



Area Pianificazione Strategica
Unità di Progetto Progetti Speciali
via Farini 1, 42121 Reggio Emilia
tel. 0522 456836 fax 0522 585070

committente:



RESTAURO, RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO FUNZIONALE DEL TEATRO "ARIOSTO"

Programma delle opere pubbliche - Beni culturali (All. C Ord. 14 del 24/2/2014)

Delibera di Giunta Regionale del contributo ai sensi della LR 13/99 n° 1575 del 24/09/2018

ADEGUAMENTO FUNZIONALE E RIQUALIFICAZIONE
DELLA SALA VERDI E DEI RELATIVI SPAZI

PROGETTO ESECUTIVO

Responsabile del procedimento: dott. Paolo Cantù
Viceresponsabile del procedimento: ing. Salvatore Vera

Progetto architettonico:

STUDIO ADS - arch. Giuliana Allegri, arch. Ivan Sacchetti

Progetto strutturale: ing. Fabio Emmolo

Progetto impianti termomeccanici:

Studio Termotecnico SCIRÈ - ing. Giovanni Scirè Mammano

Progetto impianto elettrico: STUDIO S.B. - Per. Ind. Stefano Del Bianco

Progetto impianti speciali e sicurezza: SecurcoM s.r.l. - Per.ind. Mirco Comastri

Progetto prevenzione incendi: Planning studio s.r.l. - arch. Luca Giannasi

Responsabile della sicurezza: Planning studio s.r.l. - arch. Mauro Aguzzoli



STUDIO TERMOTECNICO

Ing. GIOVANNI SCIRÈ MAMMANO

Via Matilde di Canossa N°6 - 42025 Cavriago

TEL 0522- 552564 CELL. 347- 4321213

e-mail: giovanniscire@fastwebnet.it

agg.: _____

contenuto:

CAPITOLATO D'APPALTO
IMPIANTI MECCANICI

data:

MARZO 2019

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI MECCANICI SALA VERDI
(art. 34 DPR 207/2010)**

EDIFICIO	<i>Sala Verdi del Teatro Ariosto di Reggio Emilia</i>
COMMITTENTE	<i>Fondazione I TEATRI</i>
INDIRIZZO	<i>Piazza Martiri del 7 Luglio N° 7</i>
COMUNE	<i>Reggio nell'Emilia</i>

ELABORATO: CA_01

Ing. Giovanni Scirè Mammano – Studio Tecnico
via Matilde di Canossa N°6 – 42025 Cavriago (RE)
Tel. 347/4321213 email: giovanniscire@fastwebnet.it

1. INTRODUZIONE

Il progetto consiste nella ristrutturazione dell'impianti tecnologici a servizio del complesso "Sala Verdi" del Teatro Ariosto di Reggio Emilia.

Il presente progetto esecutivo individua le opere relative agli impianti termici, di riscaldamento, raffrescamento e di trattamento dell'aria primaria da realizzare nell'ambito della ristrutturazione degli impianti meccanici dell'edificio in oggetto.

In relazione alla destinazione d'uso del fabbricato e alla particolarità costruttiva del fabbricato (locali di altezza elevata), gli impianti sono stati sviluppati in modo tale da rispondere, oltre alle prescrizioni normative vigenti in materia, al confort di utilizzo di tutti i locali, e all'efficienza energetico dello stabile.

Nel presente capitolato vengono individuate le tipologie impiantistiche adottate e descritte le opere e forniture previste, con riferimento alle esigenze della ditta appaltante e nel rispetto delle vigenti leggi e norme che regolamentano il settore.

Tutti gli impianti in progetto sono da intendersi dati in opera a perfetta regola d'arte, funzionanti e completi in ogni loro parte, anche se non espressamente specificato nella descrizione delle opere.

