-2 per materiali non indurenti (gel, paste, impregnanti, ecc.);
- UNI EN 751-3 per nastri di PTFE non sinterizzato;

È vietato in ogni caso l'uso di biacca, minio e materiali simili.

L'impiego di giunti a tre pezzi è ammesso esclusivamente per i collegamenti iniziale e finale dell'impianto interno. Tutti i raccordi e i pezzi speciali devono essere realizzati di acciaio oppure di ghisa malleabile; quelli di acciaio con estremità filettate o saldate, quelli di ghisa malleabile con estremità unicamente filettate. Le valvole devono essere di facile manovrabilità e manutenzione e con possibilità di rilevare facilmente le posizioni di aperto e di chiuso. Esse devono essere di acciaio, di ottone o di ghisa sferoidale con sezione libera di passaggio non minore del 75% di quella del tubo sul quale vengono inserite. Non è consentito l'uso di ghisa sferoidale nel caso di gas con densità maggiore di 0,8.

3.1.3. Dispositivi di intercettazione

I dispositivi di intercettazione (rubinetti) devono essere conformi alla UNI EN 331 e possono essere installati:

- a vista;
- in pozzetti ispezionabili e non a tenuta per le tubazioni interrate;
- in scatole ispezionabili con coperchio non a tenuta per le tubazioni sottotraccia.

3.1.4. Percorso delle tubazioni

Il percorso tra punto di consegna ed apparecchi utilizzatori deve essere il più breve possibile ed è ammesso:

a) all'esterno dei fabbricati:

- interrato;
- in vista;
- in canaletta;

b) all'interno dei fabbricati:

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- in appositi alloggiamenti, in caso di edifici o di locali destinati ad uso civile o ad attività soggette ai controlli dei Vigili del Fuoco;
- in guaina d'acciaio in caso di attraversamento di locali non ricompresi nei precedenti punti, di androni permanentemente aerati, di intercapedini, a condizione che il percorso sia ispezionabile.
- nei locali di installazione degli apparecchi il percorso delle tubazioni è consentito in vista.

In generale si rammenta che:

- Le tubazioni devono essere protette contro la corrosione e collocate in modo tale da non subire danneggiamenti dovuti ad urti.
- È vietato l'uso delle tubazioni del gas come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche, telefono compreso.
- È vietata la collocazione delle tubazioni nelle canne fumarie, nei vani e cunicoli destinati a contenere servizi elettrici, telefonici, ascensori o per lo scarico delle immondizie.
- Eventuali riduttori di pressione o prese libere dell'impianto interno devono essere collocati all'esterno degli edifici o, nel caso delle prese libere, anche all'interno dei locali, se destinati esclusivamente all'installazione degli apparecchi. Queste devono essere chiuse o con tappi filettati o con sistemi equivalenti.
- È vietato l'utilizzo di tubi, rubinetti, accessori, ecc., rimossi da altro impianto già funzionante.
- All'esterno dei locali di installazione degli apparecchi deve essere installata, sulla tubazione di adduzione del gas, in posizione visibile e facilmente raggiungibile una valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso.
- Per il collegamento dell'impianto interno finale, e iniziale (se alimentato tramite contatore), devono essere utilizzati tubi metallici flessibili continui.
- Nell'attraversamento di muri la tubazione non deve presentare giunzioni o saldature e deve essere protetta da guaina murata con malta di cemento. Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, l'intercapedine tra guaina e tubazione del gas deve essere sigillata con materiali adatti in corrispondenza della parte interna del locale, assicurando comunque il deflusso del gas proveniente da eventuali fughe mediante almeno uno sfiato verso l'esterno.

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- È vietato l'attraversamento di giunti sismici.
- Le condotte, comunque installate, devono distare almeno 2 cm dal rivestimento della parete o dal filo esterno del solaio.
- Fra le condotte ed i cavi o tubi di altri servizi deve essere adottata una distanza minima di 10 cm; nel caso di incrocio, quando tale distanza minima non possa essere rispettata, deve in ogni caso essere evitato il contatto diretto interponendo opportuni setti separatori con adeguate caratteristiche di rigidità dielettrica e di resistenza meccanica; qualora, nell'incrocio, il tubo del gas sia sottostante a quello dell'acqua, esso deve essere protetto con opportuna guaina impermeabile in materiale incombustibile o non propagante la fiamma.

3.1.5. Modalità di posa in opera

Posa in opera in vista.

