



## COMUNE DI RIVAROLO CANAVESE

### INTERVENTI DI MANUTENZIONE ED EFFICIENTAMENTO SPOGLIATOI GIOCO CALCIO DI VIA TRIESTE

CIG: B2A447005F

CUP: E94D22004710007

Comune di Rivarolo Canavese Via Ivrea, n. 60

## PROGETTO ESECUTIVO

### RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI TERMICI ED IDRO-SANITARI

#### COMMITTENTE

#### COMUNE DI RIVAROLO CANAVESE

Via Ivrea, n. 60  
10086 - Rivarolo Canavese (TO)  
pec: rivarolo\_lavoripubblici@pec.it - p.i. 01413960012  
RUP: Ing. Elena Costa Laia

#### PROGETTISTI

#### LTG SRL

P.zza Vittorio Veneto n.3,  
10035 - Mazzè (TO)  
p.iva 12538050019  
Tel 011-0898288



#### PROG. GENERALE DELL'OPERA

Ing. Matteo Lusso  
Ordine degli Ingegneri prov. Torino n° 11491Z

#### INTEGRATORE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Matteo Lusso  
Ordine degli Ingegneri prov. Torino n° 11491Z

#### PROGETTISTI PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

- PROG. IMPIANTI MECCANICI:**  
Ing. Matteo Lusso  
Ordine degli Ingegneri prov. Torino n° 11491Z
- PROG. IMPIANTI ELETTRICI:**  
Ing. Matteo Lusso  
Ordine degli Ingegneri prov. Torino n° 11491Z



DESCRIZIONE OPERA	DATA PRIMA EMISSIONE	SCALA	REVISIONE	
RELAZIONE IMPIANTI TERMICI ED IDRO-SANITARI	23.08.2024	-	6°	
IDENTIFICAZIONE LAVORO			5°	
COMMESSA	PROGETTO	ELABORATO	4°	
24057S	PFTE-PE.03	RIT.01	3°	
			2°	
			1°	
REDATTO	CONTROLLATO		APPROVATO	
Arch. Fabio Cerniglia	Ing. Matteo Lusso		Ing. Matteo Lusso	

N. elaborato

# RIT.01

## Relazione tecnica Impianti termici ed idrico-sanitari

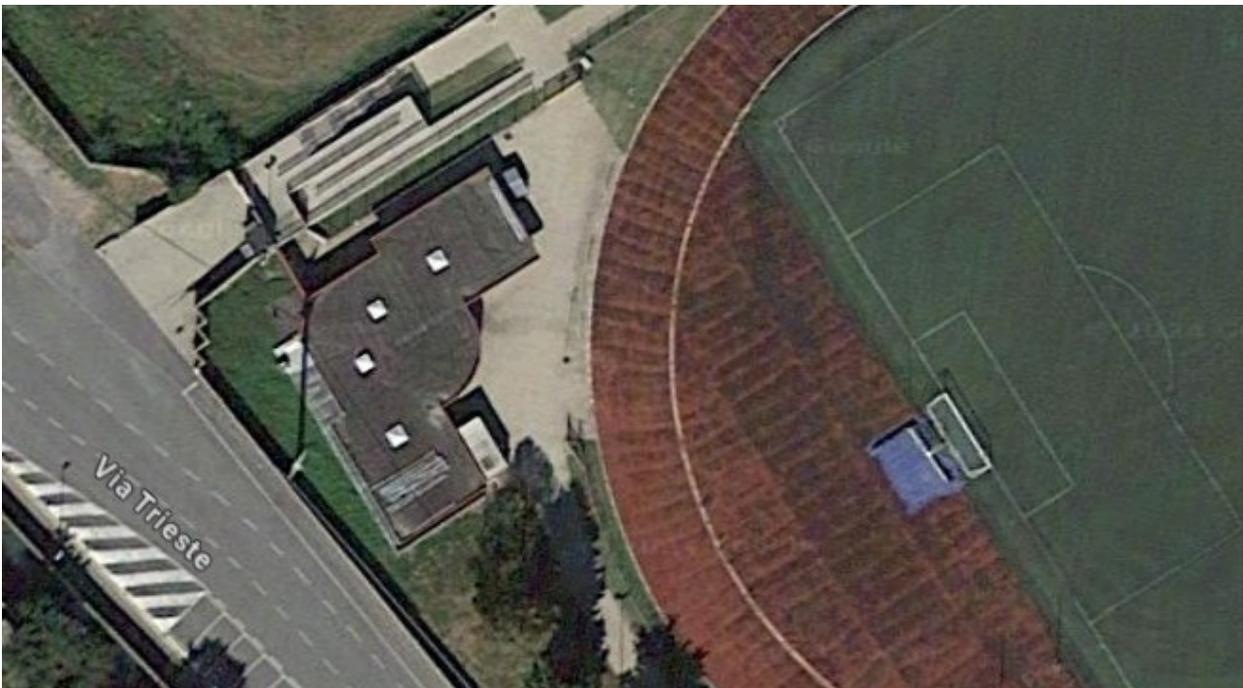
### 1 PREMESSA

#### DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'opera ha per oggetto l'esecuzione degli interventi di natura impiantistica per la riqualificazione del sistema di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria.

#### **Localizzazione degli interventi e analisi dello stato di fatto**

Gli interventi sono tutti localizzati sull' edificio adibito a spogliatoio maschile e femminile del centro polisportivo del Comune di Rivarolo Canavese (TO). L' edificio fa parte di un centro polisportivo e confina a Sud ed Ovest con Via Trieste, a Nord con altra proprietà e a Est con il campo da calcio comunale.



L'immobile è costituito da n. 1 piano fuori terra con una struttura in blocchi CLS, copertura in laterocemento.

Il locale spogliatoio, ha una superficie utile di 225.98 mq, suddivisi in spogliatoio maschile con bagni e docce, spogliatoio femminile con bagni e docce, spogliatoio per istruttori, locale infermeria, locale accoglienza e centrale termica. L'altezza media di piano è di 3 metri lordi.

## PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	<b>2600</b> [GG]
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<b>-8.0</b> [°C]
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<b>30.5</b> [°C]

## DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Edificio: Edificio Spogliatoio

### Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	<b>924.56</b> [m³]
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	<b>845.38</b> [m²]
Rapporto S/V	<b>0.91</b> [1/m]
Superficie netta climatizzata dell'edificio	<b>225.98</b> [m²]
Superficie utile climatizzata dell'edificio	<b>225.98</b> [m²]
Valore di progetto della temperatura interna invernale	<b>20.0</b> [°C]
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	<b>48.6</b> [%]
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	<input type="checkbox"/>

### Unità immobiliari

UNITA' IMMOBILIARI CENTRALIZZATE	V. LORDO	S. LORDA	S/V	S. NETTA	S. UTILE
	[m³]	[m²]	[1/m]	[m²]	[m²]
<b>EDIFICIO SPOGLIATOIO</b>	<b>924.56</b>	<b>845.38</b>	<b>0.91</b>	<b>225.98</b>	<b>225.98</b>



## **2 Impianti meccanici**

L'immobile oggetto di intervento sarà dotato di impianto di riscaldamento a radiatori installati su parete interna/esterna. Saranno collocati dei nuovi radiatori nelle stesse posizioni di quelli precedentemente rimossi, in modo da utilizzare l'impianto già esistente.

