



## Comune di Castel Maggiore

Via Matteotti 10, Castel Maggiore (BO)

OGGETTO:

### PROGETTO DEFINITIVO

PINQUA ID 264 | PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO 2.3

Intervento denominato "L'Unione fa la Città"  
Comune di Castel Maggiore ID 884: nuove  
forme di residenzialità per utenti deboli.  
Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

CUP G78I21000290001

INDIRIZZO:

Immobile sito in via Matteotti n° 12, Castel Maggiore (BO)  
comprese le aree esterne tra via Amendola e via Turati a est del Municipio

COMMITTENTE:

**Comune di Castel Maggiore**

Via Matteotti 10 - 40013 Castel Maggiore (BO)

RUP:

**Geom. Lucia Campana**

Responsabile del 3° Settore LLPP e Ambiente

TAVOLA:

### MECCANICO

Capitolato Speciale d'Appalto - Parte tecnica

### PROGETTISTI

PROGETTO ARCHITETTONICO

Ing. Marco Guidotti - baustudio

PROGETTO STRUTTURALE

Ing. Matteo Grilli - Marchingegno

PROGETTO IMPIANTO MECCANICO

P.I. Davide Guidotti - MEP Studio

PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO

P.I. Daniele Franchini

PROGETTO ACUSTICO

Ing. Riccardo Ragni

COORD. PER LA SICUREZZA CSP

Ing. Matteo Grilli

### REVISIONI

REV	DATA	AUTORE	VERIFICA	APPROVATO DA
00	13/07/23	Eleonora Gala	Davide Guidotti	Marco Guidotti
COMMENTI: prima emissione				
COMMENTI:				
COMMENTI:				
COMMENTI:				
COMMENTI:				
COMMENTI:				
COMMENTI:				

### FASE DI PROGETTO

Progetto Definitivo

SCALA

ELABORATO N.

**IM.CSA**

## Sommario

1.	SCOPO E GENERALITÀ.....	3
1.1	PREMESSA E OGGETTO DELL’APPALTO .....	3
2.	INDICAZIONI GENERALI .....	4
2.1	NORME GENERALI E RIFERIMENTI .....	4
2.2.	APPROVVIGIONAMENTO, QUALITA’ E PROVENIENZA DEI MATERIALI .....	16
2.3	ELABORATI DI DETTAGLIO E MONTAGGIO (CANTIERIZZAZIONE) .....	16
2.4	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI .....	17
2.5	PROVE FINALI E TARATURE .....	17
2.6	PREVENZIONE CONTAMINAZIONE IMPIANTI .....	17
2.7	REQUISITI DI MANUTENZIONE E ISPEZIONE.....	17
2.8	DOCUMENTAZIONE DA CONSEGNARE ALLA FINE LAVORI.....	17
2.9	NOTE GENERALI.....	19
3.	IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE.....	20
3.1	GENERALITÀ.....	20
3.2	DISTRIBUZIONE DEL FLUIDO TERMOVETTORE.....	21
3.3	SISTEMI DI RISCALDAMENTO E COMPONENTI DI IMPIANTO.....	21
3.4	APPARECCHI UTILIZZATORI .....	22
3.5	REALIZZAZIONE DELL’IMPIANTO .....	22
4.	RETE DI TUBAZIONI PER LA DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI.....	23
4.1	TUBAZIONI IN RAME.....	24
4.2	TUBAZIONI IN POLIPROPILENE PP-R.....	25
4.3	TUBAZIONI IN MULTISTRATO .....	26
4.4	TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ (PeAd).....	26
5.	ALTRI COMPONENTI DELL’IMPIANTO.....	27
5.1	QUADRO E COLLEGAMENTI ELETTRICI .....	27
6.	RETI DI SCARICO.....	28
7.	IMPIANTI IDROTERMOSANITARI .....	30
7.1	TUBAZIONI E RACCORDI .....	30

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3**

**Intervento denominato “L’Unione fa la Città”**

**COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio**

IM.CSA – Capitolato Speciale d’Appalto – Parte tecnica

7.2 VALVOLAME PER ACQUA POTABILE .....	31
7.3 ESECUZIONE DELL’IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL’ACQUA .....	32
8. ACCESSORI PER TUBAZIONI PER ACQUA DI ACQUEDOTTO, ACQUA DI POZZO, ACQUA DI CONSUMO, PER SCARICO APPARECCHI, ECC. ....	35
8.1 TERMOMETRI .....	35
8.2 MANOMETRI.....	35
8.3 GIUNTI ANTIVIBRANTI .....	35
8.4 RIDUTTORI DI PRESSIONE .....	35
8.5 COLLETTORI .....	35
8.6 AMMORTIZZATORI DI COLPO D'ARIE .....	36

## 1. SCOPO E GENERALITÀ

### 1.1 PREMESSA E OGGETTO DELL’APPALTO

Il progetto rientra nell’ambito delle opere di riqualificazione del patrimonio abitativo sociale attraverso interventi di residenzialità innovativa integrati all’implementazione dei servizi all’abitare e alla riqualificazione dello spazio pubblico, denominato “Nuove forme di residenzialità per utenti deboli -un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio”, in via Matteotti n. 12 e aree esterne comprese tra la via Amendola e via Turati nel Comune di Castel Maggiore a Bologna al fine di potenziamento dei servizi all’abitare e potenziamento della offerta abitativa.

Il progetto oggetto dell’appalto prevede:

#### ***Installazione di nuovi impianti di climatizzazione invernale ed estiva***

Per l’edificio è stato previsto un impianto ad espansione diretta a flusso di refrigerante variabile servito da un generatore centralizzato con funzionamento a pompa di calore.

La distribuzione del gas refrigerante verrà effettuata attraverso tubazioni in rame pre-coibentato passanti nei controsoffitti situati in ogni piano con giunti di derivazione e collettori di distribuzione.

Il sistema di emissione è costituito da unità a parete alta del tipo “split” e ogni singolo scarico sarà convogliato alla tubazione di scarico del bagno oppure cucina più vicina tramite parete e/o controsoffitto.

Il riscaldamento dei locali servizi igienici sarà gestito con termo-arredi elettrici.

#### ***Installazione di un nuovo impianto idrico-sanitario***

La produzione di acqua calda sanitaria verrà effettuata tramite 5 boiler con funzionamento a pompa di calore posizionati nel locale tecnico a piano terra.

La distribuzione, costituita da tubazioni in multistrato, verrà posizionata nei controsoffitti e servirà i locali destinati a bagni e cucine. I collettori saranno a controsoffitto in ogni piano.

#### ***Installazione di nuovi impianti di scarico***

Il progetto prevede l’installazione di nuove reti di scarichi:

- Acqua meteoriche: le acque meteoriche della copertura verranno raccolte per tubazioni dedicate per poi essere immesse in fognatura.
- Acque nere: la rete di scarico delle acque nere sarà collegata alla fognatura.

Le due reti di scarico si raccolgono in un’unica rete per poi allacciarsi alla rete esistente.

Per la raccolta delle acque bianche e nere verranno utilizzate tubazioni in Polipropilene.

#### ***Installazione di aspirazione aria nei bagni ciechi***

Per i bagni senza ventilazione naturale sono state previste delle unità d’aspirazione d’aria puntuali collegate all’esterno tramite condotti circolari dei diametri indicati.

## 2. INDICAZIONI GENERALI

### 2.1 NORME GENERALI E RIFERIMENTI

L'impianto sarà progettato e dovrà essere realizzato secondo i più recenti criteri della tecnica impiantistica e con l'osservanza delle Norme e Leggi vigenti in materia; in particolare, ma non in senso limitativo, dovranno essere rispettate le norme seguenti.

#### ***Per l'impostazione ed i criteri generali di progettazione:***

- Legge 1° marzo 1968 n.186 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- D.M. 37/2008 - Regolamento concernente l’attuazione dell’art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- D.lgs. 81/2008 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
- D.lgs. 106/2009 - Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- D.lgs. 27 gennaio 2010, n. 17 - Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori.