La documentazione progettuale predisposta per il progetto esecutivo relativamente agli impianti meccanici, risulta articolata nei seguenti elaborati:

- CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
- RELAZIONE GENERALE
- RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA E SPECIFICHE TECNICHE
- ELENCO PREZZI UNITARI
- COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
- PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE
- TAVOLE GRAFICHE DI PROGETTO ESECUTIVO (8 TAVOLE):
 - Tav. 1 – Impianto Aeraulico (Scala 1:100)
 - Tav. 2 – Impianto riscaldamento e raffrescamento piano terra e ammezzato (Scala 1:100)
 - Tav. 3 – Impianto riscaldamento e raffrescamento primo e secondo piano (Scala 1:100)
 - Tav. 4 – Schema impianto di riscaldamento e raffrescamento (Senza Scala)
 - Tav. 5 – Particolari canali di ripresa (Scala 1:50)
 - Tav. 6 – Particolari canali di mandata (Scala 1:50)
 - Tav. 7 – Impianto idrico sanitario piano terra e ammezzato (Scala 1:100)
 - Tav. 8 – Impianto idrico sanitario primo e secondo piano (Scala 1:100)

2 NORME TECNICHE, LEGGI E REGOLAMENTI

Nella progettazione costruttiva e nella esecuzione dell'impianto dovranno essere rispettate le norme tecniche, Leggi e regolamenti che seguono, oltre che tutte le successive modifiche ed integrazioni, nonché le Leggi, i regolamenti e i decreti e le circolari intervenute fino alla data dell'offerta o che intervenissero in corso d'opera. In particolare, L'Impresa dovrà in ogni caso attenersi alle prescrizioni dei seguenti enti: USL, INAIL ex ISPESL, VVF, CEI, UNI, EN.

2.1 Leggi

2.1.1 Leggi per l'acustica e l'impatto ambientale

- 1) D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e successive modifiche ed integrazioni – Norme in materia ambientale – Documento base
- 2) D.M. 6 aprile 2004 n. 174;
- 3) D.M. 16 Marzo 1998 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Tecniche dirilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
- 4) D.P.C.M. 5 Dicembre 1997 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
- 5) D.P.C.M. 14 Novembre 1997 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- 6) L. 26 Ottobre 1995, n. 447 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Legge quadro sull'inquinamento acustico

2.1.2 Leggi per il contenimento dei consumi energetici

- 7) Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 – Applicazione metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici
- 8) Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 – Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici.
- 9) D.M. del 26 giugno 2009 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;
- 10) D.P.R. n. 59 del 2 aprile 2009 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;
- 11) D.Lgs. n. 115 del 30 maggio 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE;

12)D.M. 11 Marzo 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Attuazione dell'articolo 1, comma 24, lettera a) della L. 24 dicembre 2007, n. 244, per la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'articolo 1 della L. 27 dicembre 2006, n. 296;

13)D.Lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs. n. 192/2005;

14) D.Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;

15)D.P.R. n. 412 del 26 agosto 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 9/1/1991 n° 10

16)Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 e successive circolari, chiarimenti, modifiche, integrazioni, allegati e decreti attuativi, relativa al contenimento dei consumi energetici per usi termici negli edifici;

17)D.P.R. n° 59 del 2 Aprile 2009 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.

2.1.3 Leggi per le fonti energetiche rinnovabili e alternative

18)D.M. del 2 marzo 2009 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, relativo all'estensione del premio incentivante per gli impianti fotovoltaici abbinati ad un uso efficiente dell'energia;

19)D.M. del 3 marzo 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'art. 1, comma 349, della L. n. 296 del 27 dicembre 2006;

20) Circolare n. 46 E del 19 luglio 2007 (Agenzia delle entrate);

21) Delibera n. 90 del 11 aprile 2007 (Autorità per l'energia elettrica e il gas);

22)D.M. del 19 febbraio 2007 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'art. 1, comma 349, della L. n. 296 del 27 dicembre 2006;

23)D.Lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;

24)D.Lgs n°28 del 3 Marzo 2011 - 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

25) Delibera Comune di Roma n° 7 del 14 Febbraio 2011 - Variazioni ed integrazioni del Regolamento Edilizio Comunale. Norme per il risparmio energetico, l'utilizzazione di fonti rinnovabili di energia e risparmio delle risorse idriche