Il progetto prevede la riqualificazione degli impianti tecnologici con installazione di sistemi più efficienti che, oltre a garantire l'affidabilità di servizio, avranno un impatto considerevole in termini di costi di gestione e consumi.

Per l'impianto termico si è scelto di sostituire l'attuale centrale termica con un generatore di calore a condensazione con potenzialità paria a 34 kW. Una considerevole variazione che riduce la potenza installata di oltre il 65% il che semplifica l'impianto non costituendosi più in centrale termica con obblighi di Denuncia INAIL ex ISPESL.

Questo è stato possibile in quanto la potenzialità è stata suddivisa tra riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria (ACS).

Per la produzione di ACS, infatti, è previsto un sistema dedicato con singolo bollitore da 500 litri in abbinamento ad una caldaia dedicata istantanea a condensazione. Così facendo i due sistemi energetici sono totalmente indipendenti aumentando l'efficienza energetica e la facilità di gestione.

Tutti i radiatori verranno sostituiti e corredati da valvole termostatiche che permetteranno una gestione puntuale della temperatura ambiente

### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto

Descrizione del generatore **Caldia a condensazione 34 kW**

Servizio	<u><b>Riscaldamento</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Acqua</b></u>
Tipo generatore	<u><b>Generatori a condensazione modulanti</b></u>	Combustibile	<u><b>Gas naturale</b></u>
Potenza termica utile nominale Pn		<u><b>34.00</b></u>	[kW]
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u><b>97.70</b></u>	[%]
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u><b>105.20</b></u>	[%]
Generatore di calore a biomassa		<input type="checkbox"/>	

Descrizione del generatore **Rinnai REU-DD500VCM28-1B**

Servizio	<u><b>Acqua calda sanitaria</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Acqua</b></u>
Tipo generatore	<u><b>Generatori a condensazione modulanti</b></u>	Combustibile	<u><b>Gas naturale</b></u>
Potenza termica utile nominale Pn		<u><b>48.60</b></u>	[kW]
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u><b>96.10</b></u>	[%]
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u><b>96.40</b></u>	[%]
Generatore di calore a biomassa		<input type="checkbox"/>	

### Specifiche dei terminali

	Locale	h	largh	elementi	watt	RADIATORE tipo "Irsap" modello
TO1	Bagni maschili	1800	450	8	<b>1287.20</b>	TESI 4
TO2	Docce maschili	1800	450	10	<b>1609.00</b>	TESI 4
TO3	Bagno disabili maschile	750	450	6	<b>432.60</b>	TESI 4
TO4	Spogliatoio maschile	1800	450	10	<b>1609.00</b>	TESI 4
TO5		1800	450	10	<b>1609.00</b>	TESI 4
TO6		1800	450	10	<b>1609.00</b>	TESI 4
TO7	Ingresso	1800	450	9	<b>1448.10</b>	TESI 4
TO8	Ingresso	1800	450	9	<b>1448.10</b>	TESI 4
TO9	Bagno istruttori 1	750	450	10	<b>721.00</b>	TESI 4
TO10	Spogliatoio istruttori 1	1800	450	5	<b>804.50</b>	TESI 4
TO11	Bagno infermeria	750	450	9	<b>648.90</b>	TESI 4
TO12	Infermeria	750	450	25	<b>1802.50</b>	TESI 4
TO13	Spogliatoio istruttori 2	1800	450	5	<b>804.50</b>	TESI 4
TO14	Bagno istruttori 2	750	450	10	<b>721.00</b>	TESI 4
TO15	Spogliatoio femminile	1800	450	10	<b>1609.00</b>	TESI 4
TO16		1800	450	10	<b>1609.00</b>	TESI 4
TO17		1800	450	10	<b>1609.00</b>	TESI 4
TO18	Bagno disabili femminile	750	450	6	<b>432.60</b>	TESI 4

TO19	<b>Bagni femminili</b>	1800	450	5	<b>804.50</b>	TESI 4
TO20	<b>Docce Femminili</b>	1800	450	9	<b>1448.10</b>	TESI 4
TO21	<b>Locale accoglienza</b>	75	450	28	<b>2018.80</b>	TESI 4
					<b>Totale kW</b>	<b>26085.40</b>

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

**Radiatori su parete esterna**

## Standards realizzativi

La valutazione dei criteri progettuali degli impianti, si possono così riassumere:

- **elevato livello di affidabilità**, sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni: oltre ch  adottare apparecchiature e componenti con alto grado di sicurezza intrinseca, si   realizzata una architettura degli impianti in grado di far fronte a situazioni di emergenza in caso di guasto o di fuori servizio di componenti o di intere sezioni di impianto, con tempi di ripristino del servizio limitati ai tempi di attuazione di manovre automatiche o manuali di commutazione.
- **manutenibilit **: sar  possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza continuando ad alimentare le varie utilizzazioni; i tempi di individuazione dei guasti o di sostituzione dei componenti avariati, nonch  il numero delle pari di scorta, saranno ridotti al minimo;
- **flessibilit  e modularit ** degli impianti intesa nel senso di:

- \* garantire la possibilità di inserimento o di spostamento degli utilizzatori finali;
- \* permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature;
- \* garantire la possibilità di riconfigurare sezioni di impianto, nel caso di ampliamenti o modifiche successive, senza creare disservizi all'utenza;
- \* elevato frazionamento della distribuzione, sia al fine di un buon livello di selettività sia per una maggiore flessibilità in caso di ampliamenti e modifiche successive;

### **Impianti idrico sanitari**

Il progetto prevede lo smontaggio di tutte le 18 vecchie plafoniere delle docce presenti all'interno dello stabile, con il successivo montaggio dei nuovi. Sono pertanto previste le seguenti opere:

- Smontaggio e smaltimento erogatori doccia ad oggi presenti,
- Fornitura e posa dei nuovi erogatori doccia con riduttore di portata di 6 litri/minuto con miscelatore a molla temporizzato
- 

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci

allegata allo stesso capitolato e, ove necessario, le caratteristiche e prescrizioni di enti preposti o associazioni di categoria quali UNI, CEI, UNCSAAL ecc.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

### **Apparecchi Sanitari**

- 1 Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:
  - durabilità meccanica;
  - robustezza meccanica;
  - assenza di difetti visibili ed estetici;
  - resistenza meccanica alle abrasioni
  - pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
  - resistenza alla corrosione
  - funzionalità idraulica.
- 2 Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 997 per i vasi, UNI EN 14688 per i lavabi, UNI EN 14528 per i bidet.
- 3 Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui al punto 1.
- 4 Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi

apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina acrilica; UNI EN 14527 per i piatti doccia ad impiego domestico; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **Rubinetti Sanitari**

- a) I rubinetti sanitari, rappresentati sugli elaborati grafici di installazione secondo la norma UNI 9511 e considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:
- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
  - gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
  - miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale (UNI EN 817);

- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

b) I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori). La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 per rubinetti a chiusura automatica PN 10 la norma UNI EN 816 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

- c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzionale, ecc.