#### ***Per le caratteristiche generali degli impianti:***

- DM 23 giugno 2022 n.256, GURI n.183 del 6 agosto 2022 (“Decreto CAM Edilizia”)
- D.lgs. 6 settembre 2005, n. 206 - Codice del consumo, a norma dell'articolo 7 della legge 29 luglio 2003, n. 229 (ex D.P.R. 224/88);
- Direttive CEE 89/392, 91/368, 93/44, 93/68, 2006/42 meglio conosciute come “Direttive macchine” concernenti il ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alle macchine;
- D.lgs. 27 gennaio 2010, n. 17 - Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori.
- D.P.R. n. 392 del 18.04.1994 - Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini dell’installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza;
- Legge 13/7/1966 n.615 – Provvedimenti contro l’inquinamento atmosferico;
- DPR 22/12/1970 n.1391 – Regolamento per l’esecuzione della legge 13/7/1966 n.615 recante provvedimenti contro l’inquinamento atmosferico in particolare al settore degli impianti termici;
- DM 1/12/1975 – Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione;
- DM 27/9/1965 – Determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi;
- DM 16/2/1982 – Modificazioni al DM 27/9/1965;
- Circolare del Ministero dell’Interno, Direzione Generale Protezione civile e dei Servizi Antincendio 25/11/1969 n.68 – Norme di sicurezza per impianti termici a gas di rete;
- DL 6/12/1971 n.1083 – Norme per la sicurezza dell’impiego del gas combustibile e relativi decreti di approvazione;
- L. 9 gennaio 1991 n. 10 (con decreti e norme collegate) - Norme per l’attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- Legge regionale 22 febbraio 1993, n. 10 Norma in materia di opere relative a linee ed impianti elettrici fino a 150 mila volts. Delega funzioni amministrative
- Legge regionale n. 26 del 23 dicembre 2004 Disciplina della programmazione energetica territoriale ed altre disposizioni in materia di energia

## PROGETTO DEFINITIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.CSA – Capitolato Speciale d’Appalto – Parte tecnica

- D.lgs. 19 agosto 2005 n. 192 – Attuazione della direttiva 2002/91/CE relative al rendimento energetico nell’edilizia;
- D.lgs. 29 dicembre 2006 n. 311 – Disposizioni correttive ed integrative al D.lgs. 19 agosto 2005 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell’edilizia;
- D.P.R. 2 aprile 2009 n.59 – Regolamento di attuazione dell’articolo 4, comma 1, lettera a) e b) del decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;
- D.M. 26 Gennaio 2010 – Aggiornamento del decreto 11 marzo 2008 in materia di riqualificazione energetica degli edifici;
- Delibera dell'Assemblea regionale del 6 dicembre 2010 n. 28 Prima individuazione delle aree e dei siti per l’installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l’utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica
- D.LGS. 3 marzo 2011 n.28 – Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- Delibera dell'Assemblea regionale del 26 luglio 2011 n. 51 Individuazione delle aree e dei siti per l’installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l’utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili eolica, da biogas, da biomasse e idroelettrica.
- Regolamento regionale n. 1 del 16 marzo 2012 Regolamento delle procedure autorizzative relative alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica di competenza regionale in attuazione dell'articolo 16, comma 1, della Legge regionale 23 dicembre 2004, n. 26
- Legge regionale del 27 giugno 2014 n. 7 Legge comunitaria regionale 2014
- Decreto interministeriale 26 giugno 2015 - Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;
- Legge regionale 30 luglio 2015, n. 13 Riforma del sistema di governo regionale e locale e disposizioni su Città Metropolitana di Bologna, Province, Comuni e loro Unioni
- Legge regionale 27 maggio 2022, n. 5 Promozione e sostegno delle comunità energetiche rinnovabili e degli autoconsumatori di energia rinnovabile che agiscono collettivamente
- Deliberazione Della Giunta Regionale 25 Luglio 2022, N. 1261 Approvazione delle modifiche all’”Atto di Coordinamento Tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici” di cui alla propria deliberazione n. 967/2015 e s.m.i.
- Delibera di Giunta regionale del 16 febbraio 2022 n. 194 Indirizzi attuativi della Delibera dell’Assemblea Legislativa 6 dicembre 2010, n. 28, in merito alla realizzazione di impianti fotovoltaici nelle parti del territorio urbanizzato destinate ad ambiti specializzati per attività produttive, aree ecologicamente attrezzate e poli funzionali
- Delibera di Giunta regionale del 20 settembre 2021 n. 1458 Indirizzi attuativi della deliberazione dell'Assemblea legislativa 6 dicembre 2010, n. 28, per promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici in aree di cava dismesse
- Delibera di Giunta regionale del 27 settembre 2021 n. 1500 Misure di semplificazione per la realizzazione di impianti fotovoltaici
- Legge regionale del 21 dicembre 2017 n. 24 Disciplina regionale sulla tutela e l’uso del territorio
- Delibera dell'Assemblea legislativa del 1 marzo 2017 n. 111 Approvazione del Piano Energetico Regionale 2030 e Piano Triennale di Attuazione 2017-2019
- Regione Emilia Romagna, Deliberazioni della Giunta Regionale
  - DGR 20 Luglio 2015, n. 967
  - DGR 19 Ottobre 2020, n. 1383
  - DGR 19 ottobre 2020, n.1385
  - DGR 9 novembre 2020, n.1548

## PROGETTO DEFINITIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.CSA – Capitolato Speciale d’Appalto – Parte tecnica

- D.P.R. n. 412 del 26.08.1993 - Regolamento recante norme per la progettazione, l’installazione, l’esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell’art. 4 comma 4, della Legge 09.01.1991, n. 10 e s.m.i.;
- Decreti regionali Lombardia su efficienza energetica (DGR VIII/8745 del 22 dicembre 2008, DGR 5796 del 11 giugno 2009, DGR 3868 del 17 luglio 2015, DGR 6480 del 30 luglio 2015, Decreto n.2456 del 8 marzo 2017 e s.m.i.);
- D.P.C.M. 1° marzo 1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno e s.m.i.;
- D.P.C.M. 14/11/1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- L. 28 dicembre 1993 n. 549 - Misure a tutela dell’ozono stratosferico e dell’ambiente e s.m.i.;
- DM 24 novembre 1984 - Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8 e relativi regolamenti di esecuzione e circolari di istruzione;
- D.M. 12 aprile 1996 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi;
- DM 20 Dicembre 2012 - Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;
- Decreto 23 Novembre 2018: Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività commerciali, ove sia prevista la vendita e l'esposizione di beni, con superficie lorda superiore a 400 mq, comprensiva di servizi, depositi e spazi comuni coperti, ai sensi dell'articolo 15, del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139 - modifiche al decreto 3 agosto 2015
- Regio Decreto n. 1775 del 11/12/1933 - Approvazione del testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e successive modifiche e integrazioni;
- Decreto Legislativo n.152 del 03/04/2006 - Norme in materia ambientale e successive modifiche e integrazioni;
- D.M. n. 443 21/12/1990 - Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili;
- D.lgs. 02.02.2001, n. 31 Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.
- D.M. 06.04.2004, n. 174 - Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano;
- D.M. 19/09/1959 - Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all’esercizio delle verifiche ed ai controlli previsti dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- Regolamento (UE) 2017/745 del parlamento europeo e del consiglio del 5 aprile 2017- relativo ai dispositivi medici, che modifica la direttiva 2001/83/CE, il regolamento (CE) n. 178/2002 e il regolamento (CE) n. 1223/2009 e che abroga le direttive 90/385/CEE e 93/42/CEE del Consiglio;
- Decreto legislativo n.137 - Disposizioni per l’adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2017/745 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 5 aprile 2017, relativo ai dispositivi medici, che modifica la direttiva 2001/83/CE, il regolamento (CE) n. 178/2002 e il regolamento (CE) n. 1223/2009 e che abroga le direttive 90/385/ CEE e 93/42/CEE del Consiglio, nonché per l’adeguamento alle disposizioni del regolamento (UE) 2020/561 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2020, che modifica il regolamento (UE) 2017/745 relativo ai dispositivi medici, per quanto riguarda le date di applicazione di alcune delle sue disposizioni ai sensi dell’articolo 15 della legge 22 aprile 2021, n. 53;
- Circolare Ministero del Lavoro n. 800/I del 05/07/1960 prevenzione infortuni - verifiche e controlli.
- Regolamenti e specifiche degli Enti gestori di servizi (Acquedotto, Aem, Enel, Telecom, etc.);
- Regolamento d’igiene locale;

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3**

**Intervento denominato “L’Unione fa la Città”**

**COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio**

IM.CSA – Capitolato Speciale d’Appalto – Parte tecnica

- Regolamento edilizio locale;
- Prevenzione infortuni (denunce e verifiche);
- Norme U.N.I. (Unificazione Italiana) e CTI (Comitato Termotecnico Italiano)
- Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano)
- Norme EN emanate dal CEN, Comitato Europeo di Normazione;
- Norme emanate da ISO, International Standard Organization;
- Norme e Standards emanate da EUROVENT, European Committee of Air Handling and Air Conditioning Equipment Manufacturers;
- Norme e Standards emanate da ASHRAE, American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers (Atlanta, Georgia - USA);
- Norme e raccomandazioni degli enti o società erogatori di servizi (acqua, gas, energia elettrica, comunicazioni, etc.);



Per le caratteristiche dei prodotti:

- Tutti i componenti utilizzati dovranno essere nuovi di fabbrica, rispondere alle rispettive norme di prodotto, possedere marchio CE e dovranno essere conformi alle norme CEI in vigore od ad equivalenti europee.
- Prescrizioni I.S.P.E.S.L. (ex Ente Nazionale Prevenzione Infortuni ed ex A.N.C.C.);
- Prescrizioni e raccomandazioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco e tutte le Norme e Leggi di Prevenzione Incendi;
- Normative e raccomandazioni dell’A.S.L.;
- Eventuali prescrizioni particolari emanate dalle Autorità locali;
- Norme ed istruzioni dei fabbricanti dei componenti.
- Altre normative, aventi valore di legge, relative ai singoli componenti degli impianti, anche se non espressamente richiamate, devono essere rigorosamente applicate.

