

COMUNE DI SASSO MARCONI



AREA "EX ALFA WASSERMANN" COMUNE DI SASSO MARCONI, FRAZIONE DI BORGONUOVO

PNRR - MISSIONE M5C2-COMPONENTE C2-INVESTIMENTO 2.3
PROGETTO PINQUA QUALITA' DELL'ABITARE
FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXT GENERATION EU
RUP: ING. ANDREA NEGRONI ASSESSORE: GIANLUCA ROSSI
CUP B99J20002220001

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA DEGLI IMMOBILI E DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE AMMESSI AL FINANZIAMENTO

PROPONENTE:



COMUNE DI SASSO MARCONI
P.ZZA DEI MARTIRI DELLA
LIBERAZIONE N.6
40037 SASSO MARCONI (BO)

TECNICO RESPONSABILE:

Per. Ind. Davide Guidotti

GRUPPO DI LAVORO:



TITOLO ELABORATO :	Capitolato speciale d'appalto
--------------------	-------------------------------

CODICI :	CODICE COMMESSA	TIPOLOGIA PROGETTO	TEMA	TIPO ELABORATO	REVISIONE CORRENTE	SCALA
RIFERIMENTI ELABORATO: I-21	CIG: 9568925EB3	PRELIMINARE	PRG-I	EG		1:100
file:						

EMISSIONE		DATA	NOTE DI REVISIONE:	REDDATTO	APPROVATO
		Novembre 2023	EMISSIONE	Luca Rovetta	Davide Guidotti
REV.	1				
	2				
	3				

PROTOCOLLI E VISTI:

Sommario

1.	SCOPO E GENERALITÀ.....	3
1.1	PREMESSA E OGGETTO DELL'APPALTO	3
2.	INDICAZIONI GENERALI	4
2.1	NORME GENERALI E RIFERIMENTI	4
2.2	APPROVVIGIONAMENTO, QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	14
2.3	ELABORATI DI DETTAGLIO E MONTAGGIO (CANTIERIZZAZIONE)	14
2.4	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI	15
2.5	PROVE FINALI E TARATURE	15
2.6	PREVENZIONE CONTAMINAZIONE IMPIANTI.....	15
2.7	REQUISITI DI MANUTENZIONE E ISPEZIONE.....	15
2.8	DOCUMENTAZIONE DA CONSEGNARE ALLA FINE LAVORI.....	15
2.9	NOTE GENERALI.....	17
3.	IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE.....	18
3.1	GENERALITÀ.....	18
3.2	DISTRIBUZIONE DEL FLUIDO TERMOVETTORE	19
3.3	SISTEMI DI RISCALDAMENTO E COMPONENTI DI IMPIANTO.....	20
3.4	SISTEMI DI CLIMATIZZAZIONE E COMPONENTI IMPIANTO.....	21
3.5	APPARECCHI UTILIZZATORI	22
3.6	VALVOLAME PER ACQUA TECNICA.....	24
3.7	REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO	26
4.	RETE DI TUBAZIONI PER LA DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI IMPIANTO	27
4.1	TUBAZIONI IN ACCIAIO	28
4.2	TUBAZIONI IN POLIPROPILENE PP-R.....	31
4.3	TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO.....	32
4.4	TUBAZIONI IN MULTISTRATO	33
4.5	TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ (PeAd).....	33
5	ACCESSORI PER TUBAZIONI DI ACQUA CALDA E REFRIGERATA	34
5.1	TERMOMETRI	34

5.2 MANOMETRI.....	34
5.3 VALVOLE DI RIEMPIMENTO	34
5.4 VALVOLE DI SICUREZZA	34
5.5 GIUNTI ANTIVIBRANTI	34
5.6 RACCOGLITORI DI IMPURITA'	34
5.7 BARILOTTI SFIATO ARIA.....	35
5.8 DISAERATORE	36
5.9 DEFANGATORE	36
5.10 RACCOGLITORI DI IMPURITA'	36
5.11 COLLETTORI	36
6. ALTRI COMPONENTI DELL'IMPIANTO.....	37
6.1 ELETTROPOMPE.....	37
6.2 REGOLAZIONE AUTOMATICA	40
6.3 ALIMENTAZIONE DELL'IMPIANTO	41
6.4 SCARICO DELL'IMPIANTO	41
6.5 QUADRO E COLLEGAMENTI ELETTRICI	41
7. RETE AERAUICA.....	42
7.1 CONDOTTE IN LAMIERA	42
7.2 GRIGLIE E DIFFUSORI	44
8. RETE DI SCARICO ACQUE GRIGIE E NERE.....	45
9. IMPIANTI IDROTERMOSANITARI	46
9.1 TUBAZIONI E RACCORDI	46
9.2 VALVOLAME PER ACQUA POTABILE.....	47
9.3 ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA	48
10. ACCESSORI PER TUBAZIONI PER ACQUA DI ACQUEDOTTO, ACQUA DI POZZO, ACQUA DI CONSUMO, PER SCARICO APPARECCHI, ECC.	51
10.1 TERMOMETRI	51
10.2 MANOMETRI.....	51
10.3 GIUNTI ANTIVIBRANTI	51
10.4 RIDUTTORI DI PRESSIONE.....	52
10.5 COLLETTORI	52

10.6 AMMORTIZZATORI DI COLPO D'ARIETE	52
---	----

1. SCOPO E GENERALITÀ

1.1 PREMESSA E OGGETTO DELL'APPALTO

Il progetto rientra nell'ambito delle opere di rigenerazione dell'area ex Alfa Wassermann della frazione Borgonuovo di Sasso Marconi (BO). Si prevede l'abbattimento della struttura fatiscente esistente e della costruzione di nuovi alloggi di edilizia sociale con relativi spazi comuni.

Il progetto oggetto dell'appalto prevede:

Installazione di nuovi impianti di climatizzazione invernale ed estiva

Per gli edifici di nuova costruzione sarà previsto un impianto di climatizzazione servito da pompe di calore elettriche poste in copertura. I generatori saranno collegati a un adeguato volano termico e pompe di rilancio garantiranno la corretta portata d'acqua ai terminali di erogazione. La climatizzazione invernale ed estiva dei locali avverrà tramite ventilconvettori a parete, per i servizi igienici verrà installato uno scaldasalviette.

Installazione di nuovi impianti di ventilazione meccanica controllata

Negli alloggi il servizio di ventilazione meccanica decentralizzata sarà garantito tramite l'installazione di due impianti dotati di recuperatori di calore: uno per il soggiorno/angolo cottura e uno per la camera da letto. Nei bagni ciechi verrà installato un sistema di estrazione forzata dell'aria viziata.