- Le tubazioni installate in vista devono essere ancorate adeguatamente per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni. Esse devono essere collocate in posizione tale da impedire urti e danneggiamenti e ove necessario, adeguatamente protette.
- Le tubazioni di gas di densità non superiore a 0,8 devono essere contraddistinte con il colore giallo, continuo o in bande da 20 cm, poste ad una distanza massima di 1 m l'una dall'altra. Le altre tubazioni di gas devono essere contraddistinte con il colore giallo, a bande alternate da 20 cm di colore arancione. All'interno dei locali serviti dagli apparecchi le tubazioni non devono presentare giunti meccanici.

Installazioni interne sotto traccia:

- Le tubazioni sotto traccia possono essere installate nelle strutture in muratura (nei pavimenti, nelle pareti perimetrali, nelle tramezze fisse, nei solai, ecc.) purché siano posate con andamento rettilineo, verticale ed orizzontale e siano rispettate le condizioni di seguito riportate. Il posizionamento nella soletta del balcone deve rispettare quanto prescritto per le pareti perimetrali esterne dell'edificio.
- Le tubazioni inserite sotto traccia possono essere posate ad una distanza non maggiore di 200 mm dagli spigoli paralleli alla tubazione e con elementi atti a permetterne l'individuazione del percorso (anche disegni, fotografi e, ecc.), ad eccezione dei tratti terminali per l'allacciamento degli apparecchi, tratti che devono peraltro avere la minore lunghezza possibile.

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- Nel caso di posa sotto traccia entro la fascia di 200 mm, ubicata nella zona più bassa di una parete, è preferibile collocare la tubazione nella metà superiore di tale fascia, per evitare i possibili danneggiamenti causati da interventi successivi, quali per esempio la posa di battiscopa, ecc.
- Nel caso la tubazione sia collocata entro la metà inferiore di tale fascia (che si estende fino a 100 mm sopra il pavimento), è necessaria una segnalazione esterna che individui in modo chiaro, ben leggibile e permanente la posizione della tubazione del gas, per evitare i possibili danneggiamenti causati da interventi successivi, quali per esempio la posa di battiscopa, ecc.
- Nel caso di posa di tubazioni nelle pareti che contengano piccole cavità (esempio mattoni forati) è necessario che le tubazioni siano inserite in una guaina protettiva che impedisca eventuali infiltrazioni di gas nelle cavità stesse.
- L'intera tubazione sotto traccia deve essere annegata in malta di cemento (1:3), anche in presenza della guaina di protezione o rivestimento protettivo, di spessore non minore di 20 mm, operando come segue:
 - realizzata la traccia, si procede alla stesura di uno strato di almeno 20 mm di malta di cemento, sul quale deve essere collocata la tubazione;
 - dopo la prova di tenuta dell'impianto, la tubazione deve essere completamente annegata in malta di cemento realizzando attorno al tubo un "massello di cemento" di spessore pari a 20 mm.
- I rubinetti e tutte le giunzioni iniziali e terminali del sistema di tubazioni multistrato metallo-plastico devono essere inserite in apposite scatole ispezionabili con coperchio non a tenuta; gli organi di manovra dei rubinetti devono essere posti in posizione visibile e facilmente accessibile. L'impianto deve essere preferibilmente realizzato con tubo continuo: a tale scopo possono essere utilizzati adeguati collettori all'inizio dell'impianto. Eccezionalmente, ove particolari condizioni operative rendano impossibile tale soluzione, è ammissibile la giunzione intermedia, inserita in apposita scatola ispezionabile con coperchio non a tenuta.
- Può essere evitata la formazione della traccia per la posa delle tubazioni a pavimento, sempre che le stesse siano posate direttamente sulla caldana del solaio e ricoperte con almeno 20 mm di malta di cemento anche in presenza di guaine di protezione o rivestimenti protettivi. Le tubazioni devono essere posate nel rispetto delle distanze dagli spigoli; nel

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

caso in cui non sia possibile rispettare tali distanze, la tubazione deve risultare sempre ortogonale alle pareti ed il tracciato deve essere segnalato negli elaborati grafici.

L'installazione in appositi alloggiamenti è consentita a condizione che:

- gli alloggiamenti siano realizzati in materiale incombustibile, di resistenza al fuoco pari a quella richiesta per le pareti del locale o del compartimento attraversato ed in ogni caso non inferiore a REI 30;
- le canalizzazioni non presentino giunti meccanici all'interno degli alloggiamenti non ispezionabili;
- le pareti degli alloggiamenti siano impermeabili ai gas;
- siano ad esclusivo servizio dell'impianto interno;
- gli alloggiamenti siano permanentemente aerati verso l'esterno con apertura alle due estremità; l'apertura di aerazione alla quota più bassa deve essere provvista di rete tagliafiamma e, nel caso di gas con densità maggiore di 0,8, deve essere ubicata a quota superiore al piano di campagna, ad una distanza misurata orizzontalmente di almeno 10 metri da altre aperture alla stessa quota o quota inferiore.