Di seguito si riportano (non a titolo esaustivo) le principali norme UNI di riferimento:

## NORME UNI

### - *Norme UNI di riferimento per gli impianti di riscaldamento e condizionamento*

UNI EN 442-1:2015	Radiatori e convettori. Parte 1: Specifiche tecniche e requisiti
UNI EN 442-2:2015	Radiatori e convettori. Parte 2: Metodi di prova e valutazione
UNI EN 1751:2014	Ventilazione degli edifici - Dispositivi per la distribuzione dell’aria - Prove aerodinamiche delle serrande e delle valvole
UNI EN 1946-1:2001	Prestazione termica di prodotti e componenti per edilizia. Criteri specifici per la valutazione dei laboratori che effettuano la misurazione delle proprietà di scambio
UNI EN 1946-4:2005	Prestazione termica di prodotti e componenti per edilizia. Criteri specifici per la valutazione dei laboratori di misurazione delle proprietà di trasmissione del calore. Parte 4: Misurazioni mediante metodi della doppia camera
UNI EN 1946-5:2005	Prestazione termica di prodotti e componenti per edilizia. Criteri specifici per la valutazione dei laboratori di misurazione delle proprietà di trasmissione del calore.
UNI 5364 :1976	Impianto di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell’offerta e per il collaudo
UNI EN ISO 6946:2018	Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo
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 EN ISO 7933:2005	Ergonomia dell’ambiente termico. Determinazione analitica ed interpretazione dello stress termico da calore mediante il calcolo della sollecitazione termica prevedibile.
UNI 8199 :2016	Acustica in edilizia - Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all’interno degli ambienti serviti
UNI 8364-1 :2007	Impianti di riscaldamento. Controllo e manutenzione.

**PROGETTO DEFINITIVO**

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.CSA – Capitolato Speciale d’Appalto – Parte tecnica

UNI 8364-2 :2007	Impianti di riscaldamento. Controllo e manutenzione.
UNI 8364-3 :2007	Impianti di riscaldamento. Controllo e manutenzione.
UNI EN ISO 8996:2005	Ergonomia dell’ambiente termico. Determinazione del metabolismo energetico.
UNI EN ISO 9488:2001	Energia solare. Vocabolario.
UNI EN ISO 9920:2009	Ergonomia degli ambienti termici. Valutazione dell’isolamento termico e della resistenza evaporativa dell’abbigliamento.
UNI EN ISO 10077-:2018	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti. Calcolo della trasmittanza termica. Parte 1: Generalità
UNI EN ISO 0211:2018	Ponti termici in edilizia. Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali. Ponti termici lineari.
UNI 10339 :1995	Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d’offerta, l’offerta, l’ordine e la fornitura
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 - Modulo M1-6
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 (Moduli M5-1, M5-4)
UNI EN 16798 (tutte)	Ventilazione per gli edifici
UNI EN 12237:2004	Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica
UNI EN 1507:2008	Ventilazione degli edifici - Condotte rettangolari di lamiera metallica - Requisiti di resistenza e di tenuta
UNI EN 13180:2004	Ventilazione degli edifici - Rete delle condotte - Dimensioni e requisiti meccanici per le condotte flessibili
UNI EN 1751:2014	Ventilazione degli edifici - Dispositivi per la distribuzione dell'aria - Prove aerodinamiche delle serrande e delle valvole
UNI EN 12599: 2012	Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti di ventilazione e di condizionamento dell'aria
UNI EN 13403:2004	Ventilazione degli edifici - Condotti non metallici - Rete delle condotte realizzata con pannelli di materiale isolante
UNI 10349 :2016	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici
UNI EN 15232-1:2017	Prestazione energetica degli edifici - Parte 1: Impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici - Moduli M10-4,5,6,7,8,9,10
UNI 10351 :2015	Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà termoigrometriche - Procedura per la scelta dei valori di progetto
UNI 10355 :1994	Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo

UNI 10375 :2011	Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti
UNI 11169 :2006	Impianti di climatizzazione degli edifici - Impianti aerulici ai fini di benessere - Procedure per il collaudo
UNI 11135 :2004	Condizionatori d’aria, refrigeratori d’acqua e pompe di calore. Calcolo dell’efficienza stagionale.
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, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali
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 EN ISO 52016-1:2018	Prestazione energetica degli edifici - Fabbisogni energetici per riscaldamento e raffrescamento, temperature interne e carichi termici sensibili e latenti - Parte 1: Procedure di calcolo
UNI EN ISO 52017-1:2018	Prestazione energetica degli edifici - Carichi termici sensibili e latenti e temperature interne - Parte 1: Procedure generali di calcolo
UNI 11513 :2013	Verifica in esercizio della taratura delle valvole di sicurezza mediante martinetti
UNI EN 12098-1 :2013	Regolazioni per impianti di riscaldamento - Parte 1: Dispositivi di regolazione per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda
UNI 12098-2 :2004	Regolazioni per impianti di riscaldamento. Ottimizzazione delle fasi di avvio-interruzione degli impianti di riscaldamento ad acqua calda.
UNI 12098-3 :2013	Regolazioni per impianti di riscaldamento. Dispositivi di regolazione in funzione della temperatura esterna per gli impianti elettrici di riscaldamento.
UNI EN 12098-5 :2005	Regolazioni per impianti di riscaldamento. Parte 5: Programmatori delle fasi di avvio- interruzione degli impianti di riscaldamento.
UNI EN 12114 :2001	Prestazione termica degli edifici. Permeabilità all’aria dei componenti e degli elementi per edilizia. Metodo di prova di laboratorio.
UNI EN 12170 :2002	Impianto di riscaldamento degli edifici. Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l’esercizio. Impianti di riscaldamento che richiedono personale qualificato per la conduzione.
UNI EN 12171:2002	Impianto di riscaldamento degli edifici. Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l’esercizio. Impianti di riscaldamento che non richiedono personale qualificato per la conduzione.
UNI EN 12220:2001	Ventilazione degli edifici. Reti delle condotte. Dimensioni delle flange circolari per la ventilazione generale.
UNI EN 12428:2013	Porte industriali, commerciali e da garage. Trasmittanza termica. Requisiti per il calcolo.
UNI EN 12599:2012	Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti di ventilazione e di condizionamento dell’aria

**PROGETTO DEFINITIVO**

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.CSA – Capitolato Speciale d’Appalto – Parte tecnica

UNI EN 12828:2014	Impianti di riscaldamento degli edifici. Progettazione dei sistemi di riscaldamento ad acqua.
UNI EN 12831(tutte):2018	Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto
UNI EN 13141-4 :2011	Ventilazione degli edifici - Verifica della prestazione di componenti/ prodotti per la ventilazione degli alloggi - Parte 4: Ventilatori utilizzati negli impianti di ventilazione degli alloggi
UNI EN 13141-6 :2015	Ventilazione degli edifici - Verifica della prestazione di componenti/ prodotti per la ventilazione degli alloggi - Parte 6: Kit per impianti di estrazione per abitazioni unifamiliari
UNI EN 13141-7 :2011	Ventilazione degli edifici - Verifica delle prestazioni di componenti/ prodotti per la ventilazione degli alloggi - Parte 7: Verifica delle prestazioni di unità di ventilazione meccanica di immissione ed estrazione (compreso il recupero di calore) di impianti di ventilazione meccanica destinati ad abitazioni unifamiliari
UNI EN 13141-9 :2008	Ventilazione degli edifici - Valutazione delle prestazioni di componenti/prodotti per la ventilazione degli alloggi - Parte 9: Dispositivi di immissione dell'aria igroregolabili montati all'esterno
UNI EN 13141-10 :2008	Ventilazione degli edifici - Valutazione delle prestazioni di componenti/prodotti per la ventilazione degli alloggi - Parte 10: Dispositivi di estrazione dell'aria
UNI EN 13141-11 :2015	Ventilazione degli edifici - Verifica della prestazione di componenti/prodotti per la ventilazione degli alloggi - Parte 11: Unità di ventilazione di immissione
UNI EN ISO 13370 :2018	Prestazioni termiche degli edifici. Trasferimento del calore attraverso il terreno. Metodi di calcolo.
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 (Moduli M5-1, M5-4)
UNI 13790 :2008	Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
UNI EN ISO 13786 2018	Prestazioni termica dei componenti per l’edilizia. Caratteristiche termiche dinamiche. Metodi di calcolo.
UNI EN ISO 13789 :2018	Prestazione termica degli edifici. Coefficiente di perdita del calore per trasmissione. Metodo di calcolo.
UNI EN ISO 13790 :2008	Prestazione termica degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
UNI EN ISO 13791 :2012	Prestazione termica degli edifici. Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione. Criteri generali e procedure di validazione.
UNI EN ISO 13792 :2012	Prestazione termica degli edifici. Calcolo della temperatura estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione. Metodi semplificati.
UNI EN 13829 :2002	Prestazione termica degli edifici. Determinazione della permeabilità all’aria degli edifici. Metodo di pressurizzazione mediante ventilatore.
UNI EN 14114 :2006	Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici
UNI EN 14336 :2004	Impianti di riscaldamento negli edifici. Installazione e messa in servizio dei sistemi di riscaldamento ad acqua calda.