Installazione di un nuovo impianto idrico-sanitario

L'intervento prevede l'installazione di un nuovo sistema di adduzione dall'acquedotto e di nuovi impianti per la produzione e distribuzione di acqua calda sanitaria. Nello specifico una pompa di calore aria-acqua riscalderebbe l'acqua sanitaria degli accumuli posti in copertura.

Installazione di nuovi impianti di scarico

Il progetto prevede l'installazione di nuove reti di scarico di acque bianche e nere e dei trattamenti relativi necessari per l'invio al sistema di depurazione cittadino, nonché la posa di tre vasche di accumulo acque meteoriche e relativo impianto di pressurizzazione a servizio delle cassette dei WC.

Installazione di nuovi impianti di trattamento acqua sanitaria e tecnica

Il progetto prevede l'installazione di nuovi sistemi di trattamento acqua sanitaria (filtrazione, protettivi antilegionella, addolcimento...) e di impianto (protettivi anti incrostazione, biocida per acque meteoriche, sistema di degasamento e pulizia fanghi impianto).

Nota bene: L'appalto prevede la finitura di una sola parte degli alloggi contenuti negli edifici. Si raccomanda pertanto di controllare con attenzione le tavole di progetto e la relazione specialistica impianti meccanici per meglio comprendere quali lavorazioni siano da portare completamente a termine e quali da lasciare al grezzo.

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 e i criteri generali di progettazione:

- Legge 1° marzo 1968 n.186 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici 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 dell'impianto:

- 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 e impianti elettrici fino a 150 mila volt. Delega funzioni amministrative;
- Legge regionale n. 26 del 23 dicembre 2004 Disciplina della programmazione energetica territoriale e 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 e 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 e 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 o a 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 e 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 e 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 e 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. Trasmissione 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 semplificato
UNI 8065 :2019 + EC 1-2019	Trattamento dell'acqua negli impianti per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria e negli impianti solari termici
UNI 9182 :2014	Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione
UNI EN ISO 9488:2001	Energia solare. Vocabolario.
UNI/TS 1445 :2012 EC 1-2012	Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione
UNI EN 12056- (tutte) :2001	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici
UNI EN 12566-3 :2013	Piccoli sistemi di trattamento delle acque reflue fino a 50 PT - Parte 3: Impianti di trattamento preassemblati e/o assemblati in sito delle acque reflue domestiche
UNI EN 12975-1 :2011	Impianti termici solari e loro componenti. Collettori solari. Requisiti generali.
UNI EN 14654-1 :2014	Gestione e controllo delle attività operative nelle connessioni di scarico e collettori di fognatura esterni agli edifici - Parte 1: Pulizia
UNI CEN/TR 16355 :2012	Raccomandazioni per la prevenzione della crescita della legionella negli impianti all'interno degli edifici che convogliano acqua per il consumo umano

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

UNI 10685 :2007	Manutenzione - Criteri per la formulazione di un contratto di manutenzione basato sui risultati (global service di manutenzione)
UNI 10874 :2000	Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione.
UNI 10831-1:1999	Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Documentazione e 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 e 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 e 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 e alle prescrizioni è da intendersi estesa a tutti i componenti. Essa sarà verificata durante la esecuzione dei lavori o in sede di collaudo direttamente o per mezzo di certificati di prova che l'Appaltatore esibirà con la esplicita garanzia scritta che i materiali forniti sono uguali ai prototipi sottoposti alle prove.

2.2. APPROVVIGIONAMENTO, QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

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

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

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

Il giudizio delle equivalenze spetta esclusivamente e insindacabilmente alla Direzione Lavori che allo scopo potrà richiedere prove su determinati materiali e 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 e 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 e 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

A 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 e uno standard che verrà comunicato prima della fine dei lavori.

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

- 1) La documentazione dovrà essere raccolta in appositi contenitori (faldoni) all'interno di robuste buste di plastica trasparente perforate, catalogata e distinta per opere edili e impianti, a loro volta suddivisi in sottocartelle separate per ogni punto del seguente elenco. Tutti i documenti finali, i disegni "come realmente eseguito" (as-built), i manuali, dovranno avere una identificazione univoca per ogni elemento, preferibilmente quella di Progetto. L'identificazione, ovvero la siglatura, di tutte le apparecchiature (elettrificate e non) descritte nei documenti degli impianti in oggetto dovrà essere la stessa utilizzata per gli altri impianti. In sostanza si richiede che i disegni "come eseguito", i manuali e

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

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

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

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

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

3. IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE

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

3.1 GENERALITÀ

Impianti di riscaldamento

L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici.

Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e a un'altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna non sia inferiore al minimo fissato in progetto.

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

Impianti di climatizzazione

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

- una determinata temperatura;
- una determinata umidità relativa;
- 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 e invernale.

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

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

3.2 DISTRIBUZIONE DEL FLUIDO TERMOMETTORE

Pompe di circolazione

Nel caso di riscaldamento ad acqua calda, la circolazione, salvo casi eccezionali in cui si utilizza la circolazione naturale per gravità, viene assicurata mediante elettropompe centrifughe la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di $1/500$ della potenza termica massima dell'impianto.

Le pompe, provviste del certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori e debbono essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

La tenuta sull'albero nelle pompe, accoppiato al motore elettrico con giunto elastico, potrà essere meccanica o con premistoppa, in quest'ultimo caso la perdita d'acqua dovrà risultare di scarsa rilevanza dopo un adeguato periodo di funzionamento.

Ogni pompa dovrà essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di valvole di non ritorno.

Sulla pompa, o sui collettori di aspirazione e di mandata delle pompe, si dovrà prevedere una presa manometrica per il controllo del funzionamento.

Ventilatori

Nel caso di riscaldamento ad aria calda, l'immissione dell'aria nei vari locali si effettua mediante elettroventilatori centrifughi, o assiali, la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di $1/50$ della potenza termica massima dell'impianto.

I ventilatori, provvisti di certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per l'immissione nei singoli locali della portata d'aria necessaria per il riscaldamento e debbono essere previsti per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

3.3 SISTEMI DI RISCALDAMENTO E COMPONENTI DI IMPIANTO

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

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

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

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

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

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

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

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

3.4 SISTEMI DI CLIMATIZZAZIONE E COMPONENTI IMPIANTO

La climatizzazione viene classificata secondo uno dei criteri seguenti:

- mediante impianti "a tutt'aria", in cui l'aria, convenientemente trattata centralmente, viene immessa nei singoli locali con caratteristiche termo igrometriche tali da assicurare le condizioni previste;
- mediante impianti in cui l'aria viene trattata localmente nella, o nelle, batterie di apparecchi singoli; tali batterie, se riscaldanti, sono alimentate con acqua calda o con vapore, se raffreddanti, sono alimentate con acqua refrigerata, oppure si prevede l'evaporazione di un fluido frigorigeno entro le batterie in questione;
- nei cosiddetti "ventilconvettori" l'aria ambiente viene fatta circolare mediante un elettroventilatore, nei cosiddetti "induttori" l'aria ambiente viene richiamata attraverso le batterie per l'effetto induttivo creato dall'uscita da appositi ugelli (eiettori) di aria, cosiddetta "primaria", immessa nell'apparecchio ad alta velocità.