26) Delibera Comune di Roma n° 48 del 20 Febbraio 2006 - Variazioni ed integrazioni al vigente testo del Regolamento Edilizio Comunale. Norme per il risparmio energetico, l'utilizzazione di fonti rinnovabili di energia e risparmio delle risorse idriche

2.1.4 Leggi sull'abbattimento di barriere architettoniche

27) D.P.R. n. 236 del 14 giugno 1989 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Regolamento di attuazione dell'articolo 1 della L. 9 Gennaio 1989, n.13 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata";

28) L. n. 13 del 9 gennaio 1989 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati;

2.1.5 Leggi sulla sicurezza

29) D. 4 febbraio 2011 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Definizione dei criteri per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'articolo 82, comma 2), lettera c), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;

30) D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – attuazione dell'art. 1 della L. n. 123 del 3 agosto 2007 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

31) D.M. n. 37 del 22/01/2008: Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 2 dicembre 2005, n. 248, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

32) D.Lgs. n. 25 del 2 febbraio 2002 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – attuazione della Direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro;

33) D.M. del 10 marzo 1998 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;

34) L. n. 46 del 5 marzo 1990 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – norme per la sicurezza degli impianti (per i soli art. 8,14,16 non abrogati)

2.1.6 Leggi per impianti termomeccanici

35) D.M. 1/12/1975: Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione

36) Circ. Min. Interno n° 68 del 25/11/1969: Istruzioni sull'installazione e funzionamento di impianti termici alimentati con gas di rete

2.1.7 Leggi antisismiche

37) Direttiva 9 febbraio 2011 - Indicazioni per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale tutelato, con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni, di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relativa Circolare contenente Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Le NTC e la relativa circolare costituiscono il riferimento generale per tutto quanto indicato nel presente documento;

38) Circolare n.617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;

39) D.M. del 14 gennaio 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni; con relative circolari di chiarimenti ed istruzioni;

40) Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" (G.U. supplemento n. 72 dell'8 maggio 2003);

41) Nota esplicativa del Dipartimento della Protezione Civile del 4 giugno 2003; 42) Decreto del Dipartimento della Protezione Civile del 21.10.2003 e successive

circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - "Disposizioni attuative

dell'art. 2, commi 2, 3 e 4 dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003" (G.U. n. 252 del 29 ottobre 2003).

2.2 Norme Tecniche relative agli Impianti Meccanici

43) UNI 10339:1995: Impianti aerulici a fini di benessere: Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura

44) UNI 10351:1994: Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore.

45) UNI EN ISO 13790:2008: Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento

46) UNI/TS 11300-1:2008: Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale

47) UNI/TS 11300-2:2008: Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

48) UNI/TS 11300-3:2010: Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva

- 49) UNI EN 15316-1:2008: Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: Generalità
- 50) UNI EN 15316-2-1:2008: Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-1: Sistemi di emissione del calore negli ambienti
- 51) UNI EN 14114:2006: Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde
- 52) UNI 10349-1994: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici
- 53) UNI 8065:1989: Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
- 54) UNI 8199:1998: Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione
- 55) UNI 9182:2010: Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione
- 56) UNI EN 12056-1:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.
- 57) UNI EN 12056-5:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
- 58) UNI EN 12056-3:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo
- 59) 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
- 60) 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
- 61) 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
- 62) UNI EN 806-4:2008: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano. Parte 4: Installazione
- 63) DM 12/12/1985: Norme tecniche relative alle tubazioni
- 64) UNI 13779: Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione
- 65) Linee Guida ISPESL Microclima 2006 66) Linee Guida prevenzione Legionellosi 2015
- 67) Linee Guida Accordo Stato Regioni 5 Ottobre 2006 e 7 Febbraio 2013

68) DMI 31 Marzo 2013

69) Deliberazione Consiglio Regionale Emilia Romagna Delibera n. 156 del 04/03/2008 "Atto di Indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione degli edifici"