Tutte le rubinetterie dovranno essere preventivamente accettate, a giudizio insindacabile, dalla Direzione dei lavori. Tutti gli apparecchi dovranno essere muniti del certificato di origine, da presentare unitamente alla campionatura, attestante le qualità e le caratteristiche tecniche del prodotto.

### **Tubi di Raccordo Rigidi e Flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria)**

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alle corrispondenti norme UNI specifiche tra le quali: UNI EN ISO 7686, UNI EN ISO 10147, UNI EN ISO 9852, UNI EN ISO 3501, UNI EN ISO 3503, UNI EN ISO 3458, UNI EN 969, UNI EN ISO 2505, UNI EN ISO 1167, UNI EN ISO 4671, UNI EN ISO 15875-3, UNI EN ISO 22391-3 e UNI EN 15014. Tale rispondenza deve essere comprovata da una dichiarazione di conformità.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Tubazioni e Raccordi**

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.

I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI EN 10224 e UNI EN 10255.

I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.

- b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI EN 1057; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.
- c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 1452-2 e UNI EN 12201; entrambi devono essere del tipo PN 16.
- d) I tubi di piombo sono vietati nella distribuzione di acqua.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Impianto di riscaldamento**

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti di riscaldamento devono essere eseguiti secondo la regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

## **Generalità**

L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna non sia inferiore al minimo fissato in progetto.

Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

## **Componenti degli Impianti di Riscaldamento**

In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati vuoi alla produzione, diretta o indiretta, del calore, vuoi

alla utilizzazione del calore, vuoi alla regolazione automatica e contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti e della marchiatura CE.

I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) o dal Ministero degli Interni (Centro Studi ed Esperienze).

Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione o della eventuale sostituzione.

La Direzione dei Lavori dovrà accertare che i componenti impiegati siano stati omologati e/o che rispondano alle prescrizioni vigenti.

### **Calcolo delle portate**

Il calcolo delle portate d'acqua, immesse in rete dalla centrale di produzione ed erogate ai singoli nodi, è stata effettuata con riferimento alla seguente ipotesi:

Per il collettore principale di trasporto dalla centrale termica alla centrale di rilancio:

- temperatura di mandata alle utenze: 40 °C
- temperatura di ritorno dalle utenze: 25 °C

L'assegnazione a ciascuno stacco d'utenza della portata d'acqua erogata è stata effettuata tenendo presente la singola potenza, il salto di temperatura ed il calore ed il volume specifici dell'acqua secondo la formula:

$$Q = \frac{P}{c_s \cdot \Delta T} \cdot V_s$$

In cui:

- P = potenza termica assorbita dall'utenza in kW
- Cs = calore specifico dell'acqua assunto costante e pari a 4,187 [kJ/kg°C]
- dT = salto termico fra mandata e ritorno [°C]
- Vs = volume specifico dell'acqua assunto costante e pari a 1,035 [lt/kg] a 85°C

### **Definizione dei diametri**

Per la definizione dei diametri delle tubazioni si è imposta una velocità massima del fluido pari a 1,3 m/s, cui corrispondono delle cadenti piezometriche non superiori a 20 m c.a./m (almeno nei diametri delle condotte principali).

Le nuove tubazioni saranno scelte in base alla normativa UNI-CIG 7129/08 in maniera tabellare in base alla velocità e alle perdite di carico specifiche.

Di seguito verranno mostrati i valori ottenuti in ogni tratto di tubazione.

### **Isolamento termico impianti di riscaldamento e condizionamento**

Secondo il decreto del presidente della repubblica del 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, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10) le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m °C alla temperatura di 40 °C.

Conduttività termica utile dell'isolante (W/m °C)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

## CONDIZIONI GENERALI PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE

Nella presente parte di relazione e nelle parti ad esso allegata vengono definite e descritte le caratteristiche tecniche costruttive e di montaggio, dei componenti e dei materiali, mentre per quanto riguarda le modalità di esecuzione delle opere si rimanda ai disegni di progetto allegati.

E' fatto obbligo all'Appaltatore dei lavori rispettare nella misura più rigorosa e fedele tali prescrizioni.

Qualsiasi deroga alle stesse dovrà comunque essere concordata preventivamente con l'Ufficio di Direzione dei Lavori e da essa approvata.

L'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire le opere secondo quanto stabilito dalla legislazione e dalle normative nazionali e locali vigenti durante il corso dei lavori anche se non espressamente citate nel presente Capitolato e negli altri documenti contrattuali.

Poiché l'appalto delle opere in oggetto è del tipo "**a corpo**", tutti i lavori dovranno essere dati completi in ogni loro parte con tutti i componenti occorrenti affinché gli impianti alla loro consegna risultino ultimati a regola d'arte, perfettamente funzionanti e collaudabili.

L'Appalto comprende pertanto, oltre a tutti i lavori e le forniture descritti nei documenti di progetto e nel capitolato d'onere, tutti quei lavori accessori, di completamento, di finitura e di dettaglio costruttivo necessari a consegnare gli impianti perfettamente ultimati, agibili, regolarmente funzionanti e completi dal punto di vista legislativo/normativo, costruttivo, formale ed estetico secondo il principio di "*opera chiavi in mano*" anche se non indicati negli elaborati tecnici allegati alla richiesta di offerta.

A tal proposito si pone l'accento che l'Appaltatore dovrà tenere conto, nello stabilire l'entità dell'offerta, di:

- Tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato
- Tutte le assistenze murarie, nessuna esclusa, comprese le demolizioni e i ripristini a perfetta regola d'arte, la formazione dei basamenti necessari per la realizzazione degli impianti comprese le assistenze murarie, i basamenti ed i tiri in opera necessari per l'installazione delle apparecchiature.
- Installazione in opera delle apparecchiature, comprendendo la fornitura e posa in opera di tutti gli accessori necessari per il loro corretto inserimento nell'impianto ed il loro corretto funzionamento.

Ribadendo che l'appalto viene inteso "a corpo" per tutte le opere e le forniture che sono descritte nei documenti allegati le misure metriche rilevabili sugli elaborati grafici, devono essere intese unicamente a scopo indicativo, e non impegnano assolutamente il Committente a riconoscere varianti per eventuali scostamenti tra le misure stesse e quelle risultanti da rilievi derivanti da constatazioni successive alla presentazione dell'offerta.

La responsabilità di verificare la situazione di fatto, e di tenerne conto nella stesura dell'offerta e nella formazione del prezzo a corpo, costituisce un preciso obbligo contrattuale a carico delle ditte offerenti.

Pertanto, l'Appaltatore, con la formulazione dei prezzi a corpo, rinuncia formalmente ad ogni possibilità di rivendicare varianti di prezzo, in seguito all'eventuale accertamento di deviazioni fra le misure che possono emergere da rilievi in campo, oppure deviazioni tra le situazioni ambientali e di fatto riscontrabili in campo e quelle desumibili dagli elaborati grafici.

Si ribadisce inoltre che le voci riportate sulla descrizione tecnica, vengono elencate unicamente allo scopo di rendere possibile per il Committente la lettura di offerte articolate secondo i principali elementi tecnici di impianto, e non costituiscono pertanto una descrizione esauriente e limitativa (ai fini contrattuali) del contenuto dell'appalto.