Il rinnovo dell'aria negli impianti con ventilconvettori, avviene:

- o per ventilazione naturale dell'ambiente e quindi in misura incontrollabile;
- o per richiamo diretto dall'esterno, da parte di ciascun apparecchio, attraverso un'apposita apertura praticata nella parete;
- o con l'immissione, mediante una rete di canalizzazioni, di aria cosiddetta "primaria" trattata centralmente.

Negli impianti con induttori il rinnovo avviene mediante l'aria ad alta velocità trattata centralmente che dà luogo all'effetto induttivo e che, in parte o totalmente, è aria esterna.

Negli impianti con aria primaria questa, di regola, soddisfa essenzialmente le esigenze igrometriche, mentre gli apparecchi locali operano di regola sul solo calore sensibile.

L'impianto di climatizzazione pur essere, dal punto di vista gestionale:

- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
- centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di un gruppo di edifici.

Gli "impianti" e i "condizionatori autonomi" destinati alla climatizzazione di singoli locali devono rispondere alle norme CEI e UNI loro applicabili

Inoltre i componenti degli impianti in questione:

- debbono essere accessibili e 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 e 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.

3.5 APPARECCHI UTILIZZATORI

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

Gruppi di trattamento dell'aria (condizionatori).

Sono gli apparecchi, allacciati alle reti di acqua calda e di acqua refrigerata, nei quali avviene il trattamento dell'aria, sia quella destinata alla climatizzazione dei locali, negli impianti a tutt'aria, sia quella cosiddetta primaria impiegata negli impianti con apparecchi locali.

Il gruppo di trattamento comprende:

- filtri;
- batteria, o batterie, di pre e/o post-riscaldamento;
- dispositivi di umidificazione;
- batteria, o batterie, di raffreddamento e deumidificazione;
- ventilatore, o ventilatori, per il movimento dell'aria.

Se destinato a servire più zone (gruppo multi-zone) il gruppo potrà attuare due diversi trattamenti dell'aria e alimentare i vari circuiti di canali previa miscelazione all'ingresso mediante coppie di serrande.

Se destinato a servire un impianto "a doppio canale" la miscela dell'aria prelevata dai due canali avverrà mediante cassette miscelatrici terminali.

Dei filtri occorre stabilire il grado di filtrazione richiesto che pur essere assai spinto nei cosiddetti filtri assoluti.

I filtri devono poter essere rimossi e applicati con facilità e se ne deve prescrivere tassativamente la periodica pulizia, o sostituzione.

Le batterie debbono avere la potenza necessaria tenendo conto di un adeguato fattore di "sporcamento" e devono essere dotate di organi di intercettazione e di regolazione.

Il complesso di umidificazione pur essere del tipo a ugelli nebulizzatori alimentati direttamente da una condotta in pressione, oppure (umidificazione adiabatica) con acqua prelevata da una bacinella all'interno del gruppo e spinta con una pompa ad hoc.

In tal caso deve essere reso agevole l'accesso agli ugelli e alla bacinella per le indispensabili operazioni periodiche di pulizia.

Nel caso di impiego di vapore vivo, questo deve essere ottenuto da acqua esente da qualsiasi genere di additivi. In corrispondenza a eventuali serrande, automatiche o manuali, deve essere chiaramente indicata la posizione di chiuso e aperto.

A monte e 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.

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 e istantanei.

Il tipo di riscaldatore e 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.

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 e 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).

3.6 VALVOLAME PER ACQUA TECNICA

Il valvolame ha in generale le seguenti caratteristiche:

- pressione massima ammissibile = 16 bar;
- temperatura di esercizio = 100°C;
- guarnizioni di tenuta in PTFE.

Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione poste sulle tubazioni di acqua calda di riscaldamento sono del tipo a tappo, a flusso avviato. Esse sono a tenuta morbida, esenti da manutenzione, attacchi a flangia PN 16, corpo e coperchio in ghisa GG25 meehanite, asta in acciaio inox, tappo in ghisa GG25 meehanite con rivestimento in EPDM.

Le valvole si intendono sempre complete di controflange a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229-67, bulloni e guarnizioni.

5.2 VALVOLE DI RITEGNO

Le valvole di ritegno poste sulle tubazioni di acqua calda di riscaldamento sono del tipo a disco con otturatore a disco. Esse hanno corpo, sede e guida in ottone speciale, con anello di centraggio a spirale, otturatore a disco in acciaio inox tenuta morbida in EPDM, molla in acciaio per molle; da DN 125 a DN 200 hanno corpo in ghisa grigia GG25, sede, guida e otturatore a cono in ghisa, tenuta morbida in EPDM; oltre DN 200 hanno corpo in ghisa grigia GG 25, battenti in ghisa sferoidale con tenuta morbida in EPDM. I due battenti hanno sezione semicircolare e sono incernierati separatamente per mezzo di due supporti, l'angolo di apertura per ciascun battente è limitato a 80°.

Tutte le valvole di ritegno sono PN 16, del tipo wafer da inserire tra controflange a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229-67 e si intendono sempre complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

Valvole a sfera

Le valvole a sfera poste su tubazioni di acqua calda di riscaldamento sono del tipo monoblocco a passaggio pieno, attacchi a manicotto, PN 16; corpo e sfera in ottone, guarnizioni in teflon, leva in lega di alluminio. Si intendono sempre complete di controflange, guarnizioni e bulloni come più sopra descritto.

Saracinesche

Le saracinesche poste su tubazioni di acqua calda, di riscaldamento, acqua refrigerata, ecc. sono del tipo a corpo piatto rinforzato, a vite interna, attacchi a flangia, PN 16; corpo e coperchio in ghisa GG 25 meehanite, sede di tenuta e asta in acciaio inox, cuneo flessibile in ghisa, tenuta dell'asta con guarnizione di gomma EDPM e anelli di fissaggio in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro.

Le saracinesche si intendono sempre complete di controflange a collarino secondo UNI 2281-67 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229-67, bulloni e guarnizioni.

Valvole di intercettazione e taratura

Le valvole di intercettazione e taratura poste su tubazioni di acqua calda di riscaldamento, acqua refrigerata ecc. sono del tipo a tenuta morbida, esente da manutenzione, attacchi a flangia, PN 16.