70) Deliberazione Consiglio Regionale Emilia Romagna Delibera n. 1362 del 20/09/2010 Modifica degli allegati di cui alla parte seconda della delibera di assemblea legislativa n. 156/2008

71) Deliberazione Consiglio Regionale Emilia Romagna Delibera n. 1366 del 26/09/2011 Proposta di modifica della parte seconda - allegati - della delibera dell'assemblea legislativa n. 156/2008

72) Deliberazione Consiglio Regionale Emilia Romagna Delibera n. 1715 del 24/10/2016 "Modifiche all'Atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici di cui alla deliberazione della Giunta regionale N°967 del 20 luglio 2015.

2.3 Norme Tecniche relative agli Impianti Elettrici

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, conformemente alle prescrizioni del DM 37/2008, del D. Lgs. 81/2008 e loro successive modifiche e integrazioni.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti e in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di sicurezza delle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni della Telecom Italia;
- alle prescrizioni dei Vigili del Fuoco e delle Autorità Locali.

Nei disegni e negli atti posti a base dell'appalto, deve essere chiaramente precisata, la destinazione o l'uso di ciascun ambiente, ai fini del rispetto di quanto stabilito dalle vigenti disposizioni di legge in materia antinfortunistica, nonché dalle norme CEI.

3 DATI E PRESCRIZIONI DI PROGETTO

3.1 Dati di Progetto Impianto di Condizionamento/Riscaldamento

Gli impianti ai quali è affidato il compito di garantire le condizioni termo-igrometriche desiderate sono stati progettati secondo i seguenti dati (I dati estivi si riferiscono solo alla Sala Verdi, dotata di raffrescamento estivo=:

- Condizioni climatiche esterne
 - Estate T = 31.5 °C UR = 55%
 - Inverno T = -5 °C UR = 80%

- Condizioni termoigrometriche interne
 - Estate T = 26±1 °C UR = N.C.
 - Inverno T = 20±1 °C UR = N.C.

- Carichi interni estivi:
 - Affollamento: 230 persone
 - Carico metabolico:
 - sensibile 64 W/p
 - latente 46 W/p
 - Carichi elettrici 50W/mq

- Aria esterna: Ventilazione meccanica non prevista. Portata secondo UNI 10339 4484mq/h

3.2 Prescrizioni e prestazioni richieste

Lo sviluppo della progettazione costruttiva dovrà essere svolto in modo da rispettare le seguenti prescrizioni fondamentali:

- Velocità dei fluidi
Le velocità di seguito specificate rappresentano i limiti minimi e massimi entro cui si dovrà eseguire il calcolo.

- Velocità dell'acqua nelle tubazioni
Dovrà essere tra 0,5 e 2,0 m/sec., per cadute di pressione comprese mediamente tra 10 e 30 mm c.a./m.

- Velocità dell'aria:
Velocità dell'aria nelle canalizzazioni: Impianti a bassa velocità:
 - canali principali V max = 4 - 8 m/sec.
 - canalizzazioni secondarie V max = 2 - 5,5 m/sec.

- Velocità attraverso le batterie:
le batterie di scambio termico dei condizionatori primari dovranno essere calcolate con velocità di attraversamento massime di 2,5 m/s.

- Velocità nelle zone occupate da persone:
l'impianto dovrà essere dimensionato in modo tale da ottenere nelle zone occupate dalle persone una velocità dell'aria non superiore a 0,20 m/s.

4. OGGETTO DELLA FORNITURA

L'Impresa dovrà fornire ed installare tutte le apparecchiature e materiali previsti nel progetto esecutivo e specificati nel Computo Metrico predisposto e, comunque, quanto altro necessario per il corretto funzionamento degli impianti previsti e descritti nel presente Capitolato.