In ultimo, visto che l'elenco delle opere e forniture, riportato, non costituisce riferimento contrattuale (salvo che per i prezzi unitari), l'Appaltatore ha la facoltà

di aggiungere sull'offerta economica eventuali altre voci integrative, che ritenga necessarie per realizzare le opere ed utile evidenziare per il compimento delle stesse.

L'operato dell'Appaltatore dovrà garantire:

- la realizzazione di sistemi d'elevata affidabilità d'esercizio idonei a fornire le prestazioni richieste dal progetto;
- la garanzia di totale sicurezza per le persone e per le cose.

In considerazione dei precisati obiettivi, si riafferma che sono da ritenersi incluse, nel prezzo contrattuale, tutte quelle forniture ed opere, anche se non siano state espressamente richiamate nel Capitolato Tecnico, che risultano indispensabili per realizzare gli obiettivi specificati. Sono da ritenersi inclusi, nei prezzi contrattuali, tutte le opere edili necessarie per le installazioni. Di tale onere si intende che l'Appaltatore abbia tenuto conto nella formulazione dei prezzi contrattuali. L'avvenuto collaudo non interrompe l'obbligo dell'Appaltatore di eseguire gratuitamente tutte le opere necessarie per rientrare nelle prescrizioni sopra indicate. L'impegno è valido anche se nella descrizione dei lavori e sugli elaborati grafici manchino precise indicazioni in merito. L'Appaltatore dovrà provvedere integralmente a tutte le forniture, prestazioni, servizi ed opere necessarie per consegnare gli impianti completamente ultimati, a regola d'arte, efficienti in ogni particolare ed idonei all'uso previsto, in tutta l'area interessata, senza eccezione alcuna. Il Committente si riserva comunque il diritto di poter introdurre successivamente, nei documenti di progetto relativi ai lavori da eseguire, le modifiche che riterrà opportune. Tali modifiche, o varianti, non daranno luogo ad alcuna possibilità di riconoscimento di variazioni contrattuali in aumento al prezzo a corpo, quando rappresentino una soluzione indispensabile per conseguire gli obiettivi del progetto. Per contro, saranno da considerarsi quali modifiche o varianti, suscettibili di dar luogo a riconoscimento di variazioni contrattuali, tutte le opere la cui esecuzione sia ordinata per iscritto dalla D.L. e che alterino sostanzialmente il profilo, lo spirito e l'estensione del progetto originario. L'Appaltatore si obbliga ad eseguire tali varianti o lavori addizionali, purché

ordinati per iscritto dal Committente, alle condizioni del presente capitolato, ossia sulla base dei prezzi unitari definiti in sede d'appalto o, in mancanza di essi, del nuovo prezzo ricavato dal prezzo della Regione Piemonte con l'applicazione dello sconto di gara o del prezzo concordato con la D.L., senza avanzare pretese d'altri speciali compensi o risarcimenti, d'alcun genere.

Le modalità relative alla consultazione operativa dei documenti e degli elaborati grafici allegati, dovranno tener conto, nei casi di divergenze di interpretazione dei seguenti aspetti:

- nel caso di discordanze tra i vari documenti è demandata alla D.L. la facoltà di esigere la realizzazione della soluzione più conveniente per il Committente, l'Appaltatore, nella formulazione dei prezzi d'appalto dovrà avere tenuto in debito conto la suddetta eventualità.
- eventuali possibili inesattezze, o discordanze fra i dati di diverse tavole o fra i dati grafici e le prescrizioni di capitolato, non daranno diritto all'appaltatore dei lavori di elevare riserve di qualsiasi genere. E' invece preciso obbligo della ditta la tempestiva segnalazione alla D.L. di eventuali discordanze e la richiesta di chiarimenti.
- gli elaborati allegati al capitolato rappresentano le linee di sviluppo dell'opera, e contribuiscono a fornire all'appaltatore elementi per una valutazione delle opere da eseguirsi. Qualora si ritenesse necessario ed opportuno verificare la valutazione dei propri oneri, si dovrà integrare o sviluppare a propria cura e spese gli elementi forniti.
- l'appaltatore, con la formulazione della offerta, riconosce comunque implicitamente di essere in possesso degli elementi necessari e sufficienti per effettuare il lavoro, e di aver potuto formulare una adeguata valutazione dei propri oneri.
- il Committente si riserva, in corso d'opera, di fornire altri disegni e disposizioni per una migliore definizione del lavoro stesso; resta stabilito l'obbligo all'Appaltatore di provvedere all'esecuzione di tali opere senza pretesa d'aumento dei prezzi o d'indennizzi, anche se i suddetti

successivi disegni ed istruzioni costituiscono correzione d'inesattezze di disegni o di rilievi o anche integrazione e modifica al progetto stesso, purché le sopracitate indicazioni correttive risultino indispensabili per assicurare la perfetta esecuzione a regola d'arte delle opere appaltate.

- nessuna variante deve peraltro essere eseguita dall' appaltatore senza il preventivo benestare scritto del Committente.

## **NOTE GENERALI SUGLI INTERVENTI**

Nel seguito si riportano le note generali aggiuntive relative alle regole di esecuzione degli impianti meccanici in appalto.

L'Impresa dovrà sviluppare il progetto costruttivo nel rispetto del progetto esecutivo e recependo le informazioni del progetto architettonico - strutturale in modo da ingegnerizzare tutte le lavorazioni impiantistiche che consentano di definire compiutamente:

- ogni particolare impiantistico;
- le tipologie dei materiali;
- i dimensionamenti delle apparecchiature;
- i particolari costruttivi ed installativi.

L'Impresa deve eseguire tutti i lavori, le modifiche, gli spostamenti, gli interventi e quanto necessario, anche se non espressamente menzionato nel presente Capitolato e nei suoi allegati, onde rendere l'opera funzionale e funzionante, garantendo i requisiti richiesti nei successivi capitoli.

In merito agli elaborati grafici si precisa quanto segue:

- gli elaborati allegati sono validi esclusivamente ai fini impiantistici.
- per quanto concerne i disegni degli impianti di progetto allegati, questi sono stati realizzati desumendo alcune informazioni a seguito

di rilievi eseguiti in campo; è comunque preciso dovere dell'Impresa la verifica in opera degli impianti nel complesso.

Per le eventuali opere che possono rappresentare la naturale estensione di impianti esistenti all'interno del Complesso e/o altre strutture della Società Appaltante, dovrà essere posta una particolare cura nella scelta dei componenti che dovranno, per ragioni manutentive, essere gli stessi o equivalenti a quelli installati per tipologia di impiego, funzionalità e versatilità.

La scelta di componenti diversi è ammessa, ma dovrà essere documentata e preventivamente approvata ed autorizzata dalla Direzione Lavori.

In ogni caso, l'integrazione di impianti con componenti e/o sistemi di diversa fornitura non dovrà compromettere l'affidabilità del prodotto per il quale dovranno estendersi le garanzie al termine dei lavori.

### **Verifiche impiantistiche**

A titolo esemplificativo e non limitativo si riportano qui di seguito alcune delle verifiche impiantistiche che l'Appaltatore dovrà effettuare documentando adeguatamente la Direzione Lavori dei loro risultati:

- definizione precisa delle caratteristiche elettriche delle apparecchiature relative agli impianti meccanici e dei relativi schemi di inserzione, di potenza ed ausiliari, che dovranno essere tempestivamente trasferiti all'Esecutore degli

impianti elettrici, per consentire la corretta e coordinata realizzazione delle necessarie opere elettriche di alimentazione, comando, controllo e regolazione.