Hanno corpo e coperchio, fusi in un unico pezzo, in ghisa GG25; asta in acciaio inox, tipo non ruotante con filettatura esterna protetta; tenuta sull'asta con O-RING in EPDM e VITON; controtenuta sull'asta in EPDM; tenuta primaria in EPDM, tipo a sede obliqua. Sono complete di volantino di bloccaggio.

Le valvole di intercettazione e taratura si intendono sempre complete di controflange a collarino, bulloni e guarnizioni.

3.7 REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

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

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

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

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

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

4. RETE DI TUBAZIONI PER LA DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI IMPIANTO

La rete di distribuzione comprende:

- a) le tubazioni della Centrale Termica;
- b) le tubazioni delle sotto-centrali termiche allorché l'impianto sia alimentato dal secondario di uno scambiatore di calore;
- c) la rete di distribuzione propriamente detta che comprende:
 - una rete orizzontale principale;
 - le colonne montanti che si staccano dalla rete di cui sopra;
 - le reti orizzontali;
 - gli allacciamenti ai singoli apparecchi utilizzatori;
- d) la rete di sfiato dell'aria.

- Le reti orizzontali saranno poste, di regola, nei cantinati o interrate: in quest'ultimo caso, se si tratta di tubi metallici e non siano previsti cunicoli accessibili aerati, si dovrà prevedere una protezione tale da non consentire alcun contatto delle tubazioni con terreno.
- Le colonne montanti, provviste alla base di organi di intercettazione e di rubinetto di scarico, saranno posti possibilmente in cavedi accessibili e da esse si dirameranno le reti orizzontali destinate alle singole unità immobiliari.
- Debbono restare accessibili sia gli organi di intercettazione dei predetti montanti, sia quelli delle singole reti o, come nel caso dei pannelli radianti, gli ingressi e le uscite dei singoli serpentine.
- Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI: in particolare per i tubi di acciaio neri si impiegheranno, sino al diametro di 1", tubi gas secondo la norma UNI 3824 e per i diametri maggiori, tubi lisci secondo le norme UNI 7287 e UNI 7288. Per i tubi di rame si impiegheranno tubi conformi alla norma UNI 6507.
- Le tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e pressione massima di esercizio e per servizio continuo.
- Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni della legge 373 e decreti di attuazione, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.
- I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e là dove non siano accessibili dovranno essere provati a pressione in corso di installazione.
- I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub-orizzontali dovranno essere previsti a distanze tali da evitare incurvamenti.
- Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle resistenze di attrito e accidentali, deve essere condotto così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e particolari di ciascuna utenza.

La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinamento d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.
- Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, nel caso di impiego dell'acqua, il sicuro sfogo dell'aria e, nel caso dell'impiego del vapore, lo scarico del condensato oltre che l'eliminazione dell'aria.

Occorre prevedere, in ogni caso, la compensazione delle dilatazioni termiche; dei dilatatori, dovrà essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrano in quelle elastiche del materiale e dei punti fissi che l'ancoraggio è commisurato alle sollecitazioni.

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

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

4.1 TUBAZIONI IN ACCIAIO

4.1.1 Tubazioni

Le reti di tubazioni dovranno essere realizzate utilizzando acciaio a norma UNI EN 10255:2005 serie media.

4.1.2 Giunti antivibranti

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

4.1.3 Giunti di dilatazione

Nelle distribuzioni, nel collegamento dei tubi ai supporti e negli ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni dei tubi. Ove possibile, tali movimenti dovranno essere assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi e i supporti dovranno essere previsti in questo senso. I compensatori di dilatazione eventualmente necessari dovranno essere del tipo plurilamellare in acciaio inox, con estremità a saldare. Dovranno essere invece con estremità flangiata per le tubazioni zincate. La pressione nominale dei compensatori non dovrà essere mai inferiore a PN 10 e comunque dovrà essere adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

4.1.4 Coibentazioni

Gli isolamenti delle tubazioni di andata e ritorno dei circuiti di riscaldamento e/o dell'acqua calda sanitaria garantiranno gli spessori minimi richiesti dalla Legge 10/91 e in particolare prescritti dal suo regolamento applicativo DPR 412/93, successivamente ripresi dal D.Lgs 311/06. I valori dello spessore di isolamento richiesto sono funzione del coefficiente di conducibilità proprio del materiale adottato, del diametro della tubazione e delle condizioni di posa secondo tabella:

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

Tabella 1: Isolamento delle reti di distribuzione del calore negli impianti termici (DPR 412/93)

Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella 1, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella 1 stessa.

I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato e i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,5.

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,3.

Nel caso di tubazioni preisolate con materiali o sistemi isolanti eterogenei o quando non sia misurabile direttamente la conduttività termica del sistema, le modalità di installazione e i limiti di coibentazione sono fissati da norme tecniche UNI EN 13941.

Per le tubazioni correnti in vista le finiture esterne potranno essere le seguenti:

- Le tubazioni esterne prevedono un rivestimento in lamierino di alluminio semicrudo, purezza 99,5%, mm 0,7 fino al diametro isolato 300 mm; mm 0,8 oltre. Il lamierino è tracciato, bordato e calandrato in modo da seguire con la massima aderenza il corpo isolato; le curve sono realizzate a settori; il fissaggio avviene con viti autofilettanti zincocromate; le giunzioni tra i vari tronchi devono essere realizzate in modo tale da impedire ogni infiltrazione;
- Le tubazioni interne prevedono un rivestimento con guaina in PVC rigido, spessore micro 200 con lato longitudinale adesivo. La guaina è posata in modo da seguire con la massima aderenza il corpo isolato; le curve sono isolate con gli specifici pezzi prefabbricati; il fissaggio longitudinale avviene attraverso il lato autoadesivo; la sigillatura delle giunzioni è realizzata con nastro autoadesivo in PVC; le tesate sono contenute con lamierino di alluminio risbordato;

4.1.5 Finitura esterna delle coibentazioni

Lamierino di alluminio

Le tubazioni e le valvole nelle centrali e sottocentrali, nei cunicoli di collegamento, e quelle in vista, hanno generalmente una finitura in lamierino di alluminio.

Il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio.

Sui giunti longitudinali i lamierini dovranno essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina mentre su quelli circolari sarà sufficiente la semplice sovrapposizione di almeno 50 mm.

Per il valvolame fissaggio tramite mezzi di guarnizione di tipo smontabile senza l'uso di attrezzi in modo da consentire agevolmente la rimessa a nudo delle valvole stesse per interventi di manutenzione.

Se richiesto dalle temperature di esercizio, dovranno essere creati giunti di dilatazione aventi lo scopo di assorbire le variazioni dimensionali dei corpi sottostanti.

A seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera potrà essere supportato da distanziatori di vario tipo. In particolare, sulle tubazioni verticali l'isolamento dovrà essere mantenuto in posizione da appositi anelli di sostegno.

Lo spessore dell'alluminio sarà pari a 6/10, per diametri finiti fino a 200 mm, e 8/10 per diametri maggiori.

Foglio in pvc

Le tubazioni nelle controsoffittature, nei cavedi e nelle parti comunque non in vista, hanno generalmente una finitura mediante foglio di PVC auto-avvolgente avente seguenti caratteristiche:

- materiale PVC rigido liscio lucido;
- spessore: 0,35 mm. Reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno;
- Marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6 - 2.7)

4.1.6 Posa

- a) Negli attraversamenti di pareti e solai ciascun tubo deve essere contenuto in controtubo in acciaio zincato, posato con le opere edili.
Tra la superficie esterna della tubazione, o quella della eventuale coibentazione, e la superficie interna del controtubo deve rimanere un'aria libera di almeno 5 mm. L'aria libera deve essere successivamente riempita con lana di roccia o altro materiale incombustibile. Il controtubo deve sporgere dal filo di pareti e solai di almeno 2 cm. Nel caso di più tubi affiancati, i controtubi devono essere fissati a un supporto comune che permetta di garantire il mantenimento del passo fra le tubazioni. In corrispondenza di queste zone non devono essere realizzate giunzioni.
- b) Le tubazioni costituenti fluidi operativi in circuiti chiusi devono essere installate rispettando le opportune pendenze onde ottenere il naturale sfogo dell'aria verso l'alto. Nei punti alti della distribuzione occorre prevedere dispositivi di sfogo con barilotto e rubinetto a maschio.
- c) Tutte le apparecchiature e i macchinari (batterie di scambio, scambiatori di calore, serbatoi in genere, collettori, ecc.), nonché i punti bassi dei circuiti, devono essere collegati alla rete scarichi con tubazioni sifonate singolarmente e intercettate con rubinetto a maschio o a sfera. Lo scarico deve essere visibile, realizzato attraverso imbuto e comodamente accessibile.
- d) Nel montaggio delle tubazioni si deve tener conto dei giunti di dilatazione del fabbricato adottando, qualora non siano espressamente previsti, quegli accorgimenti atti a non far risentire alle tubazioni delle dilatazioni dell'edificio.
- e) I cambiamenti di diametro, realizzati sempre con apposito raccordo, non devono mai essere realizzati contemporaneamente a un cambiamento di direzione.
- f) Le derivazioni devono sempre essere realizzate con invito nel senso del flusso.
- g) Le tubazioni di diametro nominale 3/8" devono essere impiegate solo per aria, mai per acqua.
- h) Le tubazioni devono essere posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio e l'agevole esecuzione dell'isolamento; devono essere opportunamente sostenute nei punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc., affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.
- i) Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, ecc. deve sempre essere eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi (diametro nominale < DN 40).
- j) A montaggio completato le reti di tubazioni devono essere pulite mediante soffiatura con aria compressa e mediante lavaggi e scarichi ripetuti.

4.2 TUBAZIONI IN POLIPROPILENE PP-R

4.2.1 Tubazioni

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

4.2.2 Raccordi e pezzi speciali

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

4.2.3 Giunzioni

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

4.2.4 Posa

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

4.3 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Nel progetto in esame l'acciaio zincato è utilizzato per le tubazioni in centrale termica dedicate alla rete idrico-sanitaria.

4.3.1 Tubazioni - impiego

Le tubazioni in acciaio zincato vengono utilizzate per convogliare acqua di acquedotto, acqua di consumo (fredda e calda), acqua uso antincendio, gas combustibile, aria compressa e in genere per tutti i circuiti aperti o soggetti al bagnasciuga.

Le tubazioni in acciaio zincato sono del tipo senza saldatura, in acciaio non legato Fe 330, con rivestimento protettivo costituito da zincatura secondo UNI-EN 10240:1999, estremità filettate gas, conformi a: UNI EN 10255:2007 per diametri nominali fino a 6".

4.3.2 Giunzioni

La giunzione di tubazioni in acciaio zincato può essere realizzata mediante flange o mediante raccordo a vite e manicotto.

La giunzione mediante flange deve essere eseguita impiegando flange del tipo a collarino (UNI EN 1092-1:2003) filettate.

Nella giunzione mediante manicotto la tenuta può essere ottenuta con treccia di canapa, imbevuta in miscela di minio e olio di lino, avvolta lungo tutta la superficie filettata, oppure con nastro di teflon avvolto sulle parti filettate.

4.3.3 Giunzioni

Gli isolamenti delle tubazioni di andata e ritorno dei circuiti di riscaldamento e/o dell'acqua calda sanitaria garantiranno gli spessori minimi richiesti dalla Legge 10/91 e in particolare prescritti dal suo regolamento applicativo DPR 412/93, successivamente ripresi dal D.Lgs 311/06. I valori dello spessore di isolamento richiesto sono funzione del coefficiente di conducibilità proprio del materiale adottato, del diametro della tubazione e delle condizioni di posa secondo tabella: (vedi cap. precedente)

4.4 TUBAZIONI IN MULTISTRATO

4.4.1 Tubazioni

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

4.4.2 Giunzioni

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

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

4.4.3 Coibentazioni

Valgono le stesse prescrizioni relative alle tubazioni in acciaio.

4.5 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ (PeAd)

Il polietilene, nel caso in esame, verrà utilizzato per le tubazioni interrate dedicate all'adduzione dell'acqua fredda sanitaria.

4.3.1 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.

5 ACCESSORI PER TUBAZIONI DI ACQUA CALDA E REFRIGERATA

5.1 TERMOMETRI

I termometri sono del tipo a 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.

5.2 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 portamanometro 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, devono essere omologati I.N.A.I.L, ex I.S.P.E.S.L.

5.3 VALVOLE DI RIEMPIMENTO

Le valvole di riempimento automatico sono del tipo a membrana e molla antagonista, corredate di valvola di ritegno e filtro incorporati nonché di manometro. Corpo, coperchio, dado e canotto sono in ottone forgiato, otturatore in ottone lavorato, molla in acciaio inox, membrana in etilene-propilene. Il filtro, in acciaio inox, è estraibile.

5.4 VALVOLE DI SICUREZZA

Le valvole di sicurezza per impianti di riscaldamento o per acqua di consumo sono del tipo a membrana e molla antagonista con otturatore in acciaio inox. Sono sempre corredate di scarico convogliato. Le valvole di sicurezza devono essere omologate I.N.A.I.L, ex I.S.P.E.S.L.

5.5 GIUNTI ANTIVIBRANTI

I giunti antivibranti devono essere adatti per interrompere la trasmissione di rumori e per assorbire vibrazioni.

