



Comune di Vergato

Città metropolitana di Bologna

Unità Operativa Lavori Pubblici e Manutenzioni

**Intervento di recupero e riqualificazione edilizia dell'edificio ex
scalo merci ferroviario per la creazione di un nuovo spazio pubblico
ad uso sociale, culturale e ricreativo. CUP: C23D21001590001.**

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

MISSIONE 5: INCLUSIONE E COESIONE

Componente 2 - Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore

Investimento 2.3: Programmi per valorizzare l'identità dei luoghi: parchi e giardini storici

Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare (PINQuA)



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

Il Sindaco:

Dott. Argentieri Giuseppe
Comune di Vergato

Raggruppamento temporaneo
tra professionisti:
Capogruppo progettista
architettonico coordinatore
delle prestazioni specialistiche:

arch. Elena Vincenzi
via Masaccio 3, Bologna (BO)

Giovane professionista:

ing. Michele Mastella

Responsabile
dell'Unità
Operativa "Lavori
pubblici e
Manutenzioni":

arch. Giovanni Facciorusso
Comune di Vergato

Strutture:

ing. Gianluca Calzini
via Porrettana 154, Casalecchio di Reno (BO)

Impianti meccanici:

pi. Davide Guidotti
via Calindri 12, Bologna (BO)

Impianti elettrici:

pi. Daniele Franchini
via Risorgimento 47, Anzola Emilia (BO)

Consulente acustico:

Nicola tabellini - ZEROSEI snc

Responsabile
Unico del
Procedimento:

arch. Giovanni Facciorusso
Comune di Vergato

Geologo:

geol. Luca Monti
via Masaccio 3, Bologna (BO)

Collaboratore:

ing. Giulia Casadei
Comune di Vergato

Coordinatore alla sicurezza:

geol. Beniamino Costantini
via Taranto 31, Silvi (TE)

Oggetto elaborato: CAPITOLATO SPECIALE
D'APPALTO IMPIANTI MECCANICI

Cod.:

IM.REL03

Data: novembre 2023

Revisione:

Scala://

Sommario

1.	SCOPO E GENERALITÀ.....	2
1.1	PREMESSA E OGGETTO DELL'APPALTO	2
2.	INDICAZIONI GENERALI	3
2.1	NORME GENERALI E RIFERIMENTI	3
2.2	APPROVVIGIONAMENTO, QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	13
2.3	ELABORATI DI DETTAGLIO E MONTAGGIO (CANTIERIZZAZIONE)	13
2.4	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI	14
2.5	PROVE FINALI E TARATURE	14
2.6	PREVENZIONE CONTAMINAZIONE IMPIANTI	14
2.7	REQUISITI DI MANUTENZIONE E ISPEZIONE.....	14
2.8	DOCUMENTAZIONE DA CONSEGNARE ALLA FINE LAVORI.....	14
2.9	NOTE GENERALI	16
3.	IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	17
3.1	GENERALITÀ.....	17
3.2	COMPONENTI IMPIANTO	18
3.3	DISTRIBUZIONE DEL FLUIDO TERMOMETTORE.....	18
3.4	APPARECCHI UTILIZZATORI	19
4.	RETE AERAUICA.....	20
4.1	CONDOTTE IN LAMIERA	20
4.2	GRIGLIE E DIFFUSORI	21
5.	RETI DI SCARICO.....	22
5.1	TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ (PeAd).....	23
6.	IMPIANTI IDROTERMOSANITARI	26
6.1	TUBAZIONI E RACCORDI	26
6.2	TUBAZIONI IN MULTISTRATO	27
6.3	TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ (PeAd).....	27
6.4	VALVOLAME PER ACQUA POTABILE	27
6.5	ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA	28
7.	ACCESSORI PER TUBAZIONI PER ACQUA DI ACQUEDOTTO, ACQUA DI POZZO, ACQUA DI CONSUMO, PER SCARICO APPARECCHI, ECC.	31
7.1	TERMOMETRI	31
7.2	MANOMETRI.....	31
7.3	GIUNTI ANTIVIBRANTI	31