UNI EN 14419 :2009 UNI EN ISO 12631:2018	Tubazioni per teleriscaldamento. Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrate direttamente. Sistemi di sorveglianza.  Prestazione termica delle facciate continue - Calcolo della trasmittanza termica
UNI EN ISO 14683 :2018	Ponti termici in edilizia. Coefficiente di trasmissione termica lineica. Metodi semplificati e valori di riferimento.
UNI EN 14825 :2019	Condizionatori d'aria, refrigeratori di liquido e pompe di calore, con compressore elettrico, per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Metodi di prova e valutazione a carico parziale e calcolo del rendimento stagionale
UNI EN 15116 :2008	Ventilazione degli edifici - Travi fredde - Prove e valutazione delle travi fredde attive
UNI EN 15217 :2007	Prestazione energetica degli edifici - Metodi per esprimere la prestazione energetica e per la certificazione energetica degli edifici
UNI EN 15241 :2008 EC 1-2012	Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo delle perdite di energia dovute alla ventilazione e alle infiltrazioni negli edifici
UNI EN 15242:2008	Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni
UNI EN 15265:2008	Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti mediante metodi dinamici - Criteri generali e procedimenti di validazione
UNI EN 15316 (parti da 1 a 5): 2018	Metodo di calcolo per le richieste di energia e delle efficienze del sistema
UNI EN ISO 11855- 1:2015	Progettazione dell'ambiente costruito - Progettazione, dimensionamento, installazione e controllo dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento radianti integrati - Parte 1: Definizioni, simboli e criteri di benessere
UNI EN 15450:2008	Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione degli impianti di riscaldamento a pompa di calore
UNI EN 15780:2011	Ventilazione degli edifici - Condotti - Pulizia dei sistemi di ventilazione
UNI EN ISO 15927-1 :2004	Prestazione termo igrometrica degli edifici. Calcolo e presentazione dei dati climatici. Medie mensili dei singoli elementi meteorologici.
UNI EN ISO 15927-2 :2009	Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Parte 2: Dati orari per il carico di raffrescamento di progetto
UNI EN ISO 15927-3 :2009	Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Parte 3: Calcolo di un indice di pioggia battente per superfici verticali a partire dai dati orari di vento e di pioggia
UNI EN ISO 15927-4 :2005	Prestazione termo igrometrica degli edifici. Calcolo e presentazione dei dati climatici. Parte 4: Dati orari per la valutazione del fabbisogno annuale di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
UNI EN ISO 15927-5 :2012	Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Parte 5: Dati per il carico termico di progetto per il riscaldamento degli ambienti
UNI EN ISO 16000-32 :2015	Aria in ambienti confinati - Parte 32: Indagine per verificare la presenza di inquinanti negli edifici

UNI EN ISO 23993 :2011 Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali -  
Determinazione della conduttività termica di progetto

- **Norme UNI di riferimento per gli impianti idricosanitari**

UNI EN 476:2011	Requisiti generali per componenti utilizzati nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità
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 8065 :2019 + EC 1-2019	Trattamento dell'acqua negli impianti per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria e negli impianti solari termici
UNI 9182 :2014	Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione
UNI EN ISO 9488:2001	Energia solare. Vocabolario.
UNI/TS 1445 :2012 EC 1-2012	Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione
UNI EN 12056- (tutte) :2001	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici
UNI EN 12566-3 :2013	Piccoli sistemi di trattamento delle acque reflue fino a 50 PT - Parte 3: Impianti di trattamento preassemblati e/o assemblati in sito delle acque reflue domestiche
UNI EN 12975-1 :2011	Impianti termici solari e loro componenti. Collettori solari. Requisiti generali.
UNI EN 14654-1 :2014	Gestione e controllo delle attività operative nelle connessioni di scarico e collettori di fognatura esterni agli edifici - Parte 1: Pulizia
UNI CEN/TR 16355 :2012	Raccomandazioni per la prevenzione della crescita della legionella negli impianti all'interno degli edifici che convogliano acqua per il consumo umano

- **Norme UNI di riferimento per la redazione del piano di manutenzione**

UNI 10685 :2007	Manutenzione - Criteri per la formulazione di un contratto di manutenzione basato sui risultati (global service di manutenzione)
UNI 10874 :2000	Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione.
UNI 10831-1:1999	Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Documentazione ed informazioni di base per il servizio di manutenzione da produrre per i progetti dichiarati eseguibili ed eseguiti - Struttura, contenuti e livelli della documentazione
UNI 10831-2:2001	Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Documentazione ed informazioni di base per il servizio di manutenzione da produrre per i progetti dichiarati eseguibili ed eseguiti - Articolazione dei contenuti della documentazione tecnica e unificazione dei tipi di elaborato
UNI 11136 :2004	Global service per la manutenzione dei patrimoni immobiliari - Linee guida

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3**

**Intervento denominato “L’Unione fa la Città”**

**COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio**

IM.CSA – Capitolato Speciale d’Appalto – Parte tecnica

UNI 11257 :2007          Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Criteri per la stesura del piano e del programma di manutenzione dei beni edilizi - Linee guida

UNI EN 15331:2011      Criteri di progettazione, gestione e controllo dei servizi di manutenzione degli immobili

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3**

**Intervento denominato “L’Unione fa la Città”**

**COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio**

IM.CSA – Capitolato Speciale d’Appalto – Parte tecnica

Ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione emanata da Enti ed applicabile agli impianti del presente progetto.

Il rispetto delle Norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell’impianto sarà rispondente a queste Norme, ma altresì ogni singolo componente dell’impianto stesso.

Altre normative, aventi valore di legge, relative ai singoli componenti degli impianti, anche se non espressamente richiamate, devono essere rigorosamente applicate.

Per quanto riguarda i componenti elettrici, tutte le apparecchiature nel loro insieme, singole e tutti i componenti degli impianti devono essere di qualità comprovata e dotati di contrassegno CEI e/o marchio I.M.Q. o di equivalente contrassegno qualitativo se di produzione estera.

La conformità alle norme e alle prescrizioni è da intendersi estesa a tutti i componenti. Essa sarà verificata in sede di collaudo direttamente o per mezzo di certificati di prova che l'Appaltatore esibirà con la esplicita garanzia che i materiali forniti sono uguali ai prototipi sottoposti alle prove. L'impresa dovrà ottemperare alle prescrizioni di tutte le disposizioni che sono o che venissero poste in vigore prima e dopo la data in cui sarà indetta la gara di cui al presente capitolato.

L'Impresa installatrice dovrà comunicare immediatamente alla Committente l'eventuale aggiornamento o modifica del progetto o degli impianti a seguito di emissione di nuove norme o modifica di esistenti.

Dopo benestare della Committente, l'Impresa installatrice è tenuta ad adeguarsi. In questo caso eventuali costi aggiuntivi saranno riconosciuti solo se la data di pubblicazione della norma è successiva alla data di presentazione dell'offerta.

La Committente e la Direzione dei lavori restano, per patto espresso, esonerati da qualsiasi responsabilità sia civile che penale.

La conformità alle norme ed alle prescrizioni è da intendersi estesa a tutti i componenti. Essa sarà verificata durante la esecuzione dei lavori o in sede di collaudo direttamente o per mezzo di certificati di prova che l'Appaltatore esibirà con la esplicita garanzia scritta che i materiali forniti sono uguali ai prototipi sottoposti alle prove.