Sono del tipo con corpo in gomma EPDM, cilindrico, contenuto tra flange in acciaio PN 16 con gradino di tenuta. Si intendono sempre completi di controflange, bulloni e guarnizioni.

5.6 RACCOGLITORI DI IMPURITA'

I raccoglitori di impurità per acqua di riscaldamento, refrigerata, di consumo, ecc., sono del tipo ad Y, attacchi a flangia o manicotto, PN 16.

I raccoglitori di impurità con attacchi a flangia hanno corpo e coperchio in ghisa ed elemento filtrante a cestello in maglia di acciaio inossidabile 18/8 (mm 0.8 - 1.125 - 1.6).

I raccoglitori di impurità con attacchi a manicotto hanno corpo in bronzo, tappo in ottone ed elemento filtrante a cestello in maglia di acciaio inossidabile (mm 0.18 - 0.35).

5.7 BARILOTTI SFIATO ARIA

I barilotti di sfiato aria devono essere ricavati da tubo in acciaio nero, diametro esterno 60 mm. Debbono essere con fondi bombati e dotati, superiormente e inferiormente, di attacchi diametro 3/8" filettati.

Lunghezza minima 300 mm.

5.8 DISAERATORE

Si prevede l'installazione di un disaeratore con attacchi flangiati, accoppiato con controflangia EN 1092-1. Presenta attacchi a saldare, valvola di scarico in ottone con tappo, corpo in acciaio verniciato con polveri epossidiche, elemento interno in acciaio inox, tenute idrauliche in EPDM.

Contestualmente si prevede una valvola automatica di sfogo aria con corpo in ottone, galleggiante in PP, guida galleggiante e asta in ottone, leva galleggiante e molla in acciaio inox. La coibentazione è a guscio in schiuma poliuretanica espansa rigida a celle chiuse per misure e pellicola esterna in alluminio grezzo goffrato.

5.9 DEFANGATORE

Si prevede l'installazione di defangatore. Con attacchi flangiati, con accoppiamento con controflangia EN 1092-1. Presenta attacco superiore, valvola di scarico in ottone, corpo in acciaio verniciato con polveri epossidiche, elemento interno in acciaio inox, tenute idrauliche in fibra non asbestos.

Coibentazione a guscio in schiuma poliuretanica espansa rigida a celle chiuse e pellicola esterna in alluminio grezzo goffrato.

5.10 RACCOGLITORI DI IMPURITA'

I raccoglitori di impurità per acqua di riscaldamento, refrigerata, di consumo, ecc., sono del tipo ad Y, attacchi a flangia o manicotto, PN 16.

I raccoglitori di impurità con attacchi a flangia hanno corpo e coperchio in ghisa ed elemento filtrante a cestello in maglia di acciaio inossidabile 18/8 (mm 0.8 - 1.125 - 1.6).

I raccoglitori di impurità con attacchi a manicotto hanno corpo in bronzo, tappo in ottone ed elemento filtrante a cestello in maglia di acciaio inossidabile (mm 0.18 - 0.35).

5.11 COLLETTORI

I collettori di distribuzione acqua calda di riscaldamento e acqua refrigerata sono ricavati da tubo in acciaio nero come descritto più sopra. Devono essere realizzati con fondi bombati e dotati, oltre che degli attacchi richiesti per il servizio, anche di quelli femmina a manicotto per termometro e manometro (diametro 1/2"), scarico e pozzetto termometrico. 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.

6. ALTRI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

6.1 ELETTROPOMPE

Caratteristiche tecniche generali

Tutti le elettropompe saranno delle migliori marche presenti sul mercato e dovranno:

- 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 Macchine” 2006/42/CE, della “Direttiva ErP” 2009/125/CE, dei relativi Regolamenti e (ove esistenti) delle rispettive disposizioni legislative di recepimento;
- essere adatte a operare a contatto con i fluidi previsti (anche aggressivi e/o alimentari) 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 – CEI per le parti elettriche – ISO, ecc.), nonché e soprattutto quelle riguardanti gli aspetti energetici, ambientali e di sicurezza (Direttiva ErP 2009/125/CE, Direttiva bassa tensione 2006/95/CE, Direttiva compatibilità elettromagnetica EMC 2004/108/CE, Direttiva Macchine 2006/42/CE, D.Lgs. 81/2008; ecc.);
- avere i corpi pompa, i motori, e ove presenti, i basamenti e altri eventuali manufatti facenti parte del gruppo di pompaggio, con la sola eccezione delle parti in acciaio inox, verniciati con più mani di vernice resistente agli agenti atmosferici e alla temperatura di esercizio prevista;
- essere corredate di targa metallica, con stampigliati in maniera chiara e indelebile il nome del costruttore, l'anno di costruzione e tutte le sue caratteristiche principali (portata, prevalenza, numero di giri, assorbimento elettrico, classe di efficienza energetica, ecc.).

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

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

- basso assorbimento elettrico dei motori, che dovranno essere tutti in classe di efficienza IE3 (salvo specifiche indicazioni diverse);
- punto di lavoro il più possibile prossimo alle condizioni di massimo rendimento idraulico;
- silenziosità di funzionamento;
- servizio di assistenza efficiente presente sul posto o in prossimità.

I motori elettrici, salvo specifiche indicazioni diverse, saranno sempre di tipo trifase per potenze superiori ad 1 kW, mentre per potenze inferiori potranno essere monofase o trifase, secondo quanto richiesto e/o necessità.

Modalità di posa in opera

Alcune delle modalità di posa in opera sono già contenute nelle descrizioni precedenti dei vari componenti. Nel presente capitolo vengono riportate, oltre ad alcune prescrizioni di carattere generale, solo le modalità di posa in opera richiedenti particolari avvertenze o accorgimenti.