7.4 RIDUTTORI DI PRESSIONE.....	31
7.5 COLLETTORI	31
7.6 AMMORTIZZATORI DI COLPO D'ARIE TE	32
8. ALTRI COMPONENTI DELL'IMPIANTO.....	32
8.1 QUADRO E COLLEGAMENTI ELETTRICI	32

1. SCOPO E GENERALITÀ

1.1 PREMESSA E OGGETTO DELL'APPALTO

Il presente progetto si inserisce nel quadro dei finanziamenti del PNRR M5.C2 Investimento 2.3 PINQUA (PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ABITARE) e rientra nel progetto denominato "Fragile a chi?" - Piano territoriale integrato per la gestione innovativa dell'abitare nell'appennino bolognese, promosso dall'Unione dei comuni dell'Appennino bolognese.

Il comune di Vergato partecipa al piano, tra gli altri, con il progetto dedicato alla riqualificazione dell'edificio dell'ex scalo merci ferroviario, situato a ridosso del piazzale della stazione, quale spazio socio culturale ricreativo dedicato in particolare alla popolazione giovanile. La proposta prevedeva infatti la realizzazione di un centro ad uso della comunità per il co-working, l'aggregazione intergenerazionale e lo sviluppo di attività laboratoriali, nonché la riqualificazione dello spazio esterno da adibire a skatepark e alla street art.

L'edificio è situato in via Fini (foglio 45, mappale 914) ed è intercluso nell'area oggi dismessa a nord del piazzale della stazione di Vergato. L'edificio dello scalo merci, unico volume regolare con tetto a due falde con manto di copertura in coppi su tavolato semplice, è in disuso da molti anni e dimostra uno stato avanzato di degrado. Il tetto è sorretto da una serie di capriate lignee, in discreto stato strutturale, mentre il primo solaio è assente. L'edificio è costruito in muratura di mattoni pieni, con grandi aperture ad arco e lesene in facciata.

Non sono presenti né attacco elettrico di forza motrice, né idrico. L'edificio è un unico volume indiviso e si presta per essere trasformato in uno spazio dedicato al co-working, allo studio, ad attività ricreative delle associazioni presenti sul territorio, a laboratori artistici e artigianali, punto di incontro tra generazioni. Si prevedono pertanto interventi murari di riqualificazione delle murature, realizzazione delle opere interne, riqualificazione energetica dell'involucro, sostituzione degli infissi, installazione di tutta l'impiantistica necessaria all'uso e servita da fonti rinnovabili. Il layout prevede un grande openspace a tutta altezza e una zona di ingresso dal parcheggio antistante, con soffitto ribassato, che accoglie un servizio igienico accessibile e uno spazio di ripostiglio. Si prevede la realizzazione di un solaio a filo con le soglie esistenti, ripristinando quello che doveva essere originariamente il livello dei camminamenti di servizio. Il livello del piano di calpestio così riconfigurato si trova ad una altezza di circa 50-70 cm al di sopra della pavimentazione esterna, tale dislivello viene assorbito da un sistema di pedana e rampe in legno tipo WPC, che consente la piena accessibilità dei locali interni e dà accesso all'area aperta di pertinenza, attrezzata a parco urbano. La pedana si protende verso il parco a costituire una sorta di palco, che vede quale fondale la facciata settentrionale del magazzino.

Nello spazio esterno, quale naturale prosecuzione dell'ambiente rigenerato del magazzino e dotazione essenziale di uno spazio attrattivo per il target previsto, si prevede la realizzazione di uno spazio aperto attrezzato, con una porzione con pavimentazione continua adatta alle "attività su rotelle", arredi non convenzionali idonei alla sosta, all'incontro, al lavoro e studio all'aperto, al fine di favorire una libera aggregazione dei giovani.