## **2.2. APPROVVIGIONAMENTO, QUALITA’ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

Tutti i materiali impiegati per l’esecuzione dei lavori, disciplinati dalla Normativa vigente relativa ai “prodotti da costruzione”, Regolamento (UE) 305/2011, D.lgs. n.106/2017 e s.m.i, devono possedere caratteristiche tali da rendere le opere sulle quali devono essere incorporati o installati conformi ai requisiti essenziali del Regolamento stesso e s.m.i. , se e per quanto tali requisiti sono richiesti e, pertanto, devono essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio cui sono destinati. Per i materiali utilizzati i fabbricanti devono aver redatto la Dichiarazione di Prestazione (DoP) per il prodotto, oltre al marchio CE.

A tal fine si precisa che quando un materiale, un’apparecchiatura, una modalità di installazione è definita sui disegni o sul Capitolato con l’esatta marca, denominazione di un modello di un produttore, preceduto o seguito (o meno) dalla dicitura “tipo ...” oppure “od equivalente approvato”, il riferimento è esteso a materiali, apparecchiature, modalità di esecuzione che abbiano equivalenti caratteristiche di qualità, aspetto, grado di finitura, durata e prestazioni.

Si precisa che la dicitura “o equivalente” non implica la possibilità per l’impresa di offrire un prodotto diverso da quello indicato nel Progetto, ma solo la facoltà in sede di esecuzione di proporre alla direzione lavori alternative in grado di rispettare il livello qualitativo prestazionale nonché l’orientamento estetico del prodotto indicato nel Progetto stesso.

Il giudizio delle equivalenze spetta esclusivamente ed insindacabilmente alla Direzione Lavori che, allo scopo, potrà richiedere prove su determinati materiali ed apparecchiature, che saranno eseguite a carico dell’Impresa assuntrice. L’Impresa dovrà inoltre riportare in apposite tabelle di confronto le specifiche tecniche e dimensionali delle apparecchiature di capitolato e quelle proposte al fine di dimostrare il rispetto puntuale di tutte le specifiche di progetto.

L’Impresa dovrà inoltre presentare prima dell’inizio dei lavori, per ciascuna apparecchiatura e per ciascun componente, l’elenco delle Case Costruttrici e dei relativi modelli che intende adottare.

Il suddetto elenco dovrà contenere per ciascuna apparecchiatura, componente o materiale almeno due Case Costruttrici, aventi prodotti di qualità merceologica fra loro paragonabili.

Almeno per le apparecchiature principali l’elenco dovrà essere accompagnato da una dettagliata documentazione tecnica, con i disegni costruttivi e di dettaglio, dai quali si possano desumere in forma completa ed esaustiva le caratteristiche costruttive, dimensionali e prestazionali di ciascuna apparecchiatura e di ciascun componente proposto.

## **2.3 ELABORATI DI DETTAGLIO E MONTAGGIO (CANTIERIZZAZIONE)**

Prima dell’inizio dei lavori, l’Impresa è tenuta a presentare alla D.L. per l’approvazione, la documentazione inerente la “cantierizzazione” in aggiunta a quella Progettuale, per tradurre le indicazioni e le scelte contenute nel Progetto in istruzioni e piani operativi, anche in relazione ai prodotti industriali prescelti sulla base delle specifiche tecniche previste nel Progetto.

Rientrano, pertanto, fra gli oneri ed i compiti a carico dell'appaltatore anche quelli relativi all'organizzazione delle attività costruttive e alle elaborazioni di dettaglio e montaggio necessarie a ciascun operatore (tecnici, maestranze, fornitori) per assolvere ai propri compiti.

## **2.4 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI**

Le operazioni consisteranno nella verifica qualitativa e quantitativa dei materiali e nelle prove di funzionamento dei singoli apparecchi sia in corso d’opera che al termine dei lavori. Tali verifiche preliminari saranno eseguite a vista utilizzando personale ed attrezzature messe a disposizione dall’Appaltatore.

Le prove specificate non sono esaustive, dovranno essere eseguite tutte quelle necessarie e/o richieste dalla Direzione dei Lavori, dalle operazioni di collaudo, o elencate nella “documentazione di fine lavori”.

## **2.5 PROVE FINALI E TARATURE**

A montaggi ultimati, deve essere effettuata la regolazione e la taratura di ogni apparecchiatura impianto e le prove di funzionamento per verificare l’idoneità all’uso degli impianti installati.

Le prove specificate non sono esaustive, dovranno essere eseguite tutte quelle necessarie e/o richieste dalla Direzione dei Lavori, dalle operazioni di collaudo, o elencate nella “documentazione di fine lavori”.

## **2.6 PREVENZIONE CONTAMINAZIONE IMPIANTI**

Gli impianti in oggetto e le apparecchiature che lo compongono dovranno essere realizzate in modo da ridurre al minimo la diffusione di sostanze aerodisperse, tra le quali la Legionella, conforme alla Normativa vigente.

Tra cui EN 12097, le Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi di cui all’Accordo sancito tra il Governo, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano nella seduta del 7 maggio 2015 (Rep. Atti n.79/CSR) e s.m.i.

Di conseguenza l’impresa dovrà assicurarsi che le apparecchiature e la loro posa rispettino le strategie di prevenzione indicate dalla Normativa vigente, Nazionale e Regionale, pena, a cura e spese dell’impresa stessa, la loro sostituzione o l’esecuzione dei lavori necessari per il loro adeguamento. Nel Piano di Manutenzione l’impresa dovrà indicare ed evidenziare in apposito capitolo le operazioni di Gestione – misura- controllo da attuare.

## **2.7 REQUISITI DI MANUTENZIONE E ISPEZIONE**

Tutti gli impianti devono essere installati in modo da consentire la manutenzione di ogni componente, in conformità alla Normativa vigente.

Quindi deve essere consentito per ogni componente l’accesso, l’ispezione, la manutenzione, nonché la rimozione per la pulizia o la sostituzione.

## **2.8 DOCUMENTAZIONE DA CONSEGNARE ALLA FINE LAVORI**

Ad ultimazione dei lavori e prima della consegna degli stessi, l’Impresa esecutrice dovrà fornire tutta la documentazione necessaria e conforme alla Normativa vigente, relativa alle opere realizzate, secondo un elenco ed uno standard che verrà comunicato prima della fine dei lavori.

La documentazione deve essere fornita in due copie su carta piegata in formato UNI A4, timbrate e firmate dal responsabile tecnico dall’Appaltatore, se tecnico abilitato iscritto all’ordine; altrettante copie dovranno essere consegnate su supporto magnetico CD: file in formato AUTOCAD.DWG, WORD.DOC ed EXCEL.XLS.

- 1) La documentazione dovrà essere raccolta in appositi contenitori (faldoni) all’interno di robuste buste di plastica trasparente perforate, catalogata e distinta per opere edili ed impianti, a loro volta suddivisi in sottocartelle separate per ogni punto del seguente elenco. Tutti i documenti finali, i disegni "come realmente eseguito" (as-built), i manuali, dovranno avere una identificazione univoca per ogni elemento, preferibilmente quella di Progetto. L’identificazione, ovvero la siglatura, di tutte le

apparecchiature (elettrificate e non) descritte nei documenti degli impianti in oggetto dovrà essere la stessa utilizzata per gli altri impianti. In sostanza si richiede che i disegni "come eseguito", i manuali e tutti i documenti finali abbiano una identificazione univoca per ogni elemento. I disegni finali di cantiere, aggiornati e perfettamente corrispondenti agli impianti realizzati, con l'indicazione del tipo e delle marche di tutte le apparecchiature, componenti e materiali installati. Particolare cura va riservata al posizionamento esatto, quotato in piante e nelle sezioni, degli impianti. I suddetti elaborati grafici degli impianti, devono essere almeno nello stesso numero, lo stesso formato e scala del progetto esecutivo, tutti identificati dal titolo “COME ESEGUITO”. Inoltre le fotografie e/o i videonastri delle opere ed impianti, in special modo per quelle non più visibili. In ogni locale tecnico deve essere fornito ed installato a parete un pannello con gli schemi delle relative apparecchiature ed impianti.