### **Tarature e messa in servizio degli impianti**

E' preciso onore dell'Appaltatore dei lavori procedere alla esecuzione di tutti gli interventi necessari per la taratura, la messa in servizio e il collaudo degli impianti quali:

- messa in servizio di impianti, avviamenti, prove di funzionamento, esecuzione delle tarature su apparecchiature di regolazione e sicurezza, le tarature dei circuiti idraulici ed aeraulici, con verifiche successive ed ottimizzazione delle stesse da eseguirsi a cura di Personale Specializzato come più avanti descritto.
- esecuzione di tutti i mock-up e di tutte le prove funzionali in officina, in corso d'opera e finali secondo le modalità riportate nel presente Capitolato;
- assistenza tecnica con Personale Specializzato alle prove di collaudo provvisorio e definitivo, comprese tutte le apparecchiature necessarie per le suddette prove e per le tarature, ivi compresi i mezzi d'opera eventualmente necessari.

### **QUALITA', PROVENIENZA DELLE APPARECCHIATURE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI IN FORNITURA**

Le caratteristiche delle apparecchiature, dei componenti e dei materiali necessari alla realizzazione degli impianti, devono essere conformi alle specifiche tecniche ed alle caratteristiche prestazionali riportate nel presente Capitolati Speciali d'Appalto e inoltre dovranno rispettare quanto stabilito dalle leggi, dai regolamenti, dalle circolari, dalle norme vigenti (norme CEE, UNI, INAIL, VV.F., CEI, ecc.).

Per l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà impiegare i materiali idonei, di prima scelta e delle migliori marche e seguire le buone regole d'arte in modo che tutte le opere riescano perfette in ogni loro parte.

Come sopra indicato, l'Appaltatore dovrà fornire i materiali tipologicamente e quantitativamente corrispondenti a quelli indicati nel progetto. E' peraltro facoltà dell'Appaltatore di sottoporre, in alternativa e per l'approvazione del Committente e/o la Direzione Lavori, altri materiali con qualità migliorative rispetto a quelli indicati, riservandosi il Committente e/o la Direzione Lavori, ogni insindacabile diritto di giudizio e di scelta, fatta comunque salva la piena responsabilità dell'Appaltatore per il risultato complessivo dei lavori secondo quanto previsto dal presente Capitolato speciale d' Appalto.

Tutti i materiali e tutte le forniture occorrenti per i lavori proverranno da fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc., scelti ad esclusiva cura e rischio dell'Appaltatore purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti in possesso dei requisiti richiesti.

L'Appaltatore dovrà notificare alla Direzione Lavori, in tempo utile, la provenienza dei materiali e delle forniture per il prelevamento dei campioni da sottoporre a spese dell'Appaltatore, alle prove ed alle verifiche ritenute necessarie dalla Direzione Lavori stessa.

Qualora a proprio esclusivo giudizio la Direzione Lavori rifiutasse il consenso per l'impiego di qualche partita di materiale già approvvigionata dal Appaltatore (fornitura "non conforme"), quest'ultimo dovrà allontanare subito dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra di gradimento della Direzione Lavori, nel più breve tempo possibile e senza avanzare pretese a compensi od indennizzi. La Direzione Lavori provvederà direttamente, a spese dell'Appaltatore, alla rimozione di tali partite qualora l'Impresa stessa non vi abbia provveduto in tempo utile.

In ogni caso anche se i materiali fossero stati impiegati in mancanza dell'approvazione di cui al presente articolo e/o si rivelasse un qualsivoglia

difetto, l'Appaltatore sarà tenuto alla sostituzione degli stessi sottoponendosi a tutte le spese relative, comprese quella del ripristino delle opere murarie e varie. Il personale della Direzione Lavori è autorizzato ad effettuare in qualsiasi momento gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove e controlli. L'accettazione dei materiali da parte della D.L. non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita ed il regolare funzionamento delle opere e degli impianti realizzati.

### **Marchio di Qualità**

Tutti i materiali e le forniture dovranno essere preferibilmente muniti *Marchio di Qualità* secondo le UNI EN ISO 9001 e/o UNI EN ISO 9002 ed essere prodotti da Aziende con Sistema di Qualità Aziendale certificato e possedere *Marchio CE* secondo le Direttive CEE vigenti.

Qualora non fosse possibile avere il *Marchio di Qualità* (forniture e apparecchiature prodotte con processi rispondenti alle UNI EN ISO 9001 e/o UNI EN ISO 9002), i relativi materiali e le forniture, anche di provenienza e/o origine speciale, potranno essere ammessi dopo essere stati sottoposti a prove e/o esami, il cui esito risulti positivo, condotti secondo norme e/o procedure unificate, standardizzate e/o omologate, nazionali o, in caso di carenza di queste ultime, europee o di paesi terzi.

### **IDENTIFICAZIONE E RINTRACCIABILITA' DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE**

L'Appaltatore dovrà predisporre ed applicare procedure che consentano di identificare con la massima facilità e precisione tutti i materiali e tutte le forniture. In particolare, dovrà correlare i vari prodotti con i relativi disegni, specifiche ed altri documenti in tutte le fasi di campionatura, approvvigionamento ed installazione.

Essendo la rintracciabilità un requisito indispensabile almeno per quanto riguarda le apparecchiature ed i componenti principali, per essi è prescritto che i singoli

prodotti abbiano un'identificazione unica ed univoca. Tale identificazione dovrà essere documentata.

Pertanto, ogni apparecchiatura ed ogni componente principale, dovrà essere denominato e sinteticamente descritto indicandone la funzione e la localizzazione in esercizio. La descrizione dovrà indicare inoltre la sigla alfanumerica di riferimento della lista di controllo (check-list).

La denominazione ed il riferimento alfanumerico dei componenti dovranno essere riportati, per quanto utile, sulle parti in opera; tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figurano sugli elaborati di progetto e/o montaggio, schemi, tabelle e sulle check-list.

Non sono ammessi contrassegni riportati con vernice o targhette adesive. I contrassegni dovranno essere riportati sulle superfici già dal Produttore/Fornitore. Tali contrassegni potranno essere omessi se il componente è facilmente riconoscibile, mediante la marchiatura di fabbricazione.

## **CERTIFICAZIONI E CAMPIONATURE**

L'Appaltatore deve produrre, per i materiali e/o le forniture da impiegare, tutti i certificati di idoneità, omologazione, di qualità, od altri equipollenti, rilasciati da Laboratorio nazionali legalmente riconosciuti od altri Laboratori anche esteri, di gradimento della Direzione Lavori, atti a comprovare le caratteristiche prestazionali richieste nel presente Capitolato Tecnico.

La Direzione Lavori si riserva di accettare la documentazione fornita dall'Appaltatore, previa verifica delle disposizioni normative in vigore.