Il progetto oggetto dell'appalto prevede:

- Installazione di nuovo impianto per la climatizzazione invernale ed estiva
- Installazione di nuovo impianto idrico sanitario
- Installazione di nuovo impianto di ventilazione meccanica controllata
- Installazione di nuovi impianti di scarico

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
- 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
- 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;
- 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.
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 - Condotte non metalliche - 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 aeraulici 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
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	Tubazioni per teleriscaldamento. Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrate direttamente. Sistemi di sorveglianza.
UNI EN ISO 12631:2018	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 semolificato
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 UNI EN 12056- (tutte) :2001 UNI EN 12566-3 :2013	Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici 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 UNI EN 14654-1 :2014 UNI CEN/TR 16355 :2012	Impianti termici solari e loro componenti. Collettori solari. Requisiti generali. Gestione e controllo delle attività operative nelle connessioni di scarico e collettori di fognatura esterni agli edifici - Parte 1: Pulizia Raccomandazioni per la prevenzione della crescita della legionella negli impianti all'interno degli edifici che convogliano acqua per il consumo umano
- <i>Norme UNI di riferimento per la redazione del piano di manutenzione</i>	
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
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

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 alla marchio CE.

A tal fine si precisa che quando un materiale, una apparecchiatura, una modalità di installazione è definita sui disegni o sul Capitolato con l'esatta marca, denominazione di un modello di un produttore, 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 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, catalogata e distinta per diverse tipologie di opere. 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 video 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., VV.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 CLIMATIZZAZIONE

3.1 GENERALITÀ

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.

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.

Installazione di nuovi impianti di climatizzazione invernale ed estiva

L'impianto di climatizzazione 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.

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

- una determinata temperatura;
- una determinata umidità relativa in casi specifici;
- un determinato rinnovo dell'aria.

L'aria immessa, sia essa esterna di rinnovo o ricircolata, è di regola filtrata.

La climatizzazione pur 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 ogni locale.

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.

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

La distribuzione del gas refrigerante verrà effettuata attraverso tubazioni in rame pre-coibentato passanti nel massetto, in controparete e a vista sul soffitto ribassato.

Il sistema di emissione è costituito da un'unità canalizzabile installata in spazio tecnico dedicato sopra l'ingresso.

La regolazione della temperatura è garantita tramite termostati ambiente posizionati in ogni locale.

Il riscaldamento del locale servizi igienici sarà gestito con termo-arredi elettrici.

Installazione di un nuovo impianto di ventilazione meccanica controllata

Il servizio di ventilazione meccanica controllata sarà garantito tramite l'installazione di un recuperatore di calore ubicato nel locale tecnico sopra il soffitto ribassato.

La distribuzione dell'impianto aeraulico sarà a vista con canalizzazioni in acciaio.

I terminali di mandata e ripresa sono costituiti da:

- bocchette di mandata da installazione su canale;
- griglie di ripresa a parete e soffitto.

La regolazione della temperatura è garantita tramite termostati ambiente posizionati in ogni locale.

Installazione di un nuovo impianto idrico-sanitario

La produzione di acqua calda sanitaria verrà effettuata tramite un boiler con funzionamento a pompa di calore posizionato nel locale tecnico a controsoffitto.

La distribuzione, costituita da tubazioni in multistrato verrà realizzata in vista nel locale tecnico e in traccia a pavimento fino alle utenze.

Installazione di nuovi impianti di scarico

Il progetto prevede l'installazione di nuove reti di scarico e trattamenti associati:

- Acque grigie: la rete di scarico di acque grigie convoglierà nella rete di scarico acque nere.
- Acque nere: la rete di scarico delle acque nere sarà indipendente e convoglierà l'acqua all'interno della vasca Imhoff prima dell'immissione in fognatura.

Per la raccolta delle acque grigie e nere verranno utilizzate tubazioni in Polipropilene per la porzione di rete di scarico interna all'edificio mentre, per la porzione esterna, sono state previste tubazioni in PVC.

- Acqua meteoriche: le acque meteoriche della copertura verranno raccolte preventivamente all'interno di una vasca di accumulo e riutilizzo a fini irrigui per poi essere immesse in fognatura.

Le tubazioni di scarico delle acque meteoriche verranno realizzate in PVC.

3.2 COMPONENTI IMPIANTO

I componenti degli impianti in questione:

- 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;
- debbono essere in grado di non provocare danni alle persone, o alle cose, se usati correttamente ed assoggettati alla manutenzione prescritta.