Dovranno quindi essere eseguite le seguenti opere:

- Smantellamento e trasporto a discarica autorizzata delle canalizzazioni aria esistenti nella Sala Verdi, e in parte in centrale termica 2P
- Smontaggio di tutto il bocchettame non più utilizzato, comprese bocchette di mandata, griglie di ripresa, inclusi telai, controtelai, filtri ed eventuali altri accessori presenti, compreso ogni onere di tiro in alto, in basso, trasporto a mano, o con mezzi meccanici ed il trasporto a discarica ed i relativi oneri
- Rimozione di tutti i radiatori presenti nel complesso Sala Verdi, compreso gli accessori degli stessi (valvole, detentori, tratti di tubazioni fuori muro), compreso ogni onere di tiro in alto, in basso, trasporto a mano, o con mezzi meccanici ed il trasporto a discarica ed i relativi oneri
- Rimozione dell'attuale impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria collocato in centrale termica al piano terra, compreso accumulo, scambiatore, circolatori, valvolame, tubazioni e ogni altro accessorio presente, compreso ogni onere di tiro in alto, in basso, trasporto a mano, o con mezzi meccanici ed il trasporto a discarica ed i relativi oneri
- Smantellamento e trasporto a discarica autorizzata di tutti i sanitari presenti negli attuali servizi igienici e camerini, compreso ogni onere di tiro in alto, in basso, trasporto a mano, o con mezzi meccanici ed il trasporto a discarica ed i relativi oneri
- Smantellamento e trasporto a discarica autorizzata delle tubazioni a vista, degli scarichi, degli accessori e componenti idraulici dei servizi igienici del pubblico e dei camerini
- Fornitura e posa in opera delle nuove canalizzazioni di mandata e ripresa della Sala Verdi
- Fornitura e posa in opera dei nuovi diffusori di mandata, comprensivi del montaggio del condotto flessibile di collegamento e del plenum di mandata in quota, compreso ogni onere di tiro in alto, sollevamento a mano, o con mezzi meccanici
- Fornitura e posa in opera delle nuove griglie di ripresa
- Fornitura e posa in opera del nuovo impianto a pannello radiante a pavimento per la Sala Verdi, compreso realizzazione della tubazione di mandata e di ritorno, allacciamento dei 18 circuiti con la tecnica del ritorno inverso
- Fornitura e posa in opera dei radiatori per il riscaldamento di tutti i locali (ad esclusione della Sala Verdi), compreso tubazioni e collettore di distribuzione, valvola termostatica, detentori staffe di fissaggio a muro

- Fornitura e posa in opera della nuova linea di riscaldamento che dalla centrale termica del piano terra alimenta la centrale termica al 2P, compreso ogni onere murario che si dovesse rendere necessario
- Fornitura e posa in opera di tutto il materiale descritto nel computo metrico per la realizzazione della nuova centrale termoidraulica al 2P
- Fornitura e posa in opera del nuovo stacco sul circuito acqua refrigerata dell'UTA e di tutti i componenti specificati nel computo metrico per l'alimentazione del pannello radiante a pavimento
- Fornitura e posa in opera di tutto il materiale descritto nel computo metrico per la ristrutturazione della centrale termica al piano terra
- Fornitura e posa in opera di tutto il materiale descritto nel computo metrico per la realizzazione dei servizi igienici del pubblico, compreso montaggio dei sanitari completi di accessori, reti idriche per la distribuzione dell'acqua calda e fredda, scarichi, scaldabagno per la produzione dell'acqua calda sanitaria
- Fornitura e posa in opera di tutto il materiale descritto nel computo metrico per la realizzazione dei servizi igienici dei camerini, compreso montaggio dei sanitari completi di accessori, reti idriche per la distribuzione dell'acqua calda e fredda, scarichi
- Fornitura e posa in opera della nuova linea di alimentazione idrica acqua fredda dell'intero complesso Sala Verdi che dal locale contatori del teatro Aristo, porti l'alimentazione idrica alla centrale termica del 2P, compreso installazione a regola d'arte dell'addolcitore in centrale termica a piano terra e ogni onere murario che si rendesse necessario
- Fornitura e posa in opera della nuova linea di riscaldamento acqua fredda, calda e ricircolo per i camerini e l'appartamento foresteria, compreso ogni onere murario che si rendesse necessario
- Fornitura e posa in opera di tutti i componenti necessari per l'integrazione nell'attuale sistema di termoregolazione e telegestione COSTER delle nuove parti di impianto del complesso Sala Verde