Tutte le elettropompe (o circolatori) dovranno essere installate secondo le modalità e con la dotazione di accessori qui di seguito precisate:

- quando il diametro delle bocche della pompa sia diverso dal quello della valvola di intercettazione o di ritegno (o altro accessorio), dovrà essere interposto un tratto di raccordo di tubazione tronco-conico con angolo di conicità non superiore a 15°;
- per le elettropompe flangiate la bulloneria dovrà essere generalmente in acciaio zincato (inox per pompe e/o tubazioni inox); non sarà accettata bulloneria in acciaio nero
- le elettropompe (o circolatori) filettate dovranno essere sempre installate con l'uso di bocchettoni che ne consentano lo smontaggio;
- dovrà essere accuratamente evitato e non sarà accettato che le tubazioni collegate alle pompe gravino con il proprio peso sulle pompe stesse: quindi le tubazioni in questione dovranno essere adeguatamente supportate in modo indipendente dalle pompe;
- le elettropompe (o circolatori) dovranno essere sempre installate in modo da non trasmettere direttamente vibrazioni e rumore alle tubazioni, potendosi ciò ottenere con l'interposizione di giunti elastici antivibranti supporti o materiali antivibranti;
- per i gruppi di pompaggio dotati di basamento o di manufatti di fissaggio alle strutture murarie, il fissaggio dovrà obbligatoriamente avvenire con l'interposizione di materiali/supporti antivibranti, così da minimizzare la trasmissione diretta di vibrazioni/rumori alle strutture stesse;
- quando installate in batteria, le elettropompe dovranno essere ben ordinate e allineate;
- per tutte le elettropompe (o circolatori) dovrà essere assicurata un'altezza di carico minima sufficiente (pressione statica);
- tutte le pompe e tutti i gruppi di pompaggio dovranno essere installati in modo da evitare assolutamente ogni possibilità di gocciolamenti (da parte della pompa stessa o di altri componenti d'impianto) sul motore elettrico e particolarmente sulle morsettiere e su altri componenti elettrici;
- per quanto riguarda l'isolamento termico, si rimanda a quanto esposto nell'apposito capitolo di Capitolato

Protezione e pulizia degli apparecchi

Tutti i componenti/apparecchi durante il periodo di giacenza in cantiere prima dell'installazione dovranno rimanere sempre protetti nel loro imballaggio originale e/o con l'impiego di teli di nylon accuratamente posizionati e fissati, così da non subire sporcamenti, ingresso di polvere o danni dovuti agli agenti atmosferici; anche dopo la posa in opera è onere e obbligo dell'Appaltatore la loro protezione, che può essere tolta solo in occasione di prove o collaudi (per essere poi immediatamente ripristinata) e, alla fine, all'atto della consegna delle opere alla Committente. La Direzione Lavori non accetterà apparecchi insudiciati e/o danneggiati per la mancanza di protezioni e l'Appaltatore ha obbligo, in tal caso, di provvedere alla loro completa pulizia e rimessa in ordine, riservandosi comunque la DL la facoltà di rifiutare e far sostituire (a cura e spese dell'Appaltatore) quegli apparecchi o parti di essi che risultassero danneggiati, oppure a proprio insindacabile giudizio, di accettarli, applicando però una congrua riduzione del prezzo contrattuale dell'apparecchio (dovuta a tale inadeguata conservazione).

Prove, controlli e certificazioni

In generale, tutti gli apparecchi, ove fisicamente possibile, dovranno generalmente portare stampigliati (in maniera resistente) all'origine sulla superficie esterna o su una targa metallica ben fissata il nome del produttore (marca), il modello, i principali dati tecnici e le norme UNI, UNI EN, UNI EN ISO, di riferimento e la classe/indice di efficienza energetica.

Per tutti gli apparecchi l'Appaltatore ha l'obbligo contrattuale di fornire le certificazioni e omologazioni rilasciate dal produttore o dal fornitore e/o da enti preposti riconosciuti (controfirmate dall'Appaltatore stesso) riportanti i dati sopra indicati.

Per i componenti e gli apparecchi dotati obbligatoriamente di marchio CE dovrà essere prodotta la relativa certificazione e dichiarazione di conformità.

L'Appaltatore è tenuto, su semplice richiesta della DL, a presentare campioni degli apparecchi che propone di installare; nessun compenso particolare o supplementare è dovuto al riguardo, mentre invece la Direzione Lavori potrà rifiutare i campioni che non risultino (per qualsiasi motivo) conformi al contratto, o non costruiti secondo le regole dell'arte o non diano garanzia di ottimo risultato.

La Direzione Lavori potrà rifiutare tutti gli apparecchi e componenti, pur se già installati, che risultino (per qualsiasi motivo) non conformi al contratto o ai campioni approvati. L'Appaltatore è obbligato, in tal caso, alla sostituzione con altri, conformi e approvati, il tutto a sua cura e spese, senza alcun onere per la Committente.

Per tutti gli apparecchi che debbano essere corredati di diagrammi funzionali, certificazioni, omologazioni o simili, tale documentazione dovrà essere consegnata in originale e in copia conforme e allegata anche alla documentazione finale "as built".

La DL si riserva la facoltà di non accettare apparecchi di costruzione extra europea/USA, cioè di non accettare apparecchi di costruzione asiatica o simile.

8.2 VASI D'ESPANSIONE
Negli impianti ad acqua calda, o surriscaldata, occorre prevedere un vaso di espansione in cui trovi posto l'aumento di volume del liquido per effetto del riscaldamento. Il vaso pur essere aperto all'atmosfera o chiuso, a pressione.

Il vaso aperto deve essere collocato a quota maggiore del punto più alto dell'impianto e occorre assicurarsi che esso non sia in circolazione per effetto dello scarico del tubo di sicurezza (allacciato scorrettamente) o della rete di sfiato dell'aria (sprovvista di scaricatore idoneo). Ove si utilizzi un vaso chiuso la pressione che vi deve regnare deve essere: nel caso di acqua calda, superiore alla pressione statica dell'impianto, nel caso di acqua surriscaldata superiore alla pressione del vapore saturo alla temperatura di surriscaldamento.

Il vaso chiuso pur essere del tipo a diaframma (con cuscino d'aria pre-pressurizzato), auto-pressurizzato (nel quale la pressione, prima del riempimento, è quella atmosferica), pre-pressurizzato a pressione costante e livello variabile, pre-pressurizzato a pressione e livello costanti.

Questi ultimi richiedono per la pressurizzazione l'allacciamento a una rete di aria compressa (o a un apposito compressore) o a bombole di aria compressa o di azoto. I vasi chiusi collegati a una sorgente esterna debbono essere dotati di valvola di sicurezza e se la pressione della sorgente pur assumere valori rilevanti, occorre inserire una restrizione tarata sul tubo di adduzione cosicché la portata massima possa essere scaricata dalla valvola di sicurezza senza superare la pressione di esercizio per la quale il vaso è previsto.

In ogni caso, qualora la capacità di un vaso chiuso sia maggiore di 25 l, il vaso stesso è considerato apparecchio a pressione a tutti gli effetti.

6.2 REGOLAZIONE AUTOMATICA

Secondo la legge 373, ogni impianto centrale deve essere provvisto di un'apparecchiatura per la regolazione automatica della temperatura del fluido termovettore, in funzione della temperatura esterna e del conseguente fattore di carico.

Il regolatore, qualunque ne sia il tipo, dispone di due sonde (l'una esterna e l'altra sulla mandata generale) e opera mediante valvole servo-comandate.