3.1.6. Posa in opera in guaina

Le guaine devono essere:

- in vista;
- di acciaio di spessore minimo di 2 mm e di diametro superiore di almeno 2 cm a quello della tubazione del gas;
- dotate di almeno uno sfiato verso l'esterno. Nel caso una estremità della guaina sia attestata verso l'interno, questa dovrà essere resa stagna verso l'interno tramite sigillatura in materiale incombustibile;
- sono consentite guaine metalliche o di plastica, non propagante la fiamma, nell'attraversamento di muri o solai esterni. Nell'attraversamento di elementi portanti orizzontali, il tubo deve essere protetto da una guaina sporgente almeno 20 mm dal pavimento e l'intercapedine fra il tubo e il tubo guaina deve essere sigillata con materiali adatti (ad esempio cemento plastico, asfalto e simili). È vietato l'impiego di gesso.

Le tubazioni non devono presentare giunti meccanici all'interno delle guaine;

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

Nel caso di androni fuori terra e non sovrastanti piani cantinati è ammessa la posa in opera delle tubazioni sotto pavimento, protette da guaina corredata di sfiati alle estremità verso l'esterno. Nel caso di intercapedini superiormente ventilate ed attestate su spazio scoperto non è richiesta la posa in opera in guaina, purché le tubazioni siano in acciaio con giunzioni saldate.

3.1.7. Gruppo di misurazione

Il contatore del gas deve essere installato all'esterno in contenitore o nicchia aerata oppure all'interno in locale o in nicchia entrambi aerati direttamente dall'esterno.

3.1.8. Prova di tenuta dell'impianto interno

La prova di tenuta deve essere eseguita prima di mettere in servizio l'impianto interno e di collegarlo al punto di consegna e agli apparecchi. Se qualche parte dell'impianto non è in vista, la prova di tenuta deve precedere la copertura della tubazione. La prova dei tronchi in guaina contenenti giunzioni saldate deve essere eseguita prima del collegamento alle condotte di impianto.

La prova va effettuata adottando gli accorgimenti necessari per l'esecuzione in condizioni di sicurezza e con le seguenti modalità:

- si tappano provvisoriamente tutti i raccordi di collegamento agli apparecchi e al contatore;
- si immette nell'impianto aria od altro gas inerte, fino a che sia raggiunta una pressione pari a:
 - impianti di 6a specie: 1 bar
 - impianti di 7a specie: 0,1 bar (tubazioni non interrate), 1 bar (tubazioni interrate);
- dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione (comunque non minore di 15 min), si effettua una prima lettura della pressione, mediante un manometro ad acqua od apparecchio equivalente, di idonea sensibilità minima;
- la prova deve avere la durata di:
 - 24 ore per tubazioni interrate di 6a specie;
 - 4 ore per tubazioni non interrate di 6a specie;
 - 30 min per tubazioni di 7a specie.

Al termine della prova non devono verificarsi cadute di pressione rispetto alla lettura iniziale. Qualora si verificassero delle perdite, queste devono essere ricercate con l'ausilio di soluzione saponosa o prodotto equivalente ed eliminate; le parti difettose devono essere sostituite e le

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

guarnizioni rifatte. È vietato riparare dette parti con mastici. Eliminate le perdite, occorre eseguire nuovamente la prova.

La prova è considerata favorevole quando non si verificano cadute di pressione. Per ogni prova a pressione deve essere redatto relativo verbale di collaudo.

3.2 CALCOLO DI DIMENSIONAMENTO RETE GAS

Si riporta nel seguito il calcolo di dimensionamento della rete gas:

Perdita di pressione

$$\Delta P = P_a - P_b = \frac{\lambda \times V \times m \times \gamma \times L}{200 \times D_i}$$

Dove:

λ coefficiente d'attrito = $\lambda_o + b/D_i$

V velocità del gas = $Q_v / (2827 \cdot D_i^2)$

m massa volumica del gas

g lunghezza virtuale della tubazione

L diametro interno della tubazione

Q_v portata di gas (in mc/h, a 15 °C e 1 013 mbar)

Q_n portata termica

J viscosità cinematica (in mq/s)