L'Appaltatore, oltre ad essere tenuto a provvedere alla campionatura dei materiali, dovrà eseguire le prove di collaudo e/o mock-up test presso il Costruttore e/o presso Laboratori Ufficiali e dare corso all'esecuzione dei campioni, dei particolari al vero e dei particolari grafici dettagliati delle apparecchiature e delle opere, che la Direzione Lavori. riterrà necessario richiedere durante il corso dei lavori. L'approvazione di tali campioni dovrà

avvenire prima dell'inizio della fornitura secondo la procedura di campionatura e di accettazione nel seguito descritta.

Tutte le spese relative alle procedure di campionatura ed accettazione ed in particolare le spese di prelevamento ed invio dei campioni ai Laboratori di prova, nonché le spese per i saggi, le prove e le misure occorrenti saranno a carico dell'Appaltatore.

L'esito favorevole delle prove non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano nelle opere finite, i prescritti requisiti.

.

## **COLLAUDI FINALI**

### **Note generali**

Il Collaudatore oppure la Commissione di Collaudo, a opere completamente ultimate e funzionanti e dopo che siano state eseguite positivamente le prove e verifiche di cui ai precedenti articoli, procederà al collaudo finale.

Viene fissato il programma delle verifiche e prove di collaudo informandone l'Appaltatore.

La verifica della buona esecuzione degli impianti è approfondita sino al punto giudicato necessario per formare la convinzione che tutte le parti siano in piena regola senza che l'Appaltatore abbia diritto a chiedere alcun indennizzo.

Fatto salvo quanto diversamente dovesse disporre il Collaudatore o la Commissione di Collaudo, le prove si suddividono in due parti:

- esami a vista che, avvalendosi della documentazione "as built", accertino che i componenti dei vari impianti siano conformi alle richieste di contratto, alle prescrizioni di sicurezza, siano stati scelti correttamente ed installati secondo normativa, siano integri in modo da non compromettere la sicurezza;
- prove e misure per accertare la rispondenza delle parti di impianto ai dati progettuali ed alla normativa in vigore.

Tali verifiche e prove di collaudo vengono effettuate utilizzando personale ed apparecchiature messe a disposizione dall'Appaltatore; gli oneri sono a carico dell'Appaltatore e si intendono compresi nelle spese generali previste nella formazione dei prezzi.

Le apparecchiature della regolazione automatica devono essere provate e verificate alla presenza di un tecnico specialista della ditta fornitrice dei materiali.

### **Impianti idricosanitari**

Per gli impianti idricosanitari devono essere fatte le prove di collaudo prescritte al paragrafo 26 della norma UNI 9182 edizione 2014, e in particolare le seguenti:

a) prova di portata rete acqua fredda e calda, per accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un numero di erogazioni pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità.

Si devono seguire le seguenti modalità:

- apertura di un numero di utenze pari a quello stabilito dal coefficiente di contemporaneità, calcolato per il numero totale di apparecchi installati, in base alla norma UNI 9182 -2014;
- le utenze funzionanti devono essere distribuite a partire dalle colonne più sfavorite (scelte in rapporto alla distanza ed al numero di apparecchi serviti), in maniera tale che ciascun tronco del collettore orizzontale alimenti il numero di apparecchi previsto dalla contemporaneità.

Nelle condizioni suddette si deve verificare che la portata alle utenze più sfavorite sia almeno quella prescritta, e che la portata totale misurata all'organo erogatore non sia inferiore alla portata prevista, in rapporto alle utenze funzionanti. La prova potrà essere ripetuta distribuendo le utenze in modo da verificare il corretto dimensionamento delle varie colonne montanti, sempre nelle condizioni di contemporaneità previste

b) verifica della circolazione della rete acqua calda, per misurare il volume di acqua erogato prima dell'arrivo dell'acqua calda; la prova deve essere

eseguita tenendo in funzione la sola utenza più sfavorita ed è considerata positiva se il volume di acqua erogata prima dell'arrivo dell'acqua calda è inferiore a litri 1,5 (p.to 10.4.1 norma UNI 9182/2014)

c) prova di efficienza della ventilazione delle reti di scarico, controllando la tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne da provare, quando venga fatto scaricare contemporaneamente un numero di apparecchi pari a quello stabilito dalla contemporaneità;

misure chimico-fisiche sulle acque potabili e non in circolo negli impianti

### 3 SPECIFICHE ILLUSTRATIVE DEI MATERIALI

#### SCHEDA TECNICA 620/2: TUBAZIONI IN POLIETILENE DURO FONOSOLANTI

<p><b>NORMATIVE RIFERIMENTO:</b></p>	<p><b>DI</b></p> <p>UNI EN 1519/01 UNI 12056/01 UNI 8452 MARCHIO DI QUALITA' IIP 146</p> <p style="text-align: right;">06/11</p>
--	--

#### DESCRIZIONE TECNICA:

Tubi in polietilene duro alta densità rinforzati con fibre minerali durante il processo produttivo, destinati alle condotte di scarico fonoisolanti realizzate all'interno dei fabbricati con capacità fono isolante minima di 13 db(a), tipo Geberit PE silent-db20 o similare equivalente.

I tubi devono essere prodotti con il metodo dell'estrusione.

I raccordi devono essere prodotti con il metodo dell'inietto fusione ed esclusivamente con materiali aventi le stesse caratteristiche fisico-chimiche dei tubi e riportanti lo stesso marchio.

Tutti i pezzi speciali dovranno essere in versione silenziata. Qualora sia richiesto l'utilizzo di un pezzo speciale non esistente in versione silenziata sarà ammesso l'utilizzo del pezzo speciale in versione non silenziata purché rivestito di materassino fonoisolante applicato secondo le modalità di posa indicate dal Costruttore.

I braccialetti di fissaggio dovranno essere in versione Silent-dB20 o similare equivalente ovvero con inserto disaccoppiante.

La materia prima da impiegare per l'estrusione del tubo deve essere prodotta da primari e riconosciuti produttori europei e derivata esclusivamente dalla polimerizzazione, o copolimerizzazione, dell'etilene, stabilizzata ed addizionata dal produttore stesso della resina di opportuni additivi, uniformemente dispersi nella massa granulare. Tali additivi (antiossidanti, lubrificanti, stabilizzanti, carbon black) sono dosati e addizionati al polimero dal produttore di resina in fase di formazione del compound, e sono destinati a migliorare le performance di trafilatura, iniezione, resistenza agli agenti atmosferici ed invecchiamento del prodotto finito. Tali additivi devono risultare uniformemente

Requisiti della materia prima

Prova	Valore di riferimento	Riferimento normativo
-------	-----------------------	-----------------------

Massa volumica	$\geq 1600 \text{ kg/m}^3$	ISO 1183
Tempo d'induzione all'ossidazione	> 20 min. a $210^\circ \text{C}$	EN 728
Indice di fluidità per 5 kg a $190^\circ \text{C}$ per 10 MFI	$0,4 \div 0,8 \text{ g/10 min.}^{**}$	ISO 1133
Campo d'impiego	Impianti civili	
Raccorciamento massimo	1 cm/m	Mediante malleabilizzazione

Tubi in polietilene duro alta densità tipo Geberit PE o similare equivalente destinati alle condotte di scarico di acque reflue e ventilazione realizzate all'interno dei fabbricati, prodotti in conformità alla norma UNI EN 1519-1.2001 TIPO 302.