Il regolatore deve essere suscettibile di adeguamento del funzionamento del diagramma di esercizio proprio dell'impianto regolato. Debbono essere previste regolazioni separate nel caso di circuiti di corpi scaldanti destinati ad assicurare temperature diverse e nel caso di circuiti che alimentano corpi scaldanti aventi una risposta diversa al variare della differenza tra la temperatura dell'apparecchio e la temperatura ambiente.

È indispensabile prevedere un sistema di regolazione automatica della temperatura ambiente per ogni unità immobiliare e di una valvola termostatica su ciascun corpo scaldante ai fini di conseguire la necessaria omogeneità delle temperature ambiente e di recuperare i cosiddetti apporti di calore gratuiti, esterni e interni.

La regolazione locale deve essere prevista per l'applicazione di dispositivi di contabilizzazione del calore dei quali venisse decisa l'adozione.

6.3 ALIMENTAZIONE DELL'IMPIANTO

Pur avvenire secondo uno dei criteri seguenti:

- negli impianti a vapore, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dalla vasca di raccolta del condensato, vasca in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante allacciata all'acquedotto o a un condotto di acqua trattata;
- negli impianti ad acqua calda, con vaso di espansione aperto, o mediante l'allacciamento all'acquedotto (o a un condotto di acqua trattata) del vaso stesso, in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante come sopra; oppure mediante un allacciamento diretto dell'acquedotto (o del predetto condotto di acqua trattata) al generatore di calore o a un collettore della centrale termica, allacciamento dotato di una valvola a perfetta tenuta da azionare manualmente;
- negli impianti ad acqua calda con vaso chiuso, mediante l'allacciamento diretto all'acquedotto (o al predetto condotto dell'acqua trattata) attraverso una valvola di riduzione;
- negli impianti ad acqua surriscaldata, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dall'acquedotto o dal serbatoio dell'acqua trattata.

Occorrono ovviamente pompe di sopraelevazione della pressione qualora la pressione dell'acquedotto, o quella del condotto dell'acqua trattata, non fosse in grado di vincere la pressione regnante nel punto di allacciamento.

Nel caso di valvole a galleggiante collegate all'acquedotto, la bocca di ingresso dell'acqua deve trovarsi a un livello superiore a quello massimo dell'acqua così che, in caso di eventuali depressioni nell'acquedotto non avvenga il risucchio in esso dell'acqua del vaso. Nel caso di allacciamenti diretti all'acquedotto è prescritta l'applicazione di una valvola di non ritorno così da evitare ogni possibile rientro nell'acquedotto dell'acqua dell'impianto.

Sulla linea di alimentazione occorre inserire un contatore d'acqua al fine di individuare tempestivamente eventuali perdite e renderne possibile l'eliminazione.

6.4 SCARICO DELL'IMPIANTO

Deve essere prevista la possibilità di scaricare, parzialmente o totalmente, il fluido termovettore contenuto nell'impianto.

Se si tratta di acqua fredda, questa pur essere scaricata direttamente nella fognatura; se si tratta di acqua calda, o addirittura caldissima (per esempio nel caso di spurghi di caldaia a vapore), occorre raffreddarla in apposita vasca prima di immetterla nella fognatura.

6.5 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 e in particolare a quella prevista espressamente per le centrali termiche nella CEI 64/2 appendice B.

7. RETE AEREAULICA

7.1 CONDOTTE IN LAMIERA

7.1.1 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.

7.1.2 Isolamento termico condotte in lamiera

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

7.1.3 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.

7.1.4 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.

7.1.5 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.

7.2 GRIGLIE E DIFFUSORI

7.2.1 Griglie di ripresa e valvole di estrazione

Le griglie di ripresa dovranno essere del tipo 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 valvole di estrazione aria saranno installate a controsoffitto con relativo raccordo al condotto flessibile associato.

7.2.2 Bocchette di mandata

Le bocchette di mandata aria dovranno essere a doppio filare di alette singolarmente orientabili, in alluminio anodizzato al naturale, eventuale serranda per la regolazione della portata d'aria, dotate di plenum con numero di attacchi variabile in funzione della dimensione della bocchetta.

8. RETE DI SCARICO ACQUE GRIGIE E NERE

L'impresa appaltatrice dovrà fornire e installare tubi, raccordi e accessori in polipropilene di alta qualità, in grado di resistere a sostanze chimiche e solventi, alle alte temperature e alle pressioni previste dal sistema. Il progetto prevede che l'impianto sia realizzato in conformità alle normative vigenti in materia di sicurezza e ambiente, al fine di garantire la massima efficienza e affidabilità nel tempo.

L'impresa appaltatrice dovrà attenersi agli standard progettuali per la realizzazione dell'impianto. Tali standard prevedono, ad esempio, l'impiego di tubi e raccordi di diametro adeguato in relazione alla portata delle acque reflue da scaricare, nonché il rispetto delle normative sulla pendenza minima dei tubi per garantire un corretto deflusso delle acque. Inoltre, dovranno essere previste camere di ispezione accessibili per agevolare la manutenzione e la pulizia dell'impianto. La progettazione dovrà inoltre prevedere la posa in opera di giunti a tenuta, in modo da evitare eventuali perdite o infiltrazioni delle acque reflue. L'installazione dell'impianto dovrà essere eseguita da personale altamente qualificato e specializzato, in grado di garantire la massima precisione e cura nella posa in opera dei materiali. Infine, l'impresa appaltatrice dovrà fornire la documentazione tecnica relativa alla progettazione e alla posa in opera dell'impianto, nonché le eventuali certificazioni di conformità richieste dalle normative vigenti.

9. IMPIANTI IDROTERMOSANITARI

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

9.1 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 a 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 e integrazioni, ecc.) e l'eventuale impiego a contatto e/o per il trasporto di fluidi a 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 a 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.

9.2 VALVOLAME PER ACQUA POTABILE

Valvole a flusso libero

Gli organi di intercettazione posti sulle tubazioni di acqua fredda di acquedotto, di pozzo, di consumo e di acqua calda di consumo di diametro fino a 2" sono valvole a tappo, a flusso libero, attacchi a manicotto PN 16; corpo in bronzo, dado premistoppa, vitone, albero e 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 e 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 e otturatore in ottone. Dette valvole si intendono complete di controflange, guarnizioni e bulloni.

9.3 ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità alla legge n. 37/2008 gli impianti idrici e 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 o 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 e 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 e 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, o 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 e 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 a 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. e, inoltre, in funzione dell'estensione e 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 e 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 e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte e 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).

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

10.1 TERMOMETRI

I termometri sono del tipo a 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.

10.2 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.

10.3 GIUNTI ANTIVIBRANTI

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

10.4 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 e a valle con tappo di guarnizione. Il riduttore deve sempre essere installato tra due valvole di intercettazione.

10.5 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.

10.6 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 e 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.