La rumorosità dei componenti, in corso di esercizio, deve essere contenuta, eventualmente con l'ausilio di idonei apprestamenti, entro limiti tali da non molestare: né gli utilizzatori, né i terzi.

Di tutti i dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo, debbono essere rese chiaramente individuabili le cause di intervento onde renderne possibile l'eliminazione.

3.3 DISTRIBUZIONE DEL FLUIDO TERMOMETTORE

Le tubazioni in rame pre-isolato verranno utilizzate per la distribuzione del gas refrigerante nell'impianto di climatizzazione VRV che è gestito dal generatore e dal sistema di regolazione

3.3.1 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.

3.3.2 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.

3.3.3 Giunti di distribuzione

Le diramazioni della rete di distribuzione del gas refrigerante verranno garantite tramite giunti a Y. Questi dovranno essere posati con le tre estremità posizionate su un piano orizzontale per garantire una corretta distribuzione del fluido.

3.3.4 Coibentazioni

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

3.3.5 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.

3.4 APPARECCHI UTILIZZATORI

Tutti gli apparecchi utilizzatori debbono essere costruiti in modo da poter essere impiegati alla pressione ed alla temperatura massima di esercizio, tenendo conto della prevalenza delle pompe di circolazione che può presentarsi al suo valore massimo qualora la pompa sia applicata sulla mandata e l'apparecchio sia intercettato sul solo ritorno.

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).

Sulla mandata e sul ritorno del corpo scaldante si debbono prevedere organi atti a consentire la regolazione manuale e, ove occorra, l'esclusione totale del corpo scaldante, rendendo possibile la sua asportazione, senza interferire con il funzionamento dell'impianto.

Corpi scaldanti ventilati

Di tali apparecchi costituiti da una batteria percorsa dal fluido termovettore e da un elettroventilatore che obbliga l'aria a passare nella batteria, occorre, oltre a quanto già esposto per i corpi scaldanti statici, accertare la potenza assorbita dal ventilatore e la rumorosità dello stesso.

La collocazione degli apparecchi deve consentire una distribuzione uniforme dell'aria evitando altresì correnti moleste.

A monte ed a valle di ogni trattamento (riscaldamento, umidificazione, raffreddamento, deumidificazione) si debbono installare termometri o prese termometriche ai fini di controllare lo svolgimento del ciclo previsto.

Complessi di termoventilazione

Sono costituiti, come i corpi scaldanti ventilati, da una batteria di riscaldamento alimentata dal fluido termovettore e da un elettroventilatore per la circolazione dell'aria nella batteria.

Dovendo provvedere al riscaldamento di una pluralità di locali mediante l'immissione di aria calda, l'apparecchio dovrà essere in grado di fornire la potenza termica necessaria.

Dell'elettroventilatore, dotato di un motore elettrico per servizio continuo dovranno essere verificati: la portata, la prevalenza, la potenza assorbita ed il livello di rumorosità nelle condizioni di esercizio. L'apparecchio pur essere provvisto di filtri sull'aria di rinnovo e/o sull'aria di circolazione (mentre la presenza di dispositivi di umidificazione lo farebbe annoverare tra gli apparecchi di climatizzazione invernale).

4. RETE AERAUICA

Il servizio di ventilazione meccanica controllata sarà garantito tramite l'installazione di un impianto dotato di recuperatore di calore ubicato nel locale tecnico sopra il soffitto all'ingresso.

La distribuzione dell'impianto aeraulico sarà a vista con canalizzazioni in acciaio.

I terminali di mandata e ripresa sono costituiti da:

- bocchette di mandata installate a canale
- griglie di ripresa a parete e soffitto.

4.1 CONDOTTE IN LAMIERA

4.1.1 Condotte

Le reti di condotte dovranno essere realizzate utilizzando lamiera zincata in accordo con EN 10327 e UNI 10143.

La costruzione dei componenti dovrà essere in accordo con EN 1505 se a sezione rettangolare e EN 1506 se a sezione circolare.

Ove necessario, le condotte trasversali e longitudinali saranno dotate di apposite nervature di rinforzo in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica.