La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile. Essa conterrà come minimo: "costruttore" diam x spess PE S2 Z-42.1-265 DIN 4102 B2

**SCHEDA TECNICA 620/3: TUBO MULTISTRATO DISTRIBUZIONI SECONDARIE**
**NORMATIVE  
 RIFERIMENTO:**

DI

06/11

**DESCRIZIONE TECNICA:**
**CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E DIMENSIONALI**

Tubo multistrato composto da tubo interno in polietilene reticolato ai silani PE-Xb+AL+PEAD, strato legante, strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, strato legante e strato esterno in polietilene ad alta densità PEAD tipo GEBERIT MEPLA o similare equivalente:

- Conduttività termica 0,43 W/mK
- Coefficiente di dilatazione termica 0,026 mm/mK
- Temperatura di esercizio 0 – 70 °C
- Temperatura di punta di breve durata
- (secondo DIN 1988) 95 °C
- Pressione d'esercizio 10 bar
- Rumorosità interna 0.0007 mm

Diametro esterno/interno (mm)	Fornitura
14/10	2 rotoli
16/12	2 rotoli
16/11,5	2,5 rotoli
18/14	2 rotoli
20/16	2 rotoli/barre
20/15	2,5 rotoli/barre
26/20	3 rotoli/barre
32/26	3 rotoli/barre
40/33	3,5 barre
50/42	4 barre
63/54	4,5 barre

75/65,6

4,7 barre

Il tubo deve essere certificato dell'Istituto Italiano della Plastica (IIP).

### **RACCORDERIA**

Raccordi a stringere od a pressare in ottone stampato od in ottone nichelato con O-Ring in EPDM e rondella in PE-LD antielettrocorrosione od in alternativa, ove esistenti, raccordi in materiale sintetico termoplastico PVDF (polivinilidenefluoruro) prodotti per iniezione.

#### Giunzioni

La giunzione si effettua pressando direttamente il tubo sul raccordo con apposite attrezzature omologate dal Produttore del sistema, attenendosi scrupolosamente alle istruzioni di montaggio e posa fornite dal Produttore.

### **ISOLAMENTO**

I tubi multistrato PREISOLATI saranno coibentati mediante polietilene espanso a celle chiuse autoestingente di Classe 1 rifinito con una pellicola esterna estrusa a elevata resistenza meccanica contro le abrasioni.

Conducibilità termica  $\leq 0.04$  W/m°C.

Lo spessore dell'isolamento dovrà essere maggiore o uguale a quelli previsti dalle vigenti disposizioni legislative.

Per le tubazioni con acqua potabile fredda o similare utilizzare isolamento anticondensa.

Dovranno essere rispettati i seguenti raggi di curvatura:

Dimensioni del tubo mm	Raggio curvatura S/curvatubi	Raggio curvatura con molla	Raggio curvatura con curvatubi
14 x 2	5.0 x d	2.5 x d	-
16 x 2	5.0 x d	2.5 x d	-

16 x 2,25	5.0 x d	2.0 x d	-
18 x 2	5.0 x d	2.5 x d	-
20 x 2	5.0 x d	3.0 x d	-
20 x 2,5	5.0 x d	3.0 x d	-
26 x 3	-	-	5.0 x d
32 x 3	-	-	5.0 x d

**SCHEMA TECNICA 550 VALVOLAME IN BRONZO E OTTONE**

**NORMATIVE  
RIFERIMENTO:**

**DI**

**UNI 9182**

**12/06**

**DESCRIZIONE TECNICA:**

**VALVOLE A SFERA PN16**

- Corpo in ottone stampato e nichelato;
- Sfera in ottone cromato od acciaio inox;
- Guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon;
- Leva in duralluminio plastificato o in acciaio zincato rivestito in nylon;
- Pressione di esercizio = 16 bar;
- Temperature di esercizio = -10 ÷ 120 °C;
- Giunzioni filettate per DN ≤ 50.

**RUBINETTI DI SCARICO A SFERA PN 16**

- A sfera con attacco maschio-portagomma;
- Corpo e coperchio in bronzo di fusione;
- Sfera in ottone cromato;
- Guarnizioni di tenuta in teflon;
- Pressione di esercizio = 16 bar;
- Temperatura di esercizio = -10 ÷ 120 °C;
- Volantino a galletto;
- Completati di tappo e catena;
- Giunzioni filettate per DN ≤ 50.

**VALVOLE DI RITEGNO FILETTATE PN 16**

- Tipo ad otturatore modello "Europa" idonea per montaggio in ogni posizione

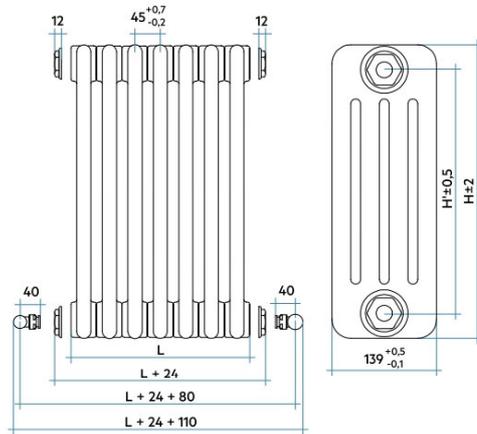
- Corpo ed otturatore in ottone
- Otturatore in ottone con guarnizione in PTFE guidato
- Molla in acciaio inox
- Pressione di esercizio = 16 bar
- Temperatura di esercizio = -10 ÷ 120 °C
- Giunzioni filettate per DN ≤ 50.

**RUBINETTI DI INTERCETTAZIONE A SFERA DA INCASSO PN 16**

- Tipo a sfera con cappuccio cromato
- Attacchi a manicotto filettati gas
- Corpo in ottone, sfera in ottone cromato, guarnizioni sedi in teflon;
- Pressione di esercizio = 16 bar
- Temperatura di esercizio = -10 ÷ 120 °C

**SCHEDA TECNICA TERMINALI DI RISCALDAMENTO TIPO TESI 4**

# TESI 4



**Larghezza totale del radiatore TESI:**

L (dimensione TESI) = N elementi x 45  
 L + 24 mm (12+12) = Dimensione TESI con tappi  
 L + 24 mm (12+12) + 80 mm (40+40) = Interasse idraulico ingresso acqua bassa (dx e sx) con valvole IRSAP e tappi  
 L + 24 mm (12+12) + 110 mm = **Ingombro totale**