H_s potere calorifico superiore (pari a 38162 kJ/mc per il gas naturale)

H_i potere calorifico inferiore (pari a 34425 kJ/mc per il gas naturale)

$\lambda_o = 0,0072 + 0,612 / (Re^{0,35})$

$Re = 354 \times Q_v / (D_i \times J) 10^{-6}$

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

$$b = 2,9 \times 10^{-5} \times Re^{0,109}$$

$$Q_v = Q_n / H_i \times 3600$$

Tabella delle lunghezze virtuali della tubazione [m]

DN	curva	T	croce	gomito	rubinetto
22,3	0,2	0,8	1,5	1	0,3
53,9	0,5	2	4	1,5	0,8
81,7	0,8	4	8	3	1,5
150	1,5	6,5	13	4,5	2

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

<u>CALCOLI DIMENSIONAMENTO RETE GAS</u>						
(VALIDO PER METANO)						
tratto	A	B	C	D	E	F
tipologia utenza	consegna	caldaia 1	caldaia 1	caldaia 1	caldaia 1	caldaia 1
potenza termica [kW]	34,9	34,9	34,9	34,9		
portata richiesta [m ³ /h]	3,50	3,50	3,50	3,50	0,00	0,00
materiale	acciaio	polietilene	acciaio	flessibile		
scelta diametro	33,70	40,00	33,70	20,00		
Di unificato	27,9	34	27,9	15,8	0	0
lunghezza effettiva	5	40	5	1		0
n° curve	2	0	2	2		0
n° T	0	0	0	0	0	0
n° croci	0	0	0	0	0	0
n° gomiti	0	0	0	0	0	0
n° rubinetti	1	0	1	0	0	0
lunghezza equivalente	1,8	0	1,8	0,4	0	0
lunghezza virtuale	6,8	40	6,8	1,4	0	0
Re	3085,32	2531,78	3085,32	5448,13	0,00	0,00
l	0,05	0,05	0,05	0,04	0,00	0,00
V [m/s]	1,59	1,07	1,59	4,96	0,00	0,00
D P [mbar]D P [mbar]	0,09	0,22	0,09	0,30	0,00	0,00
Di minimo richiesto	2,62	7,32	2,62	4,75	0,00	0,00
percorso 1	A	B	C	D	E	F
D P totale [mbar]D P totale [mbar]	0,70					
percorso 2						
D P totale [mbar]D P totale [mbar]	0,00					
percorso 3						
D P totale [mbar]D P totale [mbar]	0,00					
percorso 4						
D P totale [mbar]D P totale [mbar]	0,00					
percorso 5						
D P totale [mbar]D P totale [mbar]	0					
percorso 6						
D P totale [mbar]	0					
D Pmax calcolata [mbar]	0,70					
D Pmax ammessa [mbar]	rete senza stabilizzatore		1,00			

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

3.2.1. VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Si intendono per verifiche e prove preliminari tutte quelle operazioni atte a rendere gli impianti perfettamente funzionanti, compreso il bilanciamento dei circuiti d'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria e relativa taratura, la taratura delle regolazioni, il funzionamento delle apparecchiature alle condizioni previste, ecc...

Le verifiche e prove preliminari vanne effettuate di norma in corso d'opera.

Le verifiche e le prove preliminari di cui in appresso, si devono in ogni caso effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

3.2.2. IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

- verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti quantitativamente e qualitativamente corrisponde alle prescrizioni contrattuali e che la posa in opera ed il montaggio di tubazioni, canalizzazioni, macchine, apparecchiature, ed ogni altro componente dell'impianto sia corretto. Per le tubazioni che corrono in cavedi chiusi od in tracce prove eseguite prima della chiusura. Prove eseguite prima della posa dell'eventuale isolamento.
- prova idraulica a freddo con tubazioni ancora in vista e prima che si proceda a verniciature e coibentazioni; prova fatta, se possibile, mano a mano che si esegue l'impianto, ed in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere, ad una pressione di 1,5 volte superiore a quella corrispondente alla pressione massima di esercizio (ma comunque non inferiore a 6 bar), e mantenendo tale pressione per ore 24 (ventiquattro). Le tubazioni in prova, complete di valvole rubinetti o altri organi di intercettazione mantenuti in posizione "aperta", devono avere le estremità chiuse con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso.
- Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano fughe o deformazione permanenti.
- prova preliminare di circolazione, tenuta e dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti, per controllare gli effetti delle dilatazioni nelle condutture dell'impianto, portando la temperatura dei fluidi ai valori previsti e mantenendola per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti o refrigeranti.
- L'ispezione si deve iniziare quando la rete e le apparecchiature abbiano raggiunto lo stato di regime.
- Si ritiene positivo il risultato delle prove quando in tutte indistintamente le apparecchiature l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

permanenti e quando di vasi di espansione contengano a sufficienza tutte le variazioni di volume dell'acqua dell'impianto.