Le giunzioni trasversali e longitudinali saranno realizzate, rispettivamente, per mezzo di apposite flange e/o manicotti di giunzione al fine di garantire una idonea tenuta pneumatica e meccanica, comunque secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 1505 e 1506 a seconda che si tratti di condotte a sezione rettangolare o circolare.

Tutte le curve a sezione rettangolare per le quali non sarà possibile garantire un raggio interno proporzionato al lato maggiore dovranno essere provviste di appositi deflettori, in numero e con spaziatura come previsto dalla UNI EN 1505.

La rete di condotte dovrà essere soggetta alla classe B di tenuta alle fughe d'aria. Qualora richiesto, le prove di tenuta saranno effettuate secondo EN 1507 se a sezione rettangolare e EN 12237 se a sezione circolare, in tratti predefiniti e privi di componenti di linea e di terminali, per i quali la relativa classe di tenuta sarà accertata in fase di approvvigionamento.

4.1.2 Isolamento termico condotte in lamiera

L'isolamento termico dovrà essere eseguito in conformità alle indicazioni riportate negli elaborati progettuali della AERAULICA.

4.1.3 Staffaggi

Gli staffaggi dovranno essere realizzati in conformità alle Norme UNI EN 12236, EN 14239 e Guida AICARR, salvo precise indicazioni antisismiche come da progetto.

Tutti i supporti, e in generale tutte le parti non zincate (supporti, tiranti, etc) saranno verniciati con doppia mano di antiruggine dopo la costruzione e prima della messa in opera.

La funzione antivibrante sarà garantita da uno strato di materiale isolante interposto fra le staffe e le condotte.

4.1.4 Portine d'ispezione

Le condotte saranno dotate delle apposite portine per l'ispezione e la pulizia distribuite lungo il percorso, con dimensionamento e posizionamento come previsto dalla EN 12097. Le portine saranno dotate di

guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica richiesta, e di meccanismo di apertura senza l'ausilio di attrezzatura specifica.

Le portine saranno realizzate con caratteristiche uguali a quelle della condotta sulla quale sono installate e saranno nude se la condotta è nuda e isolate se la condotta è isolata.

4.1.5 Giunti antivibranti

Nel collegamento ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, le condotte saranno montate mediante l'interposizione di giunti antivibranti, del tipo a soffietto flessibile in materiale con caratteristiche di reazione al fuoco almeno pari a quelle dell'isolamento termico e atti a resistere sia alla pressione che alla temperatura.

4.1.6 Staffaggi

Gli staffaggi dovranno essere realizzati in conformità alle Norme UNI EN 12236, EN 14239 e Guida AICARR, salvo precise indicazioni antisismiche come da progetto.

Tutti i supporti, e in generale tutte le parti non zincate (supporti, tiranti, etc) saranno verniciati con doppia mano di antiruggine dopo la costruzione e prima della messa in opera.

La funzione antivibrante sarà garantita da uno strato di materiale isolante interposto fra le staffe e le condotte.

4.1.7 Portine d'ispezione

Le condotte saranno dotate delle apposite portine per l'ispezione e la pulizia distribuite lungo il percorso, con dimensionamento e posizionamento come previsto dalla EN 12097. Le portine saranno dotate di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica richiesta, e di meccanismo di apertura senza l'ausilio di attrezzatura specifica.

Le portine saranno realizzate con caratteristiche uguali a quelle della condotta sulla quale sono installate e saranno nude se la condotta è nuda e isolate se la condotta è isolata.

4.1.8 Giunti antivibranti

Nel collegamento ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, le condotte saranno montate mediante l'interposizione di giunti antivibranti, del tipo a soffietto flessibile in materiale con caratteristiche di reazione al fuoco almeno pari a quelle dell'isolamento termico e atti a resistere sia alla pressione che alla temperatura.

4.2 GRIGLIE E DIFFUSORI

4.2.1 Griglie di ripresa e valvole di estrazione

Le griglie di ripresa saranno di tipo puntuale aventi le seguenti caratteristiche:

- con alette orizzontali inclinate fisse, in alluminio estruso anodizzato naturale con controtelaio per applicazione a murare o a controsoffitto a seconda della tipologia di installazione.