- 2) La documentazione di “cantierizzazione” per i disegni di dettaglio e di montaggio, i particolari costruttivi di realizzazione aggiornati come realmente eseguiti.
- 3) Cataloghi e specifiche tecniche di tutte le apparecchiature, componenti e sistemi installati.
- 4) Manuale di gestione e manutenzione personalizzato per ogni opera e/o apparecchiatura, costituito da: scheda tecnica delle caratteristiche; manuale sintetico di gestione facilitata, il quadro complessivo semplificato delle operazioni che il personale deve effettuare per l’uso degli impianti, le operazioni di manutenzione programmata, la scheda programma manutenzione almeno annuale, istruzioni per la manutenzione periodica, caratteristiche e modelli delle parti di ricambio di facile usura.
- 5) Le istruzioni per il normale esercizio degli impianti e delle singole apparecchiature con indicazione delle sequenze e degli assetti di funzionamento previsti, dei parametri da controllare, delle misure da attuare in caso di segnalazioni di allarme o anomalie e del verificarsi di guasti.
- 6) I verbali di collaudo rilasciati dal personale delle Case Costruttrici per i materiali e le apparecchiature installate, corredati di certificati di garanzia. I verbali, oltre alla garanzia dell’efficienza e della funzionalità dell’apparecchiatura, dovranno riportare i dati rilevati durante le prove di funzionamento.
- 7) I verbali delle prove rilasciati dall’Impresa esecutrice tra cui: verbali delle prove preliminari in corso d’opera, e idonea certificazione attestante il superamento con esito positivo delle prove di tenuta; verbali delle prestazioni rilevate di ogni apparecchiatura; verifiche dell’impianto elettrico;
- 8) Dichiarazioni di conformità degli impianti realizzati, ai sensi del DM 22 gennaio 2008, n.37 e s.m.i;
- 9) Documentazione necessaria per le apparecchiature installate ai fini della Certificazione Energetica dell’edificio.
- 10) Documentazione comprovante la richiesta di esame progetto all’I.N.A.I.L. ex I.S.P.E.S.L., la successiva richiesta di sopralluogo ed il rilascio dell’autorizzazione all’esercizio.
- 11) Documentazione necessaria per le autorizzazioni degli Enti vari, (U.S.L., I.N.A.I.L. ex I.S.P.E.S.L., V.V.F., ecc.), e per i successivi collaudi.
- 12) Nulla osta degli Enti preposti alla operatività degli impianti.

## **2.9 NOTE GENERALI**

Gli impianti meccanici ed elettrici, devono essere eseguiti secondo le prescrizioni generali e particolari qui di seguito specificate, salva restando la osservanza dei più moderni criteri della tecnica impiantistica ed il fedele e costante rispetto della "Regola dell'Arte" e delle Leggi e norme vigenti in materia.

Le apparecchiature e l'esecuzione degli impianti devono altresì rispettare i requisiti minimi di sicurezza sismica.

I riferimenti alle Leggi e/o Norme possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamate, dovranno essere applicate. Ogni riferimento si intende" e successive modifiche ed integrazioni" (e s.m.i.).

Le Specifiche Tecniche che seguono rappresentano quelle minime richieste per le apparecchiature ed i materiali. Essendo di carattere generale, esse potranno talvolta comprendere apparecchiature e materiali non previsti nel presente appalto.

In caso di non corrispondenza tra le indicazioni contenute nei vari documenti (Specifiche Tecniche, Elenco Prezzi Unitari, Computo Metrico, Elaborati grafici, schemi, particolari, ecc.) farà fede la interpretazione della Direzione Lavori.

I materiali impiegati dovranno essere di nuova costruzione esenti da difetti o danneggiamenti, la disposizione degli apparecchi e delle relative condotte dovrà risultare ordinata e razionale.

Ogni componente dell'impianto sarà contraddistinto da una targhetta indelebile che riporti la stessa sigla di identificazione adottata nel progetto.

### 3. IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE

In conformità alla legge n. 37/2008, gli impianti di riscaldamento e climatizzazione devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

Per l’edificio è stato previsto un impianto ad espansione diretta a flusso di refrigerante variabile servito da un generatore centralizzato con funzionamento a pompa di calore.

La distribuzione del gas refrigerante verrà effettuata attraverso tubazioni in rame pre-coibentato passanti nei controsoffitti di ogni piano con giunti di derivazione e collettori di distribuzione.

Il sistema di emissione è costituito da cassette a soffitto.

Il riscaldamento dei locali servizi igienici sarà gestito con termo-arredi elettrici.

Oltre alle indicazioni riportate di seguito, per le specifiche degli impianti di rimanda agli elaborati progettuali.

#### 3.1 GENERALITÀ

##### *Impianti di riscaldamento*

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.

##### *Impianti di climatizzazione*

L'impianto di climatizzazione è destinato ad assicurare negli ambienti:

- una determinata temperatura;
- una determinata umidità relativa.

La climatizzazione può essere:

- soltanto invernale, nel qual caso la temperatura ambiente è soggetta alle limitazioni previste dalle vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici;
- soltanto estiva;
- generale, ossia estiva ed invernale.

Qualunque sia il sistema di climatizzazione, deve essere assicurata la possibilità di una regolazione locale, almeno della temperatura e per i locali principali.

Qualora l'impianto serva una pluralità di unità immobiliari, ciascuna di tali unità deve essere servita separatamente, ai fini della possibilità della contabilizzazione dell'energia utilizzata.

### 3.2 DISTRIBUZIONE DEL FLUIDO TERMOMETTORE

#### *Distribuzione gas refrigerante in impianti VRV*

Nel caso di climatizzazione tramite impianto ad espansione diretta a flusso di refrigerante variabile il flusso del gas all'interno della rete di distribuzione è gestito dal generatore e dal sistema di regolazione.

### 3.3 SISTEMI DI RISCALDAMENTO E COMPONENTI DI IMPIANTO

I sistemi di riscaldamento degli ambienti si intendono classificati come segue:

- mediante "corpi scaldanti" (radiatori, convettori, piastre radianti e simili) collocati nei locali e alimentati da un fluido termovettore (acqua, vapore d'acqua, acqua surriscaldata);
- mediante "pannelli radianti" posti in pavimenti, soffitti, pareti, a loro volta riscaldati mediante tubi, in cui circola acqua a circa 30°C;
- mediante l'immissione di aria riscaldata per attraversamento di batterie. Dette batterie possono essere:
  - quelle di un apparecchio locale (aerotermosto, ventilconvettore, convettore ventilato, ecc.);
  - quelle di un apparecchio unico per unità immobiliare (condizionatore, complesso di termoventilazione);
- mediante l'immissione nei locali di aria riscaldata da un generatore d'aria calda a scambio diretto.

Dal punto di vista gestionale gli impianti di riscaldamento si classificano come segue:

- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
- centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di più edifici raggruppati;
- di quartiere, quando serve una pluralità di edifici separati;
- urbano, quando serve tutti gli edifici di un centro abitato.

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.

I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'ISPESL 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.

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

### 3.4 APPARECCHI UTILIZZATORI

#### *Corpi scaldanti statici*

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 442-3, UNI EN 442-2, UNI EN 442-1.

Essi debbono essere collocati in posizione e condizioni tali che non ne risulti pregiudicata la cessione di calore all'ambiente. Non si debbono impiegare sullo stesso circuito corpi scaldanti dei quali sia notevolmente diverso l'esponente dell'espressione che misura la variazione della resa termica in funzione della variazione della differenza tra la temperatura del corpo scaldante e la temperatura ambiente (esempio radiatori e convettori).

#### *Riscaldatori d'acqua*

Sono destinati alla produzione di acqua calda per i servizi igienici e sono ad accumulo.

Il tipo di riscaldatore ed il volume di accumulo deve essere rispondente alla frequenza degli attingimenti: saltuari, continui, concentrati in brevi periodi di tempo.

Qualora il fluido scaldante presenti una temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica occorre applicare al serbatoio di accumulo la valvola di sicurezza e la valvola di scarico termico. Nel serbatoio d'accumulo è altresì indispensabile prevedere un vaso di espansione, o una valvola di sfioro, onde far fronte alla dilatazione dell'acqua in essi contenuta nel caso in cui non si verifichino attingimenti durante il riscaldamento dell'acqua stessa.

Secondo le prescrizioni della legge 373 l'acqua deve essere distribuita a temperatura non superiore a 50 °C, è comunque opportuno, nel caso dell'accumulo, mantenere l'acqua a temperatura non superiore a 65 °C onde ridurre la formazione di incrostazioni, nel caso in cui l'acqua non venga preventivamente trattata.

Il generatore di calore destinato ad alimentare il riscaldatore d'acqua durante i periodi in cui non si effettua il riscaldamento ambientale deve essere di potenza non superiore a quella richiesta effettivamente dal servizio a cui è destinato.

### 3.5 REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

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.

#### 4. RETE DI TUBAZIONI PER LA DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI

La rete di distribuzione comprende:

- a) le tubazioni dei boiler in pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria;
- b) 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;
- c) la rete di sfiato dell'aria.