Modello	Codice	Profondità mm	Altezza H mm	Interasse H' mm	Peso Kg	Capacità lit	Potenza Termica				Esp. n	
							Δt=50°C kcal/h	Watt	Δt=40°C Watt	Δt=30°C Watt (*)		Δt=20°C Watt
200	RT 4 0200 YY 01 IR NO N	139	200	127	0,69	0,60	22,3	26,0	19,3	13,2	7,7	1,326
300	RT 4 0300 YY 01 IR NO N	139	300	235	1,00	0,78	36,2	42,1	31,8	22,1	13,3	1,258
400	RT 4 0400 YY 01 IR NO N	139	400	335	1,29	0,95	47,0	54,6	41,1	28,5	17,0	1,272
500	RT 4 0500 YY 01 IR NO N	139	500	435	1,58	1,11	57,5	66,9	50,2	34,7	20,6	1,286
A 565	RT 4 0565 YY 01 IR NO N	139	565	500	1,76	1,22	64,3	74,8	56,0	38,6	22,8	1,296
L 595	RT 4 0595 YY 01 IR NO N	139	595	530	1,85	1,27	67,5	78,5	58,7	40,4	23,9	1,298
600	RT 4 0600 YY 01 IR NO N	139	600	535	1,87	1,28	67,9	79,0	59,1	40,6	24,0	1,300
S 635	RT 4 0635 YY 01 IR NO N	139	635	570	1,97	1,34	71,5	83,2	62,1	42,7	25,1	1,305
A 665	RT 4 0665 YY 01 IR NO N	139	665	600	2,05	1,39	74,6	86,7	64,8	44,4	26,1	1,310
G 685	RT 4 0685 YY 01 IR NO N	139	685	620	2,11	1,42	76,6	89,1	66,5	45,6	26,8	1,312
750	RT 4 0750 YY 01 IR NO N	139	750	685	2,30	1,53	83,2	96,8	72,1	49,3	28,8	1,322
A 765	RT 4 0765 YY 01 IR NO N	139	765	700	2,34	1,55	84,8	98,6	73,3	50,1	29,3	1,324
L 795	RT 4 0795 YY 01 IR NO N	139	795	730	2,43	1,60	87,9	102,2	76,0	51,9	30,3	1,326
A 865	RT 4 0865 YY 01 IR NO N	139	865	800	2,63	1,72	94,8	110,3	81,8	55,7	32,4	1,338
G 885	RT 4 0885 YY 01 IR NO N	139	885	820	2,69	1,75	96,8	112,6	83,5	56,8	33,0	1,341
900	RT 4 0900 YY 01 IR NO N	139	900	835	2,73	1,78	98,3	114,3	84,7	57,6	33,4	1,343
S 935	RT 4 0935 YY 01 IR NO N	139	935	870	2,83	1,83	101,8	118,4	87,8	59,6	34,6	1,342
1000	RT 4 1000 YY 01 IR NO N	139	1000	935	3,02	1,92	108,3	125,9	93,4	63,5	36,9	1,340
1200	RT 4 1200 YY 01 IR NO N	139	1200	1135	3,60	2,25	128,0	148,8	110,5	75,2	43,8	1,335
1500	RT 4 1500 YY 01 IR NO N	139	1500	1435	4,48	2,74	157,1	182,6	135,8	92,7	54,1	1,328
A 1665	RT 4 1665 YY 01 IR NO N	139	1665	1600	4,96	3,01	172,9	201,1	149,6	102,2	59,8	1,324
1800	RT 4 1800 YY 01 IR NO N	139	1800	1735	5,35	3,23	185,8	216,0	160,9	110,0	64,4	1,321
A 1865	RT 4 1865 YY 01 IR NO N	139	1865	1800	5,53	3,33	192,0	223,2	166,3	113,8	66,6	1,319
2000	RT 4 2000 YY 01 IR NO N	139	2000	1935	5,92	3,55	204,8	238,1	177,5	121,5	71,3	1,317
A 2065	RT 4 2065 YY 01 IR NO N	139	2065	2000	6,11	3,66	210,9	245,2	182,9	125,3	73,5	1,315
2200	RT 4 2200 YY 01 IR NO N	139	2200	2135	6,50	3,88	223,6	260,0	194,0	133,0	78,1	1,312
2500	RT 4 2500 YY 01 IR NO N	139	2500	2435	7,36	4,37	251,8	292,8	218,8	150,2	88,5	1,306

Δt=50°C consigliato per caldaie tradizionali

Δt=40°C consigliato per caldaie a condensazione e pompe di calore

Δt=30°C consigliato per pompe di calore

(\*) Grazie alle elevate prestazioni dei radiatori TESI 4, il Δt ideale per la progettazione a bassa temperatura è 30°C.

Per Δt diversi da 50°C utilizzare la formula: Q=Qn (Δt / 50)<sup>n</sup>.

A partire dalle vendite dell'anno 2010, tutta la gamma dei radiatori TESI è garantita 10 anni.

**Legenda Codice**



**INTERASSI PER SOSTITUZIONE:**

G = misure interassi Ghisa    A = misure interassi Alluminio    L = misure interassi Lamellari    S = misure interassi Stampati

**SCHEDA TECNICA CALDAIA A CONDENSAZIONE 34 kW Tipo VAILLANT ECOTEC PLUS**

Caldaia tipo Vaillant EcoTEC Plus VMW 34 kW per il riscaldamento .



Dati tecnici ecoTEC plus VMW e VMW + sensoROOM connect

ecoTEC plus VMW	Unità	VMW 26 CS/1-5	VMW 30 CS/1-5	VMW 35 CS/1-5
Modelli Metano	Art. nr.	0010022020	0010022022	0010022024
ecoTEC plus VMW (combinata) + sensoROOM connect	Unità	VMW 26 CS/1-5 cfl WiFi	VMW 30 CS/1-5 cfl WiFi	VMW 35 CS/1-5 cfl WiFi
Modelli Metano con WiFi integrato	Art. nr.	0010022021	0010022023	0010022025
Classe Energetica Erp Riscaldamento (A+++ - D)	-	A	A	A
Classe Energetica Erp Sanitario (A+ - F)	-	A	A	A
Potenza riscaldamento min-max	kW	3,0 - 25,0	3,5 - 30,0	4,0 - 34,1
Potenza sanitario min-max	kW	3,0 - 26,0	3,5 - 30,0	4,0 - 34,1
Portata prelievo (ΔT = 30K)	l/min	12,6	14,5	16,5
Regolazione temperatura acs	°C	35 - 65	35 - 65	35 - 65
Altezza - Larghezza - Profondità	mm	720 - 440 - 348	720 - 440 - 348	720 - 440 - 348
Diametro allacciamento fumi	mm	60/100	60/100	60/100
Diametro possibili scarichi gas combust	mm	60/100 - 80/125 80/80 - 60/60	60/100 - 80/125 80/80 - 60/60	60/100 - 80/125 80/80 - 60/60
Connessioni gas-idrauliche	Poll.	1/2" - G3/4"	1/2" - G3/4"	1/2" - G3/4"

**SCHEMA TECNICA Sistema di accumulo con Caldaia Tipo RINNAI DEMAND DUO  
REU-DD500VCM28-1B**

Sistema di accumulo 500 litri con caldaia a condensazione integrata Tipo Rinnai DemandDuo per produzione acqua calda sanitari, in questa versione è presente un produttore sanitario istantaneo non a condensazione e una serpentina integrata per futuri allacci a pannelli solari termici per produzione di energia da fonti rinnovabili.



La centralina elettronica consente azioni di regolazione della temperatura, monitoraggio e programmazione, anche secondo fasce orarie di funzionamento.

Il sistema permette inoltre di gestire:

- un programma di sanificazione automatico per la prevenzione della Legionella pneumophila
- un preriscaldamento solare, massimizzando la fonte rinnovabile (versioni 1B) in modalità ECO o BOOSTER

- oppure una pompa di circolazione esterna per offrire maggiore comfort di sistema e ridurre ulteriormente il tempo di risposta dal punto di produzione a quello di utilizzo.

Rivarolo Canavese, 23/08/2024

## IL TECNICO

Ing. Matteo Lusso