Le dimensioni delle griglie devono essere specificate in base alle esigenze del progetto, tenendo conto dei volumi d'aria da immettere o prelevare, nonché delle dimensioni dei locali in cui verranno installate.

L'installazione deve essere eseguita da personale specializzato e qualificato, garantendo un'installazione corretta e sicura.

Le griglie devono essere facilmente accessibili per consentire la pulizia e la manutenzione periodica. Devono essere previsti meccanismi semplici per la rimozione delle griglie al fine di agevolare l'accesso ai filtri o ai condotti interni per le operazioni di pulizia.

4.2.2 Bocchette di mandata e diffusori

Le bocchette di mandata saranno di due tipologie:

- a doppio filare di alette singolarmente orientabili, in alluminio anodizzato al naturale, con serranda per la regolazione della portata d'aria, per installazione su canale.
- Canalizzazione induttiva microforata.

Le dimensioni delle bocchette devono essere specificate in base alle esigenze del progetto, tenendo conto dei volumi d'aria da immettere o prelevare, nonché delle dimensioni dei locali in cui verranno installate.

L'installazione deve essere eseguita da personale specializzato e qualificato, garantendo un'installazione corretta e sicura.

Le bocchette devono essere facilmente accessibili per consentire la pulizia e la manutenzione periodica. Devono essere previsti meccanismi semplici per la rimozione delle griglie al fine di agevolare l'accesso ai filtri o ai condotti interni per le operazioni di pulizia.

5. 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 interrato.

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) 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.

f) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

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.

g) 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.

h) 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.

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

5.1 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ (PeAd)

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

5.1.1 Tubazioni – impiego

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.

Le tubazioni PEad convoglianti acqua potabile e acqua di scarico devono essere secondo UNI 10910:2001, tipo 312, PN 2,5, 4, 6, 10, 16.

Le tubazioni in PEad convoglianti acqua potabile devono rispondere alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità relative a manufatti destinati a venire a contatto con sostanze alimentari.

Qualora le tubazioni in PEad vengano installate interrate e convogliano acqua di scarico, possono essere secondo UNI EN 1266-1:2006, tipo 303.

Tubazioni e raccordi possono essere di tipo insonorizzato; l'isolamento acustico è ottenuto mediante mantello di elastomero termoplastico PTE, monoblocco con il tubo. I tubi sono dotati anche di strato esterno in polietilene.

Le tubazioni in PEad utilizzate per gas combustibili, unicamente per tubazioni interrate, devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle previste dalla norma UNI EN 1555:2004, con spessore minimo di 3 mm.

5.1.2 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. Deve essere quindi disponibile nei diametri assoluti e relativi, l'intera gamma di: riduzioni centriche ed eccentriche, curve a 45° e 90° a raggio ampio e corto, curve per raccordo in pendenza (88 1/2°), curve ridotte, braghe a 45° semplici e doppie, braghe 88

1/2°, ispezioni, mitrie, manicotti scorrevoli e di innesto, raccordi a vite, flange, ecc.

I raccordi ed i pezzi speciali dei tubi di polietilene per gas combustibili devono essere realizzati anch'essi di polietilene (secondo le UNI 8849, UNI 8850, UNI 9736):

5.1.3 Giunzioni

Le giunzioni sono realizzate con uno dei seguenti sistemi:

- a) saldatura testa a testa;
- b) saldatura con manicotto a resistenza elettrica;
- c) manicotto scorrevole;
- d) manicotto ad innesto.

Se le tubazioni convogliano acqua potabile possono essere impiegati solo i primi due sistemi.