5. ONERI A CARICO DELL'IMPRESA

Per lo sviluppo del progetto costruttivo L'Impresa dovrà, in particolare:

- verificare che non siano sopravvenute eventuali variazioni nel progetto architettonico e/o di destinazione d'uso dei locali rispetto a quanto previsto nel progetto di riferimento;
- tener conto di eventuali interferenze con altri impianti e, altresì, verificare le effettive problematiche di interfaccia con gli stessi;
- verificare tutte le condizioni di allacciamento ed erogazione delle forniture delle reti pubbliche (elettricità, acqua, gas, etc.).

Oltre alla documentazione precedentemente indicata, L'Impresa dovrà consegnare i disegni di cantiere e, comunque, tutti i disegni eventualmente richiesti dalla Direzione Lavori (in triplice copia). Si intendono per disegni di cantiere tutti i disegni particolareggiati e costruttivi necessari per la completa realizzazione delle opere (nessuna esclusa). Sarà, inoltre, facoltà della Direzione Lavori richiedere, a suo insindacabile giudizio, tutti i disegni che la medesima riterrà necessari per il buon andamento del cantiere e per la rappresentazione grafica delle opere realizzate.

Prima di procedere con l'approvvigionamento definitivo dei materiali od apparecchiature l'Impresa dovrà sottoporre ad approvazione della Direzione Lavori idonee schede identificative dei singoli materiali od apparecchiature contenenti tutte le indicazioni tecniche nonché copia delle Certificazioni atte ad accertare la rispondenza di quanto proposto con le prescrizioni del presente Capitolato e della vigente normativa.

La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio potrà richiedere, inoltre, la consegna di campioni di apparecchiature e materiali o l'approntamento di campioni di lavorazioni prima di concedere l'approvazione definitiva per l'esecuzione delle opere.

I lavori contemplati nel presente documento, nessuno escluso, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, nello spirito di consegnare le opere complete e rifinite in ogni loro parte secondo gli scopi a cui sono finalizzate. A tal fine, ciascun lavoro descritto dovrà comprendere la fornitura e la posa in opera di: ogni tipo di trasporto compreso carico e scarico dei materiali; ogni prestazione di manodopera ed il nolo di tutti i mezzi d'opera (ponteggi di qualunque altezza, estensione e tipo); tiri in alto e gru; macchinari e attrezzature, sia normali di cantiere che di carattere specialistico; comunque, di tutti i materiali ed attrezzature che, anche se non espressamente menzionati nelle singole voci del presente documento e nei suoi allegati, risultino necessari per una corretta risoluzione tecnica del lavoro stesso e per il suo adeguamento a tutte le Norme, alle Leggi e ai regolamenti vigenti in materia di costruzioni, di installazioni impiantistiche, di prevenzione infortuni e incendi, senza esclusioni di sorta.

In particolare, è inclusa negli oneri dell'Impresa aggiudicatrice, ogni assistenza muraria necessaria per la realizzazione e finitura degli impianti in progetto comprensiva del ripristino allo stato di finitura preintervento (foratura tramezzi, solai e pareti cavedi); foratura porte, infissi e controsoffitti per montaggio bocchette e/o griglie; realizzazione delle strutture di supporto di tutte le apparecchiature in fornitura.

Sono incluse tutte le attività di smantellamento e rimozione degli impianti esistenti, la rimozione dei canali di distribuzione aria, dei radiatori, delle tubazioni non più utilizzate e il conseguente ripristino delle murature interessate.

È, inoltre, inclusa la sigillatura di tutti gli eventuali attraversamenti di pareti tagliafuoco che dovrà essere realizzata con idonei materiali certificati per la classe di resistenza al fuoco della parete attraversata.