- contemporaneamente un numero di apparecchi pari a quello stabilito dalla contemporaneità.

3.2.3. COLLAUDO DEFINITIVO

Il collaudo tecnico definitivo degli impianti sarà effettuato da un collaudatore nominato dal Committente.

Il collaudatore stabilirà un programma e specifiche di collaudo, sulla base dei documenti progettuali e delle norme in essi richiamate o comunque applicabili.

3.2.4. ONERI DELL'APPALTATORE

L'appaltatore è tenuto a sostenere tutti gli oneri relativi alla esecuzione delle prove, controlli e collaudi sopra descritti, e di eventuali altre prove che la D.LL. o il collaudatore dovessero richiedere nell'esclusivo interesse del committente, con la sola eccezione del compenso del collaudatore; si intendono quindi come specifici oneri dell'appaltatore, tra gli altri:

- la messa a disposizione di personale tecnico di idonea capacità, nonché di adeguati mezzi d'opera;
- la messa a disposizione di apparecchiature di misura regolarmente tarate ed approvate dalla D.LL. ovvero dal collaudatore;
- eventuali opere provvisorie che si rendessero necessarie, ecc;
- la predisposizione della documentazione finale degli impianti, secondo quanto precisato nel par. seguente.

3.2.5. DOCUMENTAZIONE FINALE

Ogni impianto dovrà essere corredato di una completa documentazione idonea a garantire la corretta gestione dell'impianto stesso da parte dei servizi manutentivi del Committente.

Prima dell'accettazione (provvisoria e definitiva) degli impianti dovrà essere fornita alla D.LL., ovvero al Collaudatore, la DOCUMENTAZIONE seguente:

- manuali, schede e documentazione tecnica e schemi elettrici di tutte le apparecchiature installate;
- certificati di rispondenza dei materiali e apparecchiature alle Normative e Regolamenti in vigore
- Dichiarazione di Conformità;

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- autorizzazioni, pratiche e certificazioni di conformità richieste dalla Legge;
- due copie su supporto CAD più tre copie piegate di tutti i disegni e schemi illustranti gli impianti così come effettivamente realizzati ("as built");
- un dettagliato manuale di uso e manutenzione degli impianti (sistemi, sottosistemi e singoli componenti).

Gli impianti non potranno in alcun modo essere accettati (né a livello provvisorio, né definitivo) senza che la predetta documentazione sia stata trasmessa alla D.LL. ovvero al Collaudatore, controllata ed accettata.

3.2.6. SPECIFICHE DI RIFERIMENTO PER I COLLAUDI

I collaudi degli impianti sono da eseguire secondo quanto sopra descritto e con riferimento alle norme tecniche applicabili per le singole tipologie di impianto.

3.2.7. PROCEDURE DI PROVA E COLLAUDO

Le attività di prova, controllo e collaudo saranno svolte sotto la direzione:

- della D.LL., per quanto attiene le prove e controlli preliminari;
- del Collaudatore, per quanto attiene i collaudi finali.

Le attività di prova, controllo e collaudo dovranno essere pianificate tempestivamente, con particolare riferimento per quelle prove preliminari che devono essere effettuate in corso d'opera (ad esempio le prove di tenuta a freddo).

In tale senso l'appaltatore dovrà dare avviso tempestivo alla D.LL. del raggiungimento delle fasi di lavorazione atte a consentire le verifiche sopra elencate, onde consentire la presenza in cantiere della D.LL. durante lo svolgimento delle prove stesse.

Le attività di prova, controllo e collaudo preliminari dovranno essere pianificate e procedurate dall'appaltatore in un documento regolarmente emesso (Piano dei controlli), che dovrà essere approvato dalla D.LL.; il documento potrà essere eventualmente aggiornato in base all'avanzamento delle lavorazioni.

LAVORI DI COMPLETAMENTO PER RISTRUTTURAZIONE DI
EDIFICIO COMUNALE SITO IN VIA CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 2, VIGONE (TO)
- RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

Nel caso che l'appaltatore risulti inadempiente sotto tale aspetto, la D.LL. si riserva di emettere un Piano dei controlli che diventerà cogente per l'appaltatore.