- a) La saldatura testa a testa è eseguita con l'apposita apparecchiatura a specchio caldo; il procedimento è a mano per tubi fino al diametro 75 mm; per i diametri maggiori è necessario l'impiego dell'apposita attrezzatura di serraggio dei pezzi da collegare.
- b) La giunzione con manicotto a resistenza elettrica è ottenuta per fusione, collegando il pezzo speciale all'apposita apparecchiatura. Questo tipo di saldatura è impiegato qualora occorra realizzare collegamenti con una tubazione già in opera, quando la saldatura testa a testa sia realizzabile con difficoltà e nel caso di tubazioni da annegare in getto di calcestruzzo.
- c) La giunzione con manicotto scorrevole è impiegata quando sia necessario assorbire dilatazioni del tubo (vedi posa).
- d) La giunzione con manicotto ad innesto è impiegata per il collegamento di terminali ed apparecchi sanitari.

5.1.4 Posa

Quando le tubazioni in PeAd convogliano acqua di scarico:

- a) Le tubazioni suborizzontali possono essere installate sia annegate in getto di calcestruzzo sia libere staffate.
- b) Quando le tubazioni sono annegate nel getto, le dilatazioni termiche sono completamente assorbite grazie all'elasticità del materiale. È però necessario che le giunzioni di diramazione siano realizzate con manicotto a resistenza e che i tratti rettilinei siano intercalati (almeno ogni m 2) da collettori a flangia; ciò al fine di evitare lo scorrimento del tubo nel getto.
- c) Le tubazioni libere sono installate invece con supporti fissi e scorrevoli impiegando manicotti di dilatazione ogni 6 metri massimo.
- d) La distanza tra i supporti non deve essere superiore a 10 volte il diametro nominale del tubo.
- e) Le reti suborizzontali qualsiasi sia il sistema di posa devono essere poste in opera conservando una pendenza nel senso del flusso non inferiore all'1 % e devono avere diametro minimo 50 mm.

- f) Le tubazioni verticali sono poste in opera con manicotti di dilatazione ogni 3,5 m ca (uno ogni piano dopo gli stacchi) e supporti scorrevoli. I punti fissi sono realizzati o annegando nelle solette le braghe di derivazione oppure con supporto fisso associato al manicotto scorrevole.
- g) Le colonne di scarico devono innalzarsi, conservando il diametro, fino oltre la copertura dell'edificio (ventilazione primaria) culminando con idoneo esalatore.
- h) Tappi di ispezione, a tenuta stagna di acqua, vapori ed esalazioni, debbono essere previsti in corrispondenza di ogni cambiamento di direzione, ad ogni estremità ed almeno ogni 15 m di percorso delle tubazioni, sia in verticale che in orizzontale, e comunque ai piedi di ogni colonna.
- i) Le derivazioni di scarico sono raccordate tra loro e con le colonne sempre nel senso del flusso con angolo tra assi non superiore a 45°.
- j) Particolare attenzione e le necessarie precauzioni devono essere riservate al problema della trasmissione dei rumori.

6. IMPIANTI IDROTERMOSANITARI

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

La distribuzione, costituita da tubazioni in multistrato, verrà posizionata nell'intercapedine del pavimento galleggiante del piano primo 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.

Riscaldatori d'acqua

Sono destinati alla produzione di acqua calda per i servizi igienici e possono essere:

- ad accumulo con relativo serbatoio;
- istantanei;
- misti ad accumulo ed istantanei.

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.

6.1 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.

6.2 TUBAZIONI IN MULTISTRATO

Le tubazioni in multistrato verranno utilizzate per l'adduzione dell'acqua sanitaria verso bagni e cucina

6.2.1 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.

6.2.2 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.

6.2.3 Coibentazioni

Valgono le stesse prescrizioni relative alle tubazioni in acciaio.

6.3 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.

6.3.1 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.

6.4 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.

6.5 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.

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).

7. ACCESSORI PER TUBAZIONI PER ACQUA DI ACQUEDOTTO, ACQUA DI POZZO, ACQUA DI CONSUMO, PER SCARICO APPARECCHI, ECC.

7.1 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 ed, in ogni caso, sull'entrata e sull'uscita del fluido di ciascun utilizzatore.

7.2 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.

7.3 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.

7.4 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/cm²;

pressione a valle: 1,2 - 7 kg/cm².

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.

7.5 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.

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.

7.6 AMMORTIZZATORI DI COLPO D'ARIETE

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.

8. ALTRI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

8.1 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.