Restano esclusi solamente gli interventi, eventualmente necessari, sulle strutture quali ad esempio: apertura forometrie su pareti portanti in muratura o c.a. o comunque su murature piene ad alto spessore; interventi strutturali di irrigidimento strutture portanti, etc.

Faranno parte della fornitura anche tutti quei manufatti (armadiature in muratura, legno o metallo, sportellature, nicchie, ecc.), sia all'esterno che all'interno degli edifici, che si rendessero necessari per la protezione di allacci e attacchi impiantistici.

Nell'esecuzione delle opere dovrà essere curato anche il lato estetico, sentito il parere e l'approvazione del Direttore dei Lavori e della Committente.

Tutte le apparecchiature e i materiali impiegati nella realizzazione degli impianti dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondenti perfettamente al servizio cui sono destinati.

Qualora il Committente rifiuti dei materiali o degli apparati, ancorché messi in opera, perché a suo insindacabile giudizio li ritiene di qualità, lavorazione e prestazioni non corrispondenti alle prescrizioni contrattuali o non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, l'Impresa dovrà sostituirli, a sua cura e spese, con altri che soddisfano alle descrizioni prescritte.

A seguito di richiesta da parte del Committente (anche in sede di offerta) o della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà presentare i campioni dei materiali che intende impiegare nella esecuzione degli impianti.

Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonererà l'Impresa dall'obbligo di sostituire, ad ogni richiesta, quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultino corrispondenti alle prescrizioni di Capitolato o non adeguati alla perfetta riuscita degli impianti.

L'Impresa avrà l'obbligo di esibire al Committente, dietro richiesta, le fatture, e i documenti e le certificazioni di collaudo atti a comprovare la provenienza e rispondenza ai requisiti di qualità richiesti per i diversi materiali ed apparecchiature.

L'Impresa è tenuta a fornire, a propria cura e spesa, tutta la documentazione (relazioni, disegni, certificazioni, etc.) necessari ad espletare le pratiche per ottenere le necessarie autorizzazioni e Nulla Osta dalle competenti Autorità, oltreché a rilasciare al Committente la dichiarazione di conformità degli impianti installati così come richiesto dal DM 37 del 2008.

Alla fine dei lavori, prima del verbale di consegna, L'Impresa è tenuta a consegnare al Committente (n° 3 CD e n° 3 copie cartacee) della seguente documentazione finale

- Disegni “come costruito”
- Rapporti di tutte le prove di avviamento e taratura effettuate
- Descrizione di funzionamento degli impianti e del Sistema di Supervisione e Controllo
- Manuale di uso e manutenzione con elenco ricambi
- Documentazione tecnica di tutte le apparecchiature con dichiarazioni dei costruttori circa le prestazioni previste nelle condizioni di progetto
- Certificazioni di conformità di tutti i materiali e componenti
- Dichiarazioni di conformità degli impianti realizzati
- Dichiarazioni di corretta posa dei componenti e degli impianti
- Certificazioni di conformità degli impianti nel loro complesso

Saranno, infine, a carico dell'Impresa i seguenti:

- approntamento di prefabbricati per le proprie esigenze di cantiere (spogliatoi, mensa, magazzino etc.);
- materiali di primo riempimento (refrigeranti, lubrificanti, antigelo, additivi e resine trattamento acqua, etc.....);
- l'assistenza e i materiali necessari per i collaudi, parziali e finali comprese le strumentazioni necessarie per i medesimi;
- l'istruzione del personale addetto al funzionamento ed alla normale manutenzione degli impianti;
- l'assistenza per l'avviamento ed il funzionamento iniziale degli impianti per tutto il tempo necessario alla completa messa a regime dei medesimi;
- la rimozione delle parti di impianto e delle apparecchiature non rispondenti alle specifiche di progetto;
- La conduzione e la ordinaria manutenzione degli impianti fino alla accettazione definitiva dei lavori da parte del Committente

5.1 Dichiarazione di conformità

Per tutti i lavori oggetto del presente progetto, le Imprese installatrici dovranno, ad opere ultimate, rilasciare la "Dichiarazione di Conformità" dei lavori eseguiti alle vigenti normative, redatta secondo il modello di cui all'allegato I del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n. 37 del 22 gennaio 2008 (aggiornato con la modifica di cui al D.Lgs. n. 112 del 25 giugno 2008) ai sensi dell'art. 7 del citato decreto.