- Le reti orizzontali saranno poste, di regola, nei cantinati o nel controsoffitto di ogni piano.
- 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.
- Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI: in particolare per i tubi di acciaio neri si impiegheranno, sino al diametro di 1", tubi gas secondo la norma UNI 3824 e per i diametri maggiori, tubi lisci secondo le norme UNI 7287 e UNI 7288. Per i tubi di rame si impiegheranno tubi conformi alla norma UNI 6507.
- 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 373 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 là 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.
- 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.
- Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, nel caso di impiego dell'acqua, il sicuro sfogo dell'aria e, nel caso dell'impiego del vapore, lo scarico del condensato oltre che l'eliminazione 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 dall'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.



#### **4.1 TUBAZIONI IN RAME**

Le tubazioni in rame pre-isolato verranno utilizzate per la distribuzione del gas refrigerante nell'impianto di climatizzazione VRV.

##### **4.1.1 Tubazioni**

Le tubazioni in rame costituiscono un componente essenziale dell'impianto termico a flusso di refrigerante variabile e sono responsabili della distribuzione efficace del gas refrigerante all'interno del sistema

##### **4.1.2 Giunti antivibranti**

Sui collegamenti alle apparecchiature principali dell'impianto dovranno essere installati giunti antivibranti in EPDM utili a ridurre le sollecitazioni assiali, laterali e angolari dovuti all'espansione termica delle tubazioni, smorzare le vibrazioni meccaniche generate da macchine operatrici e ad interrompere la propagazione del rumore.

##### **4.1.3 Giunti di distribuzione**

Le diramazioni della rete di distribuzione del gas refrigerante verranno garantite trami giunti a Y.

Questi dovranno essere posati con le tre estremità posizionate su un piano orizzontale per garantire una corretta distribuzione del fluido.

##### **4.1.4 Coibentazioni**

Le tubazioni in rame per la distribuzione del gas refrigerante dovranno essere pre-coibentate

##### **4.1.6 Posa**

Le tubazioni e i giunti dovranno essere adeguatamente supportati e ancorati per prevenire movimenti indesiderati. Sarà necessario rispettare le distanze di sicurezza, sia tra le tubazioni stesse che tra le tubazioni e altre componenti dell'impianto.

La posa di tubazioni e giunti dovrà garantire la possibilità di ispezionare gli stessi componenti in caso di manutenzione o malfunzionamenti.

## **4.2 TUBAZIONI IN POLIPROPILENE PP-R**

Le tubazioni in PP-R verranno utilizzate per le reti di scarico delle acque bianche e nere.

### **4.2.1 Tubazioni**

Il tubo è composto da polipropilene PP-R prodotto per estrusione con strato intermedio fibrorinforzato, a ridotta dilatazione termica, pre-isolato in fabbrica con schiuma rigida poliuretanica e rivestimento esterno in polietilene ad alta densità.

### **4.2.2 Raccordi e pezzi speciali**

Raccordi e pezzi speciali devono essere tutti di tipo prefabbricato, a catalogo del costruttore del tubo. Non sono ammessi pezzi speciali realizzati in sede di montaggio.

### **4.2.3 Giunzioni**

Le giunzioni sono realizzate mediante polifusione (saldatura a bicchiere), processo che garantisce la massima sicurezza di tenuta anche nelle condizioni di impiego più estreme.

### **4.2.4 Posa**

- a) Negli attraversamenti di pareti e solai ciascun tubo deve essere contenuto in controtubo in acciaio zincato, posato con le opere edili.  
Tra la superficie esterna della tubazione, o quella della eventuale coibentazione, e la superficie interna del controtubo deve rimanere un'aria libera di almeno 5 mm. L'aria libera deve essere successivamente riempita con lana di roccia o altro materiale incombustibile. Il controtubo deve sporgere dal filo di pareti e solai di almeno 2 cm. Nel caso di più tubi affiancati, i controtubi devono essere fissati ad un supporto comune che permetta di garantire il mantenimento del passo fra le tubazioni. In corrispondenza di queste zone non devono essere realizzate giunzioni.
- b) Le tubazioni costituenti fluidi operativi in circuiti chiusi devono essere installate rispettando le opportune pendenze onde ottenere il naturale sfogo dell'aria verso l'alto. Nei punti alti della distribuzione occorre prevedere dispositivi di sfogo con barilotto e rubinetto a maschio.
- c) Tutte le apparecchiature ed i macchinari (batterie di scambio, scambiatori di calore, serbatoi in genere, collettori, ecc.), nonché i punti bassi dei circuiti, devono essere collegati alla rete scarichi con tubazioni sifonate singolarmente ed intercettate con rubinetto a maschio od a sfera. Lo scarico deve essere visibile, realizzato attraverso imbuto e comodamente accessibile.
- d) Nel montaggio delle tubazioni si deve tener conto dei giunti di dilatazione del fabbricato adottando, qualora non siano espressamente previsti, quegli accorgimenti atti a non far risentire alle tubazioni delle dilatazioni dell'edificio.
- e) I cambiamenti di diametro, realizzati sempre con apposito raccordo, non devono mai essere realizzati contemporaneamente ad un cambiamento di direzione.
- f) Le derivazioni devono sempre essere realizzate con invito nel senso del flusso.
- g) Le tubazioni devono essere posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio e l'agevole esecuzione dell'isolamento; devono essere opportunamente sostenute nei punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc., affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.
- h) A montaggio completato le reti di tubazioni devono essere pulite mediante soffiatura con aria compressa e mediante lavaggi e scarichi ripetuti.

### **4.3 TUBAZIONI IN MULTISTRATO**

Le tubazioni in multistrato verranno utilizzate per l’adduzione dell’acqua sanitaria verso bagni e cucine.

#### **4.3.1 Tubazioni**

Il tubo multistrato è composto da un tubo interno in polietilene reticolato, uno strato legante, uno strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, uno strato legante e uno strato di protezione in polietilene ad alta densità. Le tubazioni devono rispondere alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità relative a manufatti destinati a venire a contatto con sostanze alimentari.

#### **4.3.2 Giunzioni**

Le giunzioni sono effettuate pressando direttamente il tubo sul raccordo con le apposite attrezzature omologate del sistema. Le istruzioni del fabbricante contenute nelle apposite schede tecniche, riguardo il montaggio e la posa in opera, devono essere scrupolosamente osservate.

Dove possibile si dovrà evitare l’installazione di giunzioni sottotraccia limitandone l’installazione nelle zone ispezionabili dell’impianto.

#### **4.3.3 Coibentazioni**

Valgono le stesse prescrizioni relative alle tubazioni in acciaio.

### **4.4 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ (PeAd)**

Il polietilene, nel caso in esame, verrà utilizzato per le tubazioni interrate per il trasporto dell’acqua fredda sanitaria.

#### **4.4.1 Tubazioni**

Le tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad) vengono utilizzate per convogliare acqua potabile e acqua di scarico, con temperatura massima 60 °C, gas combustibili, unicamente come tubazioni interrate.

## **5. ALTRI COMPONENTI DELL’IMPIANTO**

### **5.1 QUADRO E COLLEGAMENTI ELETTRICI**

Si dovrà prevedere un quadro elettrico per il comando e la protezione di ogni singolo motore da corto circuiti, abbassamenti di tensione, mancanza di fase e sovraccarichi prolungati.

Quadro e collegamenti elettrici, nonché la messa a terra di tutte le parti metalliche, dovranno essere conformi alle norme CEI ed in particolare a quella prevista espressamente per le centrali termiche nella CEI 64/2 appendice B.

## 6. RETI DI SCARICO

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056-1.

a) 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 di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

b) 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 convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il decreto ministeriale 12-12-1985 per le tubazioni interrate.

c) 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.

d) 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.

e) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI EN 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.

f) 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.

g) 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:

## PROGETTO DEFINITIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.CSA – Capitolato Speciale d’Appalto – Parte tecnica

- 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.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40÷50 m.

h) 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.

i) 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.

j) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

## 7. IMPIANTI IDROTERMOSANITARI

La produzione di acqua calda sanitaria verrà effettuata tramite 5 boiler con funzionamento a pompa di calore posizionati nel locale tecnico a piano terra.

La distribuzione, costituita da tubazioni in multistrato, verrà posizionata nei controsoffitti e servirà i locali destinati a bagno e cucina.

In conformità alla legge n. 37/2008 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

### 7.1 TUBAZIONI E RACCORDI

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 del Regolamento CPR 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

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.

## **7.2 VALVOLAME PER ACQUA POTABILE**

### ***Valvole a flusso libero***

Gli organi di intercettazione posti sulle tubazioni di acqua fredda di acquedotto, di pozzo, di consumo e di acqua calda di consumo di diametro fino a 2" sono valvole a tappo, a flusso libero, attacchi a manicotto PN 16; corpo in bronzo, dado premistoppa, vitone, albero ed otturatore in ottone; volantino in ghisa, baderna in amianto, sede Jenkins.

Dette valvole sono sempre complete di bocchettone a sede piana maschio-femmina tipo U2 UNI 5211-70 in ghisa malleabile bianca zincato.

Per i diametri dal DN 65 le valvole a tappo, a flusso libero, hanno attacchi a flangia PN 16 e si intendono sempre complete di controflange, guarnizioni e bulloni.

### ***Valvole di ritegno***

Le valvole di ritegno poste sulle tubazioni di acqua fredda di acquedotto, di pozzo, di consumo e di acqua calda di consumo di diametro fino a 2" sono del tipo a globo, attacchi a manicotto PN 16; corpo in bronzo ed otturatore in ottone. Dette valvole sono sempre complete di bocchettone a sede piana maschio-femmina, tipo U2 UNI 5211-70 in ghisa malleabile bianca zincato.

Per i diametri dal DN 65 le valvole di ritegno sono del tipo a globo, attacchi a flangia PN 16; corpo in bronzo ed otturatore in ottone. Dette valvole si intendono complete di controflange, guarnizioni e bulloni.



### 7.3 ESECUZIONE DELL’IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL’ACQUA

In conformità alla legge n. 37/2008 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate di buona tecnica.

#### ***Impianto di adduzione dell’acqua***

Si intende per impianto di adduzione dell’acqua l’insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l’acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

- Impianti di adduzione dell’acqua potabile.
- Impianti di adduzione di acqua non potabile.

Le modalità per erogare l’acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell’acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- Fonti di alimentazione.
- Reti di distribuzione acqua fredda.
- Sistemi di preparazione e distribuzione dell’acqua calda.

#### ***Impianto di trattamento acqua***

Per la realizzazione di un sistema di trattamento dell’acqua a norma UNI 8065, se prevedrà:

- Una filtrazione generale per eliminare dall’acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 micron al fine di prevenire corrosioni puntiformi e danni alle tubazioni, alle apparecchiature ed al valvolame, con effetto batteriostatico e mantenere costante la pressione dell’acqua negli impianti idraulici, prevenire danni causati da eccessi di pressione e ridurre il consumo d’acqua, composta di:
  - Filtro dissabbiatore di sicurezza autopulente con aspiratore radiale e riduttore secondo DMiSE 26.06.2015, dal D.M. 37/08 e dalle Norme Tecniche UNI 9182 e UNI-CTI 8065;
  - Riduttore di pressione a pressione compensata con materiali rispondenti al D.M. Salute 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012);
- Addolcimento linea acqua calda, (addolcitore e gruppo di collegamento con materiali rispondenti al D.M. Salute 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012);
- Stazione dosaggio protettivo post addolcimento, (contatore con materiali conformi al D.M. 174/04, pompa dosatrice, contenitore di contenimento per impedire dispersioni di prodotto chimico, crepine di aspirazione con sonda di livello, tubazioni di aspirazione e mandate, prodotto liquido a base di sali minerali naturali a purezza alimentare conforme al Regolamento n. 1907/2006 (REACH) e al Regolamento n. 1272/2008 (CLP), iniettore pulibile consente di estrarre la canna di iniezione, al fine di effettuare le periodiche operazioni di pulizia, senza dover interrompere il flusso dell’acqua);
- Stazione dosaggio biocida, (sdoppiatore di segnale con connettore, pompa dosatrice elettronica a membrana con testata con disareazione automatica, contenitore di contenimento per impedire dispersioni di prodotto chimico, crepine di aspirazione con sonda di livello, tubazioni di aspirazione e mandata, prodotto concentrato a base di perossido di idrogeno e argento, corredo analisi composto da strisce reattive per la misurazione dell’Allsil conforme ai requisiti dell’Art. 95 del Regolamento Biocidi n. 528/2012);
- Lavaggio preliminare nuove componenti circuito sanitario, come prescritto dalla Norma UNI 9182,

(prodotto ad azione detergente e sgrassante).

### **Parti funzionali**

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 fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da:

- acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure
- sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure
- altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.

Gli accumuli devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 mc ed un ricambio di non meno di 15 mc giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

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 divenire 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 e' da evitare. Quando ciò non e' possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
- 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) 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.

### ***Realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua***

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua 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 negativamente 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).

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

b) 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 condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27.

c) 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).

## **8. ACCESSORI PER TUBAZIONI PER ACQUA DI ACQUEDOTTO, ACQUA DI POZZO, ACQUA DI CONSUMO, PER SCARICO APPARECCHI, ECC.**

### **8.1 TERMOMETRI**

I termometri sono del tipo ad espansione di alcool, quadrante diametro 100 mm, cassa a tenuta stagna in acciaio inox AISI 304, anello di tenuta anteriore in acciaio inox, molle termometriche in acciaio al cromo molibdeno, completi di vite micrometrica di taratura e di guaina sfilabile filettata diametro 1/2" (pozzetto).

La graduazione della scala (in °C) deve essere:

0 / 120 per acqua calda di riscaldamento;

-10 / 40 per acqua refrigerata;

0 / 60 per acqua di torre e di recupero calore.

Tolleranza 0,5 °C. I termometri, installati in tutte le posizioni indicate sui disegni di progetto e, in ogni caso, sull'entrata e sull'uscita del fluido di ciascun utilizzatore.

### **8.2 MANOMETRI**

I manometri sono del tipo Bourdon, quadrante diametro 100 mm, perno radiale in ottone, cassa in alluminio a tenuta di polvere e spruzzi, anello di tenuta in alluminio o acciaio inox, elemento manometrico tubolare in lega di rame con saldature a stagno, movimento di precisione a orologeria di tipo rinforzato in ottone. Precisione classe III UNI.

Sono sempre completi di rubinetto porta-manometro in bronzo con flangetta di controllo e serpentino in rame.

Il fondo scala deve essere compreso tra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto. I manometri installati in corrispondenza di pompe o comunque su tutti i circuiti dove si verificano vibrazioni, colpi di ariete, ecc., devono essere a riempimento di glicerina.

I manometri, installati in tutte le posizioni indicate sui disegni di progetto.

### **8.3 GIUNTI ANTIVIBRANTI**

I giunti antivibranti devono essere adatti per l'assorbimento di spostamenti assiali, laterali ed angolari, oscillazioni e vibrazioni. Sono del tipo con corpo in gomma ad onda pronunciata con rete di supporto in nylon e flange di collegamento in acciaio PN 16 con gradino di tenuta.

### **8.4 RIDUTTORI DI PRESSIONE**

I riduttori di pressione acqua sono del tipo a membrana in gomma con molla antagonista regolabile a vite.

Pressione max a monte: 25 kg/cm<sup>2</sup>;

pressione a valle: 1,2 - 7 kg/cm<sup>2</sup>.

Corpo e calotta sono in bronzo; gli attacchi filettati sono completi di giunto. Il riduttore è munito di filtro incorporato in acciaio inox (maglia 0,25 mm) e di attacchi per manometro diametro 1/4" a monte ed a valle con tappo di guarnizione. Il riduttore deve sempre essere installato tra due valvole di intercettazione.

### **8.5 COLLETTORI**

I collettori di distribuzione acqua di acquedotto e di consumo (fredda e calda) sono ricavati da tubo in acciaio nero come descritto più sopra e zincati a bagno dopo la costruzione.

Devono essere con fondi bombati e dotati, oltre che degli attacchi richiesti per il servizio, anche di quelli femmina e manicotto per termometro e manometro (diametro 1/2"), nonché scarico. I tronchetti per gli attacchi devono avere una lunghezza minima di 100 mm.

**PROGETTO DEFINITIVO**

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

**COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio**

IM.CSA – Capitolato Speciale d’Appalto – Parte tecnica

Quando gli attacchi sono flangiati le flange devono essere dello stesso PN della tubazione che si dirama. I collettori si intendono sempre accessoriati delle staffe di fissaggio e forniti con coibentazione.

## **8.6 AMMORTIZZATORI DI COLPO D'ARIE**

Gli ammortizzatori di colpo d'ariete sono del tipo a pistone scorrevole e cuscino d'aria. Sono cilindrici a fondo bombato, corpo in rame, pistone ed attacco in bronzo, anelli di tenuta in neoprene. Sono sempre corredati di valvolina di ritegno a molla per il carico e lo scarico del cuscino d'aria. L'ammortizzatore deve sempre essere installato in luogo accessibile, mai murato nelle pareti, in apposita cassetta ispezionabile.