

COMMITTENTE
Azienda Speciale Consortile Servizi Intercomunali

Via Tiziano Zalli n.5 | Lodi (LO)

RUP: **Arch. Florindo Alessandro Macalli**



IMPIANTI MECCANICI



PROGETTO ESECUTIVO

Ristrutturazione di n. 3 alloggi siti in C.so Ettore Archinti, n. 10 Lodi (LO) -Progetto "Housing First " - Linea Sub-Investimento 1.3.1 Housing First

CUP C24H22000110007 | CIG B654156833

C051-23_PE_MEC_G00A00_02_CSA_R0

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
IMPIANTI MECCANICI

Scala

-

Revisione

R0

Data

Maggio 2025

Redatto da

SZ

A&I PROGETTAZIONE INTEGRATA

A&I PROGETTAZIONE INTEGRATA S.C.A.R.L.
Via G. Oberdan, 10 | 25128 Brescia
t. 030 2532734 | lavori@aei-consorzio.it
www.aei-consorzio.it



PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI

Ing4Tech
LABORATORIO DI INGEGNERIA

ING4TECH S.R.L.

Via degli Armaiuoli 5 | 25127, Brescia BS
t. 030 320898 | info@ing4tech.it
www.ing4tech.it

Direttore tecnico

Ing. Roberto Palumbo

SOMMARIO

1	CRITERI GENERALI	3
2.1	OGGETTO DELL'APPALTO	3
2.1.1	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E DISTRIBUZIONE GAS METANO	3
2.1.2	IMPIANTO IDRICO SANITARIO E SCARICHI	3
1	riferimenti normativi	4
1.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
2	SPECIFICHE TECNICHE	8
2.1	Caldaia a Condensazione	8
2.2	Radiatori in alluminio	13
2.3	valvole termostatiche	14
2.4	dosatore di polifosfati	14
2.5	Cronotermostato Ambiente	14
2.6	Collettori sanitari	14
2.7	Estrattore wc	15
2.8	TUBAZIONI	16
2.8.1	Generalità	16
2.8.2	Tubazioni impianto gas	16
2.8.3	Tubazioni in acciaio nero	16
2.8.4	Tubazioni impianto di riscaldamento	17
2.8.5	Tubazioni impianto sanitario	17
2.8.6	Tubazioni impianto di scarico	18
2.9	VALVOLAME	19
2.10	CARATTERISTICHE E QUALITA' DELLE COIBENTAZIONI	19
2.11	APPARECCHI SANITARI	22
3	MODALITA' ESECUTIVE	23
3.1	GIUNZIONI DI TUBAZIONI	23
3.2	ANCORAGGI E SOSTEGNI DI TUBAZIONI NON MURATE	23
3.3	PROTEZIONE CONTRO LE CORROSIONI	24
3.4	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	24
3.5	ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA	26
3.6	ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI SCARICO	28

1 CRITERI GENERALI

2 MODALITA' D'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

2.1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto la ristrutturazione di n.3 alloggi, siti in C.so Ettore Archinti n.10 Lodi (LO).

Le caratteristiche delle opere da realizzare sono chiaramente individuate dagli elaborati allegati alla presente relazione e ne formano parte integrante.

Gli elaborati verranno consegnati alla Ditta esecutrice prima della data stabilita per l'inizio dei lavori.

2.1.1 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E DISTRIBUZIONE GAS METANO

Il progetto prevede l'installazione di n.3 nuove caldaie a condensazione ad alta efficienza con sistema di termoregolazione evoluto, una per ogni appartamento. La caldaia a gas metano è dimensionata anche per garantire la produzione in istantaneo di acqua calda sanitaria.

Con l'occasione verrà realizzata ex novo anche la linea di distribuzione gas metano a servizio della caldaia e dei piani cottura a partire dai rispettivi contatori esistenti fino a raggiungere i vari terminali serviti con il percorso più breve e rispettoso delle prescrizioni delle normative vigenti.

Le tubazioni di distribuzione del vettore termico saranno in acciaio nero a norma UNI 10255, passanti in traccia con opportuno isolamento in guaina di spessore secondo quanto previsto dalla L10/91 per la distribuzione al collettore di distribuzione. Le tubazioni di andata e ritorno dal collettore al terminale saranno invece di tipo multistrato.

Nei locali è prevista la posa di nuovo impianto a radiatori, dimensionati per coprire i fabbisogni in caldo come da L10 allegata. Si è deciso di mantenere un impianto di tipo "tradizionale" a radiatori in quanto la ridotta superficie dell'appartamento non consentirebbe, tramite la posa di un impianto radiante, la totale copertura del fabbisogno termico, che richiederebbe comunque un'integrazione con radiatori.

L'alloggio è costituito da un unico open space, sarà pertanto previsto un unico coronatermostato programmabile.

Tutti i radiatori saranno dotati di valvola termostatica.

I dettagli realizzativi sono riportati sugli elaborati grafici allegati

2.1.2 IMPIANTO IDRICO SANITARIO E SCARICHI

L'intervento prevede il rifacimento dei servizi igienici.

La nuova caldaia a condensazione servirà anche l'impianto di produzione di acs ed è prevista l'installazione di un dosatore di polifosfati.

La linea di distribuzione dell'acqua calda sanitaria sarà di nuova installazione (linea acqua fredda e linea acqua calda).

Le tubazioni saranno in multistrato.

I bagni saranno dotati di idonei apparecchi sanitari.

Gli scarichi dovranno essere collegati alle colonne esistenti.

La rete di scarico per le acque nere sarà dimensionata in funzione dei quantitativi massimi di acqua scaricabili dai singoli apparecchi, considerando il fattore di contemporaneità.

I dettagli realizzativi sono riportati sugli elaborati grafici allegati.

I servizi igienici inoltre, essendo privi di finestrate, saranno provvisti di idoneo estrattore con funzionamento asservito all'accensione della luce, in grado di garantire un ricambio pari a 12 vol/h intermittenti.

1 RIFERIMENTI NORMATIVI

1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti saranno realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme, in conformità alle norme tecniche UNI, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli Enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo e alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

In particolare, e senza che eventuali omissioni costituiscano motivo giustificativo per la mancata applicazione di norme non richiamate, gli impianti saranno realizzati nel pieno rispetto delle prescrizioni di leggi e decreti vigenti ed in osservanza delle norme tecniche in vigore alla data di esecuzione delle opere, relative alla esecuzione dei diversi impianti, estese anche ai materiali ed alle apparecchiature da installare.

Leggi generali (appalti, lavori pubblici etc..)

- dlgs 36/2023: "Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022 n°78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici"
- D.M. n. 145 del 19 aprile 2000 – Regolamento recante il Disciplinare descrittivo e prestazionale generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5 della legge 11 febbraio 1994 n.109, e successive modificazioni
- D.P.R. n. 380 del 6 giugno 2001 e successive modifiche ed integrazioni - testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. (testo A).

Leggi per il contenimento e il risparmio dell'energia

- DECRETO REQUISITI MINIMI 26 -06-2015
- DECRETO-LEGGE 4 giugno 2013, n. 63
- Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale. (13G00107) (GU n.130 del 5-6-2013) convertito con modificazioni dalla L. 3 agosto 2013, n. 90 (in G.U. 03/08/2013, n. 181).
- 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 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- D.Lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs. n. 192/2005;
- D.Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- DIRETTIVA 2002/91/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 16 dicembre 2002 sul rendimento energetico nell'edilizia

- D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- regolamento di attuazione dell'art. 4 comma 4 della L. n. 10 del 9 gennaio 1991;
- L. n. 10 del 9 gennaio 1991 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati, relativa al contenimento dei consumi energetici per usi termici negli edifici

Leggi sulla sicurezza degli impianti, cantieri e luoghi di lavoro

- L. n. 46 del 5 marzo 1990 – norme per la sicurezza degli impianti e successivo Regolamento di attuazione (per i soli art. 8,14,16 non abrogati);
- .Lgs. n. 25 del 2 febbraio 2002 – attuazione della Direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro;
- D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008 - Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 - quaterdecies, comma 13, lettera a) della L. n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 e successive modifiche ed integrazioni – attuazione dell'art. 1 della L. n. 123 del 3 agosto 2007 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- DM 01/09/2021 – Criteri generali per il controllo e la manutenzione degli impianti, attrezzature ed altri sistemi di sicurezza antincendio, ai sensi dell'art. 46 comma 3 lettera a), punto 3 del D.Lgs 9 aprile 2008 n°81
- DM 02/09/2021 – Criteri generali la gestione dei luoghi di lavoro in esercizio ed in emergenza e caratteristiche dello specifico servizio di prevenzione e protezione antincendio, ai sensi dell'art. 46 comma 3 lettera a), punto 4 e lettera b) del D.Lgs 9 aprile 2008 n°81
- DM 03/09/2021 – Criteri generali di progettazione, realizzazione ed esercizio della sicurezza antincendio per luoghi di lavoro, ai sensi dell'art. 46 comma 3 lettera a), punti 1 e 2 del D.Lgs 9 aprile 2008 n°81

Leggi per l'acustica

- L. 26 Ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico, come modificato dal Dlgs 42 del 17/02/2017;
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.M. 16 Marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
- DPCM 05/12/1997
- DM 23/06/2022 (CAM edilizia), articolo 2.4.11 - Prestazioni e comfort acustici

Principali leggi e decreti di prevenzione incendi

- **Decreto del Ministero dell'Interno del 29 marzo 2021**
- Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le strutture sanitarie.
- **Decreto del Ministero dell'Interno del 14 ottobre 2021**
- Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per gli edifici sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, aperti al pubblico, contenenti una o più attività ricomprese nell'allegato I al decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151, ivi individuate al numero 72, ad esclusione di musei, gallerie, esposizioni, mostre, biblioteche e archivi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.

- **Decreto Ministero Interno 24 novembre 2021**
- Modifiche all'allegato 1 del decreto del Ministero dell'Interno del 3 agosto 2015, concernente l'approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi
- **Decreto del Ministero dell'Interno del 14 febbraio 2020**
- Aggiornamento della sezione V dell'allegato 1 al decreto 3 agosto 2015, concernente l'approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi.
- **Decreto Ministero Interno 18 ottobre 2019**
- Modifiche all'allegato 1 al decreto del Ministro dell'interno 3 agosto 2015, recante "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139"
- **Decreto del Ministero dell'Interno del 12 aprile 2019**
- Modifiche al decreto 3 agosto 2015, recante l'approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.
- **Decreto del Ministero dell'Interno del 3 agosto 2015**
- Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.
- **Decreto del Ministero dell'Interno del 10 marzo 2020.**
- Disposizioni di prevenzione incendi per gli impianti di climatizzazione inseriti nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.
- **Decreto del Presidente della Repubblica n. 151 del 1° agosto 2011.**
- Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- **Lettera Circolare del Ministero dell'Interno n. 13061 del 06/10/2011.**
- Nuovo regolamento di prevenzione incendi – D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151: "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122." Primi indirizzi applicativi.
- **Decreto del Ministero dell'Interno del 7 agosto 2012.**
- Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.
- **DCPST/DD n. 252 dell'11 aprile 2014.**
- Decreto di modifica della modulistica di presentazione delle istanze, delle segnalazioni e delle dichiarazioni, prevista nel decreto del Ministro dell'interno 7 agosto 2012.
- **D.M 15/05/2020** Approvazione delle norme tecniche di prevenzione incendi per le attività di autorimessa.
- **Nota del Ministero dell'Interno prot. 1324 del 07/02/2012**
- Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione Anno 2012.

Norme UNI

Devono essere rispettate tutte le norme UNI, UNI EN, UNI EN ISO, CEI, anche se non menzionate espressamente e singolarmente, riguardanti ambienti, classificazioni, calcoli, dimensionamenti, macchinari, materiali, componenti, lavorazioni che in maniera diretta o indiretta abbiano attinenza con le opere di cui si tratta nel presente progetto. Vengono comunque richiamate nel seguito del presente paragrafo, per motivi di praticità e chiarezza, ma non certo a titolo esaustivo, alcune (le più significative) fra le norme sopra citate, di riferimento per i lavori inerenti gli impianti meccanici.

In mancanza di normativa nazionale, o comunque in caso di particolari esigenze, si farà riferimento a normative straniere (ad esempio ASHRAE, DIN, ISO, NFPA, ecc.), che saranno espressamente richiamate nel seguito.

- UNI 10349:2016. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici;
- UNI/TS 11300-1:2014. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI/TS 11300-2:2019. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI/TS 11300-3:2010. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;
- UNI/TS 11300-4:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- UNI/TS 11300-5 2016 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili
- UNI EN ISO 13370:2018. Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13789:2018. Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 6946:2018. Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 10211:2018. Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati;
- UNI 10351:2021. Materiali da costruzione - Valori di conduttività termica e permeabilità al vapore;
- UNI 10355:1994. Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 10456:2021. Materiali e prodotti per l'edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto;
- UNI EN ISO 13786:2018. Prestazione termica dei componenti per l'edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13788:2013. Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per l'edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo;
- UNI 9795:2021. Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio;
- UNI 10779:2021. Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio;
- UNI 11224:2019. Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
- UNI EN 12831:2018. Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto.

- UNI EN ISO 7730:2006. Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale;
- UNI 10339:1995. Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta. l'offerta, l'ordine e la fornitura;
- UNI 10375:2011. Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti
- UNI EN 12792:2005. Ventilazione degli edifici - Simboli, terminologia e simboli grafici;
- UNI EN 16798-3:2018. Prestazione energetica degli edifici – Ventilazione per gli edifici – Parte 3: per gli edifici non residenziali – requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e di condizionamento degli ambienti;
- UNI EN 16798-7:2018. Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 7: Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici compresa l'infiltrazione;
- UNI EN 16798-1:2019. Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 1: Parametri di ingresso dell'ambiente interno per la progettazione e la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica;
- UNI EN 806-1:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità;
- UNI EN 806-2:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione;
- UNI EN 806-3:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato;
- UNI EN 806-4:2010. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione;
- 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 9182:2014. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

2 SPECIFICHE TECNICHE

2.1 Caldaia a Condensazione

Caldaia a condensazione, a camera stagna. Tipo Viessmann mod. Vitodens 100-W o similare Potenza nominale in riscaldamento: 23,0 kW, Potenza focolare in riscaldamento: 23,4 kW. Potenza utile con produzione d'acqua calda sanitaria: 31,1 kW
Dimensioni (AxLxP): 700x400x369mm;

Peso: 32kg

Completa di kit coassiale scarico fumi Ø60-100mm fino a tetto e termoregolazione evoluta classe VI (regolatore ambiente Opentherm e sonda esterna)

I dati in seguito evidenziati corrispondono alle specifiche tecniche dei sistemi selezionati nel progetto esecutivo, che dovranno essere considerati come requisiti minimi prestazionali per le componenti da installare.

Caldaia a gas a condensazione con produzione d'acqua calda integrata

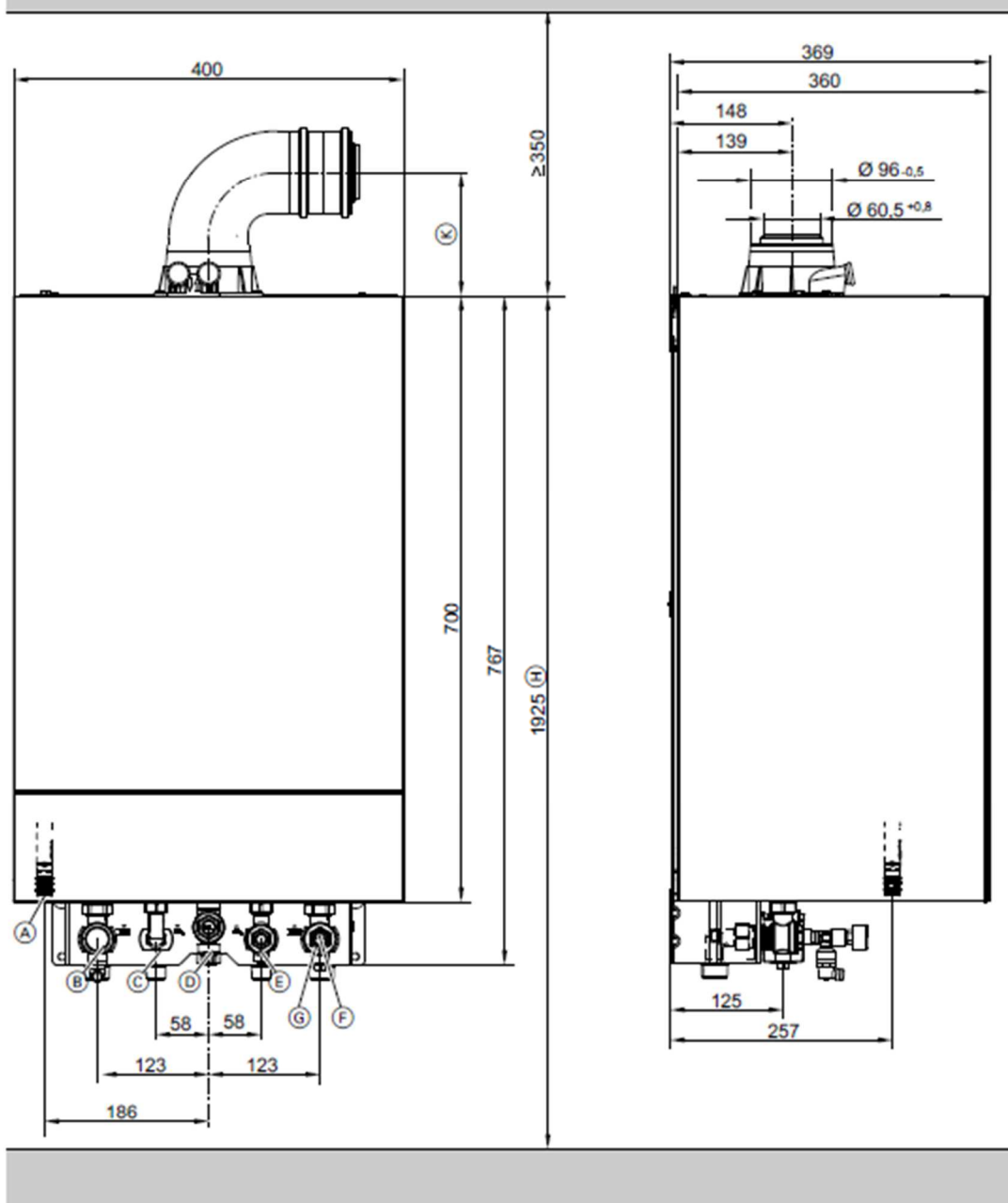
Caldaia a gas, tipologia B e C, categoria II _{2N3P}		B1KF		
Tipo				
Campo di potenzialità utile (indicazioni secondo norma EN 15502)				
T _v /T _R = 50/30 °C				
Gas metano	kW	da 3,2 (5,7 ^{tr}) a 19,0	da 3,2 (5,7 ^{tr}) a 25,0	da 3,2 (5,7 ^{tr}) a 32,0
Gas liquido	kW	da 3,2 a 19,0	da 3,2 a 25,0	da 3,2 a 32,0
T _v /T _R = 80/60 °C				
Gas metano	kW	da 2,9 (5,2 ^{tr}) a 17,5	da 2,9 (5,2 ^{tr}) a 23,0	da 2,9 (5,2 ^{tr}) a 29,3
Gas liquido	kW	da 2,9 a 17,5	da 2,9 a 23,0	da 2,9 a 29,3
Potenzialità utile con produzione d'acqua calda sanitaria				
Gas metano	kW	da 2,9 (5,2 ^{tr}) a 26,8	da 2,9 (5,2 ^{tr}) a 31,1	da 2,9 (5,2 ^{tr}) a 34,2
Gas liquido	kW	da 2,9 a 26,8	da 2,9 a 31,1	da 2,9 a 34,2
Potenzialità al focolare per riscaldamento (Q _n)				
Gas metano	kW	da 3,0 (5,3 ^{tr}) a 17,8	da 3,0 (5,3 ^{tr}) a 23,4	da 3,0 (5,3 ^{tr}) a 29,9
Gas liquido	kW	da 3,0 a 17,8	da 3,0 a 23,4	da 3,0 a 29,9
Potenzialità al focolare per produzione d'acqua calda sanitaria (Q _{nw})				
Gas metano	kW	da 3,0 (5,3 ^{tr}) a 27,3	da 3,0 (5,3 ^{tr}) a 31,7	da 3,0 (5,3 ^{tr}) a 34,9
Gas liquido	kW	da 3,0 a 27,3	da 3,0 a 31,7	da 3,0 a 34,9
Numero identificazione prodotto		CE-0085DL0217		
Tipo di protezione secondo EN 60529		IPX4 secondo EN 60529		
NO _x		6	6	6
Pressione allacciamento gas				
Gas metano	mbar	20	20	20
	kPa	2	2	2
Gas liquido	mbar	30	30	30
	kPa	3	3	3
Pressione max. allacciamento gas ¹³				
Gas metano	mbar	25,0	da 13 a 25,0	da 13 a 25,0
	kPa	2,5	da 1,3 a 2,5	da 1,3 a 2,5
Gas liquido	mbar	37	da 25 a 37	da 25 a 37
	kPa	3,7	da 2,5 a 3,7	da 2,5 a 3,7
Livello di rumorosità (Indicazioni secondo EN ISO 15036-1)				
– Con carico ridotto	dB(A)	31,9	31,9	31,9
– Alla potenzialità utile (produzione d'acqua calda sanitaria)	dB(A)	49,1	50	50,4
Potenza elettrica assorbita (allo stato di fornitura)	W	45	64	110
Tensione nominale	V	230		
Frequenza nominale	Hz	50		
Fusibile di protezione apparecchi	A	4		
Interruttore a monte (rete)	A	16		
Modulo di comunicazione (incorporato)				
Banda di frequenza WiFi	MHz	2400 - 2483,5		
Max. potenza di trasmissione	dBm	20		
Banda di frequenza radio Low Power	MHz	2400 - 2483,5		
Max. potenza di trasmissione	dBm	10		
Tensione di alimentazione	V ~	24		
Potenza assorbita	W	4		
Taratura del termostato di blocco elettronico (TN)	°C	91		
Impostazione limitatore di temperatura elettronico	°C	110		
Impostazione limitatore di temperatura elettronico	°C	110		
Temperatura ambiente ammessa				
– Durante il funzionamento		Locali asciutti, riscaldati e protetti dal gelo		
– Durante il deposito e il trasporto	°C	Da -5 a +60		

Caldaia a gas, tipologia B e C, categoria II _{2N3P}		B1KF		
Tipo				
Campo di potenzialità utile (indicazioni secondo norma EN 15502)				
$T_v/T_R = 50/30$ °C				
Gas metano	kW	da 3,2 (5,7 ^{*)} a 19,0	da 3,2 (5,7 ^{*)} a 25,0	da 3,2 (5,7 ^{*)} a 32,0
Gas liquido	kW	da 3,2 a 19,0	da 3,2 a 25,0	da 3,2 a 32,0
$T_v/T_R = 80/60$ °C				
Gas metano	kW	da 2,9 (5,2 ^{*)} a 17,5	da 2,9 (5,2 ^{*)} a 23,0	da 2,9 (5,2 ^{*)} a 29,3
Gas liquido	kW	da 2,9 a 17,5	da 2,9 a 23,0	da 2,9 a 29,3
Peso				
– Senza acqua riscaldamento e imballo	kg	35	35	35
– con acqua di riscaldamento	kg	41	41	41
Contenuto d'acqua (senza vaso di espansione a membrana)	l	3,0	3,0	3,0
Temperatura di mandata max.	°C	82	82	82
Portata volumetrica max. (valore limite per l'impiego di un disaccoppiamento idraulico)	l/h	Vedi diagrammi prevalenza residua		
Vaso di espansione a membrana				
Capacità	l	8	8	8
Pressione di precarica	bar	0,75	0,75	0,75
	kPa	75	75	75
Pressione max. d'esercizio	bar	3	3	3
	MPa	0,3	0,3	0,3
Attacchi (con accessori di allacciamento)				
Mandata e ritorno caldaia	R	¾	¾	¾
Acqua fredda e calda	G	¾	¾	¾
Dimensioni d'ingombro				
Lunghezza	mm	360	360	360
Larghezza	mm	400	400	400
Altezza	mm	700	700	700
Attacco gas	R	¾	¾	¾
Scambiatore istantaneo per produzione acqua calda				
Attacchi acqua calda e fredda	G	¾	¾	¾
Pressione max. d'esercizio (lato sanitario)	bar	10	10	10
	MPa	1	1	1
Pressione minima allacciamento acqua fredda	bar	1,0	1,0	1,0
	MPa	0,1	0,1	0,1
Temperatura di erogazione regolabile	°C	da 30 a 60	da 30 a 60	da 30 a 60
Resa continua lato sanitario	kW	27,1	31,1	34,4
Portata d'acqua specifica (D) con $\Delta T = 30$ K (conformemente a EN 13203-1)	l/min	13,3	15,59	17,04
Valori di allacciamento riferiti al carico massimo e 1013 mbar/15 °C				
Gas metano E	m³/h	2,89	3,35	3,69
Gas liquido	kg/h	2,12	2,46	2,71
Valori gas di scarico				
Temperatura (con temperatura di ritorno di 30 °C)				
– Con potenzialità utile	°C	41	46	59
– Con carico ridotto	°C	38	38	38
Temperatura (con temperatura di ritorno di 60 °C, durante la produzione d'acqua calda sanitaria)	°C	65	67	72
Temperatura di surriscaldamento dei gas di scarico	°C	120	120	120
Portata massica (durante la produzione d'acqua calda sanitaria)				
Gas metano				
– Con potenzialità massima	kg/h	49,3	57,3	62,1
– Con carico ridotto	kg/h	5,6 (9,8)	5,6 (9,8)	5,6 (9,8)
Gas liquido				
– Con potenzialità massima	kg/h	30,1	41	53,9
– Con carico ridotto	kg/h	3,9	3,9	3,9
Pressione disponibile	Pa	334	340	474
	mbar	3,34	3,4	4,74
Quantità max. acqua di condensa secondo DWA-A 251	l/h	3,8	4,4	4,9
Attacco condensa (raccordo spinato)	Ø mm	da 20 a 24	da 20 a 24	da 20 a 24
Attacco scarico fumi	Ø mm	60	60	60



Caldaia a gas, tipologia B e C, categoria II _{2N3P}				
Tipo		B1KF		
Campo di potenzialità utile (indicazioni secondo norma EN 15502)				
T _V /T _R = 50/30 °C				
Gas metano	kW	da 3,2 (5,7 ^{**f}) a 19,0	da 3,2 (5,7 ^{**f}) a 25,0	da 3,2 (5,7 ^{**f}) a 32,0
Gas liquido	kW	da 3,2 a 19,0	da 3,2 a 25,0	da 3,2 a 32,0
T _V /T _R = 80/60 °C				
Gas metano	kW	da 2,9 (5,2 ^{**f}) a 17,5	da 2,9 (5,2 ^{**f}) a 23,0	da 2,9 (5,2 ^{**f}) a 29,3
Gas liquido	kW	da 2,9 a 17,5	da 2,9 a 23,0	da 2,9 a 29,3
Attacco adduzione aria	Ø mm	100	100	100
Rendimento stagionale a T _V /T _R = 40/30 °C		Fino a 98 (H _s)		
Classe energetica		A	A	A

Dati tecnici



È raffigurata la caldaia a gas a condensazione con produzione d'acqua calda integrata

- | | |
|--|---|
| (A) Scarico condensa | (D) Attacco gas |
| (B) Mandata riscaldamento | (E) Acqua fredda (caldaia a gas a condensazione con produzione d'acqua calda integrata) |
| (C) Acqua calda (caldaia a gas a condensazione con produzione d'acqua calda integrata) | Ritorno bollitore (caldaia a gas a condensazione solo riscaldamento) |
| Mandata bollitore (caldaia a gas a condensazione solo riscaldamento) | (F) Ritorno riscaldamento |

2.2 RADIATORI IN ALLUMINIO

Radiatori in alluminio con o senza aperture frontali con profondità fino a mm 100 e altezza fino a mm 900, pressione massima d'esercizio bar 6, verniciati di bianco, completi di raccordi, guarnizioni e staffaggi.

Grandezze (potenza termica nominale secondo UNI-EN 442 - mm:

altezza elementi - n°: numero di colonne):

- oltre 1,2 fino a 1,7 kW - oltre 300 mm - da 3 a 6 colonne

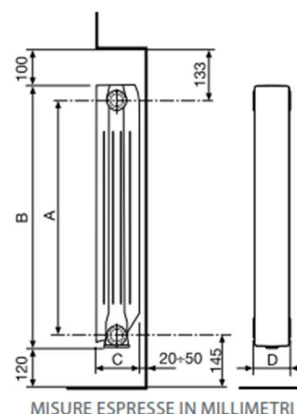
- oltre 1,7 fino a 2,3 KW- oltre 300 mm - da 3 a 6 colonne

- oltre 2,3 fino a 5 KW oltre 300 mm - da 3 a 6 colonne

Numero elementi ed interasse come da elaborati grafici.

Prodotto	Altezza mm	Interasse mm	Profondità mm	Passo mm	Cont. Acqua litri	Emissioni $\Delta T = 50^{\circ}\text{C}$ W	Esponente n	Coefficiente Km
350/100	407	350	97	80	0,24	92,4	1,2818	0,6139
500/100	557	500	97	80	0,27	124,0	1,3027	0,7587
600/100	657	600	97	80	0,29	143,5	1,3015	0,8822
700/100	757	700	97	80	0,35	162,5	1,3238	0,9155
800/100	857	800	97	80	0,38	178,2	1,3301	0,9796

Modello	Potenza Termica					
	$\Delta T 20$ W/ele.	$\Delta T 30$ W/ele.	$\Delta T 40$ W/ele.	$\Delta T 50$ W/ele.	$\Delta T 60$ W/ele.	$\Delta T 70$ W/ele.
350/100	28,6	48,0	69,4	92,4	116,8	142,3
500/100	37,6	63,7	92,7	124,0	157,2	192,1
600/100	43,5	73,8	107,3	143,5	181,9	222,3
700/100	48,3	82,6	120,9	162,5	206,8	253,6
800/100	52,7	90,3	132,4	178,2	227,1	278,8

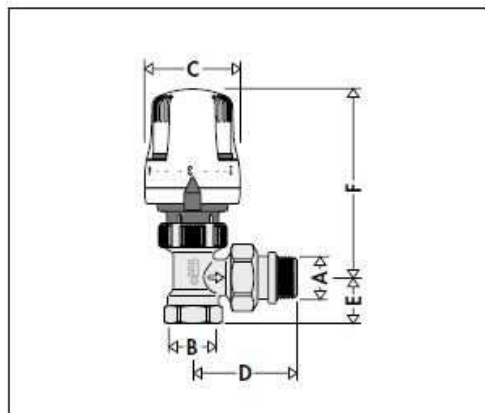


Modello	Codice	Profondità	Altezza	Interasse	Larghezza	Diametro Conessioni	Contenuto d'acqua	Esponente	Coefficiente
		(C) mm	(B) mm	(A) mm	(D) mm	pollici	litri/elem.	n	Km
350/100	V693014	97	407	350	80	G1	0,24	1,2818	0,6139
500/100	V693034	97	557	500	80	G1	0,27	1,3027	0,7587
600/100	V693044	97	657	600	80	G1	0,29	1,3015	0,8822
700/100	V693054	97	757	700	80	G1	0,35	1,3238	0,9155
800/100	V693064	97	857	800	80	G1	0,38	1,3301	0,9796

Pressione massima di esercizio: 1600 kpa (16 bar) Temperatura massima di esercizio: 120 °C

Equazione caratteristica dal modello $\Phi = Km \Delta T^n$

2.3 VALVOLE TERMOSTATICHE



Codice	A	B	C	D	E	F
220302 + 200001	3/8"	3/8"	48	48	20	100
220402 + 200001	1/2"	1/2"	48	52,5	23	100
220500 + 200001	3/4"	3/4"	48	62	26	100

Comando termostatico per valvole radiatori termostattizzabili e termostatiche, sensore incorporato con elemento sensibile a liquido.

Scala graduata per la regolazione da 0 e 5 corrispondente ad un campo di temperatura da 7°C a 28°C

Comprensive di guscio antimanomissione

2.4 DOSATORE DI POLIFOSFATI

Dosatore idrodinamico di polifosfato in polvere o cilindretti preconfezionati ad uso potabile, testa a ghiera in ottone cromato, vaso trasparente infrangibile, attacchi in linea da: 1", portata 3,5 mc/h

2.5 Cronotermostato Ambiente

Cronotermostato ambiente con comando modulante remoto Wi-Fi per caldaie con connessione ON/OFF e OpenTherm, composto da comamndo ambiente e ricevitore RF/WiFi, programmazione settimanale con frequenza di segnale 30 minuti, regolazione modulante della temperatura di mandata con compensazione climatica esterna/ambiente, 3 regimi di temperatura, alimentazione a batterie, tensione di alimentazione 230 V-1-50 H

2.6 Collettori sanitari

Collettore 4+3

Fornitura e posa di Collettori di distribuzione idrosanitaria preassemblati in cassetta con intercettazioni generali. 4 attacchi fredda - 3 attacchi calda. Comprensivo di placca di copertura.

Marca Caleffi , tipo 359410 o similare

2.7 ESTRATTORE WC

	Ventilatore estrazione aria bagno cieco tipo Elicent mod. Flux 250 o similare con accensione/spegnimento tramite interruttore luce. portata 200mc/h - assorbimento 29W (1x230V-50Hz), comprensivo di condotto di estrazione Ø100mm
---	---

Principali caratteristiche:

Aspiratore elicocentrifugo per espulsione in condotto. · Dimensioni estremamente compatte. · Installazione a parete o soffitto. · Boccaglio d'uscita posteriore in posizione centrale. · Protetti contro gli spruzzi d'acqua (IPX4). · Realizzati in doppio isolamento non necessitano della messa a terra. · Motore ad induzione 230V-50 Hz con protezione termica adatto per servizio continuo. · motore a cuscinetti Struttura in tecnopolimeri antistatici di elevata qualità. · Chiusura a farfalla posteriore per evitare il rientro dell'aria ad apparecchio spento. · Filtro lavabile incorporato. · Membrana posteriore che assicura l'adattamento alle imperfezioni delle pareti. · FLUX 250: boccaglio posteriore intercambiabile ø 100 o 120 mm. · Conforme alle norme CEI EN 60335-2-80, EMC 2014/30/UE e LVD 2014/35/U

2.8 TUBAZIONI

2.8.1 Generalità

Tutte le tubazioni per le reti di distribuzione dei vari fluidi, saranno delle migliori marche presenti sul mercato e dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- essere dotate di marcatura CE, in tutti i casi in cui la legislazione vigente lo prevede, e corredate della relativa certificazione e dichiarazione di conformità; il tutto ai sensi della "Direttiva PED" 97/23/CE e/o della "Direttiva prodotti da costruzione" 89/106/CEE e (ove esistenti) delle rispettive disposizioni legislative di recepimento;
- essere adatte ad operare nelle condizioni di pressione e temperatura di esercizio previste in progetto;
- essere costruite, testate, provate in conformità alle norme specifiche di prodotto nazionali ed europee (UNI – UNI EN – ISO, ecc.), nonché e soprattutto quelle riguardanti gli aspetti di sicurezza (in particolare la Direttiva PED 97/23/CE, il D.M. del 24/11/1984 e successive modifiche ed integrazioni, ecc.) e l'eventuale impiego a contatto e/o per il trasporto di fluidi ad uso potabile umano (D.Lgs. 174/2004, ecc.).

Nelle descrizioni che seguono sono citate in dettaglio tutte le normative cui le tubazioni devono essere conformi, e sulla base anche di quanto detto sopra, si intende che tale conformità/rispondenza è d'obbligo e che tubazioni non rispondenti saranno rifiutate.

La scelta dovrà essere effettuata con priorità, a pari importanza, per:

- qualità dei materiali di costruzione e prestazioni tecniche a parità di pressione e temperatura di esercizio previste in progetto;
- maggiore resistenza ad elevate sollecitazioni meccaniche e termiche, urti accidentali ed eventuale corrosione da parte di fluidi aggressivi;
- servizio di assistenza efficiente presente sul posto o in prossimità

Per le giunzioni delle varie tubazioni si farà riferimento a quanto specificato nelle singole voci descritte nel presente Capitolato.

Il dimensionamento delle tubazioni dovrà esser fatto adottando valori di velocità che non diano luogo a rumorosità di funzionamento o perdite di carico eccessive (ovvero, nei sistemi a pressione a prevalenze e quindi potenze di pompaggio eccessive); i circuiti saranno equilibrati inserendo, ove prescritto e/o necessario, valvole o diaframmi di taratura.

2.8.2 Tubazioni impianto gas

I tubi di acciaio potranno essere senza saldatura oppure con saldatura longitudinale, e dovranno avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle prescritte dalla norma UNI EN 10255:2007.

I tubi di polietilene, da utilizzare esclusivamente per eventuali tubazioni interrato, dovranno avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle previste dalla norma UNI EN 1555.

2.8.3 Tubazioni in acciaio nero

Tubazioni di distribuzione in acciaio nero (A+R) a norma UNI 10255 con idoneo isolamento per acqua calda/refrigerata come prescritto dalla L10/91.

Le tubazioni nere dovranno essere verniciate con due mani di antiruggine: una mano dovrà essere data prima della posa e successivamente ritoccata se graffiata o scrostata, la seconda mano di colore diverso, dovrà essere data dopo il collaudo di pressione.

La coibentazione dovrà essere effettuata per tutte le tubazioni convoglianti fluidi caldi e per quelle ove possa esservi pericolo di stillicidio per fenomeni di condensa superficiale. La coibentazione dovrà essere realizzata utilizzando coppelle di lana di vetro con rivestimento in isogenopak. Lo spessore dell'isolante dovrà essere conforme a quelli previsti dalla Legge 10/91 - Allegato B Tabella 1, in relazione al diametro della tubazione e del coefficiente di conducibilità termica (per la cui verifica potrà essere richiesto il certificato di determinazione rilasciato da un istituto universitario di ricerca). Per le tubazioni correnti negli ambienti riscaldati la coibentazione sarà del tipo elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni né pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 9 mm.

2.8.4 Tubazioni impianto di riscaldamento

Tubazioni di distribuzione in acciaio nero (A+R) a norma UNI 10255 con idoneo isolamento per acqua calda/refrigerata come prescritto dalla L10/91.

Le tubazioni nere dovranno essere verniciate con due mani di antiruggine: una mano dovrà essere data prima della posa e successivamente ritoccata se graffiata o scrostata, la seconda mano di colore diverso, dovrà essere data dopo il collaudo di pressione.

La coibentazione dovrà essere effettuata per tutte le tubazioni convoglianti fluidi caldi e per quelle ove possa esservi pericolo di stillicidio per fenomeni di condensa superficiale. La coibentazione dovrà essere realizzata utilizzando coppelle di lana di vetro con rivestimento in isogenopak. Lo spessore dell'isolante dovrà essere conforme a quelli previsti dalla Legge 10/91 - Allegato B Tabella 1, in relazione al diametro della tubazione e del coefficiente di conducibilità termica (per la cui verifica potrà essere richiesto il certificato di determinazione rilasciato da un istituto universitario di ricerca). Per le tubazioni correnti negli ambienti riscaldati la coibentazione sarà del tipo elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni né pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 9 mm.

Tutte le tubazioni isolate a vista avranno finitura di rivestimento in lamierino

2.8.5 Tubazioni impianto sanitario

TUBI IN ACCIAIO zincato

Tubazioni in acciaio zincato senza saldatura filettate UNI 10255 serie leggera, complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni con raccordi filettati o con raccordi scanalati tipo VICTAULIC, guarnizioni e staffaggi.

TUBI IN MULTISTRATO SANITARIO

Tubo multistrato in polietilene reticolato Tipo C, con strato intermedio in alluminio, fornito in rotoli coibentato o in barre da 5 m nudo, stabile nella forma, con barriera all'ossigeno, conforme alla UNI EN ISO 21003 - UNI EN ISO 15875 e al DM 174-04, per impianti di acqua sanitaria secondo UNI 9182:2014, con raccordi a pressare in bronzo o acciaio inox, a passaggio totale o a flusso ottimizzato, a tenuta senza o-ring, con dichiarazione da parte del fabbricante del coefficiente K di accidentalità come previsto dalla UNI 9182:2014, tagliato a misura e posto in opera su staffaggi, all'interno di cavedi o in traccia, compresa quota parte di raccorderia, la pressatura dei raccordi con idonei eletttroutensili, esclusi valvolame, pezzi speciali, staffaggi e opere murarie

TUBI IN POLIETILENE

Tubi in polietilene PE100 ad alta densità per condotte di fluidi in pressione (acqua fredda): dovranno rispondere ai requisiti delle norme UNI EN ISO 1452-2:2010, UNI EN 1452-3, UNI EN 12201 con raccorderia secondo UNI EN 12201.

Saranno impiegati tubi in PEAD conforme alle prescrizioni del Ministero della sanità per fluidi alimentari D.M. 21/03/73. I tubi saranno prodotti con polietilene puro stabilizzato con nero fumo in quantità pari al $2 \div 3$ per cento della massa.

I tubi dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed avranno spessori normalizzati in funzione delle pressioni nominali di esercizio (PN 2,5 - 4 - 6 - 10 - 16).

2.8.6 Tubazioni impianto di scarico

TUBI IN POLIPROPILENE

Tubi in polipropilene (PP) per condotte di scarico all'interno dei fabbricati: secondo UNI EN 1451 comprensive di raccordi.

Le giunzioni tra tubi e raccordo avverranno per fusione molecolare con innesto a bicchiere mediante saldatrice elettrica con taratura a 260 °C e temporizzatore regolabile.

I raccordi terminali dovranno avere inserti metallici con caratteristiche di dilatazione simile a PP e presenteranno filettatura cilindrica.

Occorrerà curare in particolare la protezione dai raggi ultravioletti e dal gelo sia nella fase di stoccaggio sia dopo la posa in opera.

Il collaudo verrà eseguito secondo la normativa DIN 1989 con pressione pari a 1,5 volte la pressione massima di esercizio per lunghezze non superiori a 100 m con durata 120 min'.

Non si dovranno verificare cadute di pressione superiori a 0,1 bar ogni 60 min.

TUBI IN PVC

Tubo di scarico fonoassorbente in PVC per condotte di scarico per condotte di scarico acque civili e tubi in PVC rigido per ventilazione all'interno dei fabbricati: secondo norme UNI EN 1329; giunzioni mediante anello elastomerico.

Il taglio delle estremità dei tubi dovrà risultare perpendicolare all'asse e rifinito in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto.

Sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio.

Come precisato nelle norme UNI, precedentemente riportate, i tubi, a seconda del loro impiego possono essere dei seguenti tipi:

- Tipo 301 -- Tubi per condotte di scarico e ventilazione installate nei fabbricati con temperatura massima permanente dei fluidi condottati di 50 °C.
- Tipo 302 -- Tubi per condotte di scarico con temperatura massima permanente dei fluidi condottati di 70 °C.
- Tipo 303 -- Tubi per condotte interrate di scarico con temperatura massima permanente di 40 °C.

In qualunque momento il Direttore dei Lavori potrà prelevare campioni dei tubi di cloruro di polivinile e farli inviare, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte dalle norme di unificazione.

Qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore dovrà sostituire tutte le tubazioni con altre aventi i requisiti prescritti, restando a suo carico ogni spesa comunque occorrente nonché il risarcimento degli eventuali danni.

I componenti non metallici degli impianti, in materia plastica od in gomma, saranno tali da rispettare le richieste della circolare del Ministero della Sanità n. 102/3990 del 2.12.1978: "Disciplina igienica concernente le materie plastiche e gomme per tubazioni e accessori destinati a venire in contatto con acqua potabile o da potabilizzarsi";

2.9 VALVOLAME

Valvole a sfera in ghisa e ottone a passaggio totale, flangiate, a corpo piatto - PN16
Corpo in ghisa, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in acciaio.

- Valvole a sfera in ottone a passaggio totale, attacchi filettati - PN25
- DN25, DN20, DN15

Attacchi filettati tipo gas F/F.

Corpo in ottone, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in alluminio.

- Valvole automatiche di sfogo aria in ottone.
Dotate di tappo igroscopico di sicurezza.
Pressione massima di esercizio: 10 bar
Pressione massima di scarico: 2,5 bar
Temperatura massima di esercizio: 120 °C
Grandezze (DN: diametro nominale): - DN20, DN25

2.10 CARATTERISTICHE E QUALITA' DELLE COIBENTAZIONI

Il materiale per l'isolamento termico delle tubazioni dovrà essere in regola con quanto stabilito dalla Legge 9/1/1991, n. 10 e dal D.P.R. 26/8/1993 n. 412;

L'isolamento delle tubazioni percorse da acqua fredda verrà eseguito in modo da evitare ogni possibilità di stillicidio e sarà costituito da coppelle rigide in poliuretano espanso o in polistirolo.

Salvo indicazioni diverse in progetto si dovranno adottare i seguenti spessori minimi:

Il materiale per l'isolamento termico delle tubazioni dovrà essere in regola con quanto stabilito dalla Legge 9/1/1991, n. 10 e dal D.P.R. 26/8/1993 n. 412;

L'isolamento delle tubazioni percorse da acqua fredda verrà eseguito in modo da evitare ogni possibilità di stillicidio e sarà costituito da coppelle rigide in poliuretano espanso o in polistirolo.

Salvo indicazioni diverse in progetto si dovranno adottare i seguenti spessori minimi:

Conducibilità 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	42	56	71	77	84

Spessori minimi per isolamento con coppelle

TUBAZIONI IN TRACCIA A PAVIMENTO O PARETE INTERNI					
K=0,3					
				W/mK isolante	
				0,04	0,036
Ø ["]	DN [mm]	De [mm]	Di [mm]	sp [mm]	sp [mm]
1/2"	15	21,3	16,10	6	5,1
3/4"	20	26,9	21,70	9	7,5
1"	25	33,7	27,30	9	7,5
1"1/4	32	42,4	36,00	12	10,2
1"1/2	40	48,3	41,90	12	10,2
2"	50	60,3	53,10	15	12,9
2"1/2	65	76,1	68,90	15	12,9
3"	80	88,9	80,90	15	12,9
4"	100	114,3	105,30	16,5	14,1

TUBAZIONI IN TRACCIA A PAVIMENTO O PARETE INTERNI					
K=0,3					
				W/mK isolante	
				0,04	0,036
Ø ["]	DN [mm]	De [mm]	Di [mm]	sp [mm]	sp [mm]
1/2"	15	21,3	16,10	6	5,1
3/4"	20	26,9	21,70	9	7,5
1"	25	33,7	27,30	9	7,5
1"1/4	32	42,4	36,00	12	10,2
1"1/2	40	48,3	41,90	12	10,2
2"	50	60,3	53,10	15	12,9
2"1/2	65	76,1	68,90	15	12,9
3"	80	88,9	80,90	15	12,9
4"	100	114,3	105,30	16,5	14,1

TUBAZIONI IN TRACCIA A PAVIMENTO O PARETE VERSO ESTERNO					
K=0,5					
				W/mK isolante	
				0,04	0,036
Ø ["]	DN [mm]	De [mm]	Di [mm]	sp [mm]	sp [mm]
1/2"	15	21,3	16,10	10	8,5
3/4"	20	26,9	21,70	15	12,5
1"	25	33,7	27,30	15	12,5
1"1/4	32	42,4	36,00	20	17
1"1/2	40	48,3	41,90	20	17
2"	50	60,3	53,10	25	21,5
2"1/2	65	76,1	68,90	25	21,5
3"	80	88,9	80,90	25	21,5
4"	100	114,3	105,30	27,5	23,5

Spessori minimi per isolamento in guaina

Le tipologie degli isolamenti possono variare a seconda del fluido, delle temperature, dell'ubicazione delle linee. Vengono di seguito esaminate alcune tipologie.

Le coppelle isolanti verranno poste in opera legate con filo di ferro zincato e complete di una barriera al vapore costituita da uno strato impermeabile bituminoso.

Le tubazioni correnti in controsoffitto, in cavedio e in centrale termica possono essere rifinite esternamente mediante lamina di pvc rigido autoavvolgente opportunamente fissato e con collarini metallici a rinforzo delle testate, mentre quelle correnti in vista verranno rifinite esternamente con lamierino di alluminio calandrato, spessore 6/10 mm, fissato mediante viti autofilettanti in acciaio inossidabile o rivetti e sigillatura ulteriore nei tratti correnti all'esterno.

L'isolamento delle tubazioni percorse da acqua calda verrà eseguito con coppelle semirigide di fibra minerale, densità 60÷80 kg/m³, classe 0 di reazione al fuoco, legate con filo metallico o rete zincata e rifinite esternamente come sopra.

Le tubazioni percorse sia da acqua calda che refrigerata e tutte le tubazioni secondarie correnti incassate, sotto il pavimento flottante o in controsoffitto, verranno coibentate con guaina di materiale elastomerico a cellule chiuse, conducibilità termica non superiore a 0.035 W/mqK, fissati sulle giunzioni mediante incollaggio e successiva applicazione di idoneo nastro adesivo. Potranno essere previste anche coppelle di polistirolo espanso ricoperte con barriera al vapore e rifinitura esterna in PVC o alluminio.

Le guaine isolanti dovranno essere applicate alle tubazioni prima delle relative saldature, in modo da ridurre al minimo le giunzioni per incollaggio.

Tutto il valvolame relativo alle tubazioni dell'acqua refrigerata sarà coibentato con lo stesso materiale e quello flangiato sarà chiuso con scatole pre-sagomate apribili con cerniere a clips, in lamierino di alluminio spess. 0,8 mm.

Il valvolame filettato sarà inglobato nel rivestimento della tubazione sulla quale è montato.

Apposite targhette indicheranno il circuito di appartenenza del fluido convogliato e la direzione del flusso.

N.B.: La Ditta dovrà certificare che i materiali isolanti utilizzati: appartengano alle classi 0 o 1 di reazione al fuoco e che, sottoposti al fuoco, non gocciolino, non propaghino la fiamma, presentino assenza di postcombustione e non producano fumi tossici o comunque nocivi.

Tutti i componenti degli impianti facenti parte del progetto posati in cavedi e/o locali dedicati o nello spazio libero fra i controsoffitti ed i solai, dovranno essere opportunamente staffate con staffaggi antisismici secondo la normativa vigente (Norme tecniche per le costruzioni NTC 2018 D.M. 17/01/2018,

2.11 APPARECCHI SANITARI

Vasi

Vasi igienici a sedere in vetrochina colore bianco: - a pavimento con scarico a parete o pavimento, completo di viti di fissaggio, raccordo di scarico e guarnizioni

Sistemi d'erogazione per vaso igienico: - cassetta di lavaggio esterna alta capacità minima 10 l, completa di gruppo di scarico con comando a parete o a pavimento, coperchio d'ispezione, tubo d'allacciamento al vaso, canotto con rosone e guarnizioni

Completamenti per vaso igienico: - sedile per vaso normale in poliestere con coperchio.

Sono previste cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri.

Lavabi

Lavabi normali in vetrochina colore bianco: - a parete da 60 x 45 cm circa, completo di mensole
Gruppi d'erogazione per lavabo: - a bordo lavabo da 1/2", composto da: rubinetto miscelatore monocomando a bocca fissa con rompigitto e scarico a saltarello, 2 tubi cromati d'allacciamento con rosetta, guarnizioni

Gruppi di scarico per lavabo: - libero per lavabo da 1"1/4, composto da: piletta con griglia, sifone ispezionabile con canotto e rosone, guarnizioni.

I rubinetti di lavandini e lavelli presentano un flusso d'acqua massimo di 6 litri/minuto.

Bidet

Bidet in vetrochina colore bianco: - a pavimento in vetrochina colore bianco, completo di viti di fissaggio

Gruppo d'erogazione per bidet con rubinetto da 1/2", composto da: rubinetto miscelatore monocomando a bocca fissa con rompigitto e comando scarico a saltarello, 2 raccordi flessibili con rosetta, guarnizioni

Gruppo di scarico per bidet, a saltarello da 1"1/4, composto da: piletta con saltarello, sifone con canotto e rosone, guarnizioni

Doccia

Piatti doccia colore bianco: - in fire-clay, da 80 x 80 cm

Gruppi d'erogazione per doccia: - da incasso da 1/2", composto da: rubinetto miscelatore termostatico, braccio doccia con soffione anticalcare orientabile, guarnizioni

Gruppo di scarico per doccia composto da: pozzetto sifonato da 1"1/2 con piletta grigliata e guarnizioni

3 MODALITA' ESECUTIVE

3.1 GIUNZIONI DI TUBAZIONI

Le giunzioni devono essere eseguite:

- nelle tubazioni di acciaio zincato: mediante filettature, passo gas, e guarnizioni di canapa e mastice o nastro di tetrafluoroetilene;
- nelle tubazioni in plastica se filettabili: mediante filettature passo gas, e guarnizioni a nastro tetrafluoroetilene; se non filettabili: mediante giunti a bicchiere incollati con idoneo collante
- nelle tubazioni di rame: con saldatura capillare, con giunto ad oliva ed a sede conica.
- nelle tubazioni in polietilene: mediante elettrosaldatura testa a testa oppure mediante giunti meccanici con guarnizione di tenuta. Le giunzioni fra tubi nel caso delle tubazioni di classe PN16 dovranno essere realizzate con sistema testa-testa con manicotto elettrico a pressione in PE, avente sezione costante, con fermo centrale e resistenza elettrica annegata ed isolata.

3.2 ANCORAGGI E SOSTEGNI DI TUBAZIONI NON MURATE

Gli ancoraggi ed i sostegni delle tubazioni non interrato devono essere eseguite:

- per le tubazioni in acciaio e rame: mediante collari di sostegno in due pezzi, nelle tubazioni verticali; mediante mensole nelle tubazioni orizzontali, poste a distanza crescente al crescere del diametro delle tubazioni, e comunque a distanza tale da evitare avvallamenti;

Spaziature massime per i supporti delle tubazioni:

- tubazioni in acciaio:

fino al diametro di 1" = 2 metri

dal 1" fino al diametro di 2" = 3 metri

dal 2" fino al diametro di 4" = 4 metri

oltre al diametro di 4" = 5 metri

- tubazioni in rame:

fino al diametro est. di 22 mm = 2 metri

oltre al diametro di 22" = 3 metri

- tubazioni in PE:

fino al diametro est. di 90 mm = 1 metro

dal ø 90 fino al ø 160 mm = 1.5 metri

Le tubazioni posate in cavedi dedicati o nello spazio libero fra i controsoffitti ed i solai, dovranno essere opportunamente staffate con staffaggi antisismici secondo la normativa vigente (D.M. 17/01/2018 - Norme tecniche per le Costruzioni - (NTC2018); Circolare Ministeriale n° 7 del 21/01/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al /DM 17/01/2018 - Ministero dell'interno 2011, Linee guida per la riduzione della vulnerabilità di elementi non strutturali, arredi e impianti - Protezione civile 2009)

3.3 PROTEZIONE CONTRO LE CORROSIONI

Si dovranno prendere tutte le precauzioni necessarie per la protezione dei componenti dalla corrosione.

Le tubazioni in acciaio nero dovranno essere protette con doppia mano di pittura antiruggine, accuratamente applicata previa accurata pulizia e senza soluzione di continuità.

3.4 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

In conformità al D. M. 27 marzo 2008 n.37, gli impianti di riscaldamento devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

- 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.

In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati alla produzione, diretta o indiretta, del calore, oppure alla utilizzazione del calore, oppure alla regolazione automatica e contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti.

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.

Il Direttore dei lavori dovrà accertare che i componenti impiegati siano stati omologati e/o che rispondano alle prescrizioni vigenti.

Distribuzione del fluido termovettore.

-Rete di tubazioni di distribuzione. Comprende:

- a) le tubazioni della Centrale Termica;
- b) le tubazioni della Sottocentrale Termica
- c) la rete di distribuzione propriamente detta che comprende:
 - una rete orizzontale principale;
 - le colonne montanti che si staccano dalla rete di cui sopra;
 - le reti orizzontali;
 - gli allacciamenti ai singoli apparecchi utilizzatori;
- d) la rete di sfiato dell'aria.

1) Le reti orizzontali saranno poste, di regola, nei cantinati o interrati: in quest'ultimo caso, se si tratta di tubi metallici e non siano previsti cunicoli accessibili aerati, si dovrà prevedere una protezione tale da non consentire alcun contatto delle tubazioni col terreno.

2) Le colonne montanti, provviste alla base di organi di intercettazione e di rubinetto di scarico, saranno posti possibilmente in cavedi accessibili e da esse si dirameranno le reti orizzontali destinate alle singole unità immobiliari.

Debbono restare accessibili sia gli organi di intercettazione dei predetti montanti

3) Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI.

4) Le tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e pressione massima di esercizio e per servizio continuo.

5) Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni della legge 10 e decreti di attuazione, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.

6) I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e la dove non siano accessibili dovranno essere provati a pressione in corso di installazione.

7) I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub-orizzontali dovranno essere previsti a distanze tali da evitare incurvamenti.

8) Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle resistenze di attrito ed accidentali, deve essere condotto così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e particolari di ciascuna utenza.

La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinamento d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.

9) Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, nel caso di impiego dell'acqua, il sicuro sfogo dell'aria. Occorre prevedere, in ogni caso, la compensazione delle dilatazioni termiche; dei dilatatori, dovrà essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrano in quelle elastiche del materiale e dei punti fissi che l'ancoraggio è commisurato alle sollecitazioni.

Gli organi di intercettazione, previsti su ogni circuito separato, dovranno corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio ed assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della eventuale segregazione dell'impianto di ogni singolo circuito.

Sulle tubazioni che convogliano vapore occorre prevedere uno o più scaricatori del condensato così da evitare i colpi d'ariete e le ostruzioni al passaggio del vapore

Le tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e pressione massima di esercizio e per servizio continuo.

Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni della legge 10 e decreti di attuazione, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.

I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e la dove non siano accessibili dovranno essere provati a pressione in corso di installazione.

I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub-orizzontali dovranno essere previsti a distanze tali da evitare incurvamenti., perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.

- Apparecchi utilizzatori.

Tutti gli apparecchi utilizzatori debbono essere costruiti in modo da poter essere impiegati alla pressione ed alla temperatura massima di esercizio, tenendo conto della prevalenza delle pompe di

circolazione che può presentarsi al suo valore massimo qualora la pompa sia applicata sulla mandata e l'apparecchio sia intercettato sul solo ritorno.

Qualunque sia il tipo prescelto, i corpi scaldanti debbono essere provvisti di un certificato di omologazione che ne attesti la resa termica, accertata in base alla norma UNI EN 442.

Essi debbono essere collocati in posizione e condizioni tali che non ne risulti pregiudicata la cessione di calore all'ambiente

APPRESTAMENTI ANTISISMICI

Tutti i componenti degli impianti facenti parte del progetto esecutivo posati in cavedi e/o locali dedicati o nello spazio libero fra i controsoffitti ed i solai, dovranno essere opportunamente staffate con staffaggi antisismici secondo la normativa vigente (Norme tecniche per le costruzioni NTC 2018 D.M. 17/01/2018,

Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio - Ministero dell'Interno 2011, Linee guida per la riduzione della vulnerabilità di elementi non strutturali, arredi e impianti - Protezione Civile 2009

VERIFICHE

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di riscaldamento opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta, consumo di combustibile (correlato al fattore di carico), ecc., per comprovare il rispetto della legge n. 10/91 e della regolamentazione esistente.

Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni

3.5 ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità al DM 37/08 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate di buona tecnica.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182.

Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono diventare pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezze e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182, appendici V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 13 del 9-1-1989 e D.M. n. 236 del 14-6-1989).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

Verifiche

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue:

Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed

inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata.

In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno inoltre condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27. Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

3.6 ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI SCARICO

In conformità al D. M. 27 marzo 2008 n.37 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 12056-1-5:2001.

1. Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi
2. Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che coinvolgono i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il decreto ministeriale 12-12-1985 per le tubazioni interrate.
3. Le pendenze minime adottabili per le varie diramazioni di scarico dovranno avere i seguenti valori per permettere il corretto deflusso delle acque di scarico e da favorire un autopulizia delle condotte:
 - a. Diramazione di allacciamento degli apparecchi $p > 2\%$
 - b. Collettori acque usate $p > 1,5\%$
 - c. Fognature interrate $p > 2\%$
4. I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.

Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T.

I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

5. I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.
Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.
6. Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 12056. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:
 - essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
 - essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico; devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.
7. I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
8. Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.
La loro posizione deve essere:
 - al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
 - ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
 - ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
 - ad ogni confluenza di due o più provenienze; alla base di ogni colonna
9. I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.
10. Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
11. Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco

L'impresa installatrice, al termine dei lavori, è tenuta a rilasciare al Committente la dichiarazione di conformità degli impianti alla regola dell'arte, in ottemperanza alla normativa vigente in materia (D. Lgs. 37/2008), unitamente agli allegati di legge previsti