Esse dovranno altresì provvedere a far aggiornare il presente esecutivo secondo le modifiche che eventualmente interverranno in sede di realizzazione, nonché le varianti edilizie che comportino modifiche impiantistiche allegandolo come Documentazione finale di impianto alla Dichiarazione di Conformità.

Il progetto esecutivo, aggiornato con le modifiche intercorse nel corso della esecuzione (aggiornamento a cura della ditta installatrice) sarà parte integrante, in qualità di allegato obbligatorio, della dichiarazione di conformità che la ditta esecutrice, dovrà consegnare al termine dei lavori.

6. MONTAGGI, MESSA IN FUNZIONE E COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

L'Impresa dovrà provvedere in fase di montaggio ad effettuare tutte le azioni necessarie ad una corretta esecuzione dei lavori; tra le altre dovrà:

- conservare in magazzino i componenti approvvigionati opportunamente coperti per evitare ingressi di polvere, terra o altri corpi estranei;
- durante e dopo il montaggio tenere sempre puliti internamente le tubazioni e le canalizzazioni ed i componenti ad essi collegati. In particolare dovranno essere opportunamente ricoperti i terminali di tubazioni o canalizzazioni; le bocchette, i diffusori, i ventilconvettori, i radiatori; tali componenti, dovranno rimanere protetti fino alla prova funzionale dell'impianto;
- prima delle prove funzionali dell'impianto, dovrà essere effettuato per due volte consecutive opportuno flussaggio delle tubazioni al termine del quale dovranno essere smontati e puliti tutti i filtri.

6.1 Collaudo impianti

Il collaudo comprenderà tre gruppi di operazioni distinte, da attuarsi in tempi diversi:

- a) la verifica quantitativa e qualitativa delle parti costituenti l'impianto;
- b) le prove preliminari;
- c) l'accertamento e il collaudo definitivo del funzionamento dell'impianto e delle parti che lo compongono in relazione alle garanzie date.

Le operazioni di cui in a) e b) potranno essere effettuate, in tutto o in parte, anche durante l'esecuzione dei lavori in relazione alle specificazioni contenute nelle ordinazioni. Durante le operazioni di collaudo dovrà essere garantita la presenza di personale tecnico specifico sia della impresa che dei fornitori per i componenti principali.

Le altre eventuali prove preliminari dovranno essere eseguite appena ultimato l'impianto, prima della consegna, dopo che l'Impresa avrà fornito al Committente i disegni completati delle installazioni eseguite e possibilmente prima dell'ultimazione delle opere murarie, in modo da rendere il più possibile facili e meno costosi eventuali lavori di modifica e/o di correzione.

I disegni che l'Impresa dovrà consegnare, aggiornati all'atto delle prove, dovranno essere tali da poter individuare la posizione delle varie parti dell'impianto e a tale scopo dovranno essere corredati da una descrizione delle parti che fossero state modificate rispetto all'offerta. L'Impresa, inoltre, dovrà consegnare contemporaneamente le istruzioni per l'esercizio dell'impianto.

6.2 Reti distribuzione

Dovranno essere effettuate le seguenti prove e verifiche:

- prova di tenuta delle reti di distribuzione;
- prova di funzionamento e misura delle portate dell'impianto aeraulico;
- prova di funzionamento ed efficienza dell'impianto di riscaldamento a radiatori e pannello radiante a pavimento;
- prova di funzionamento degli impianti idrico-sanitario e di scarico

6.3 Collaudo definitivo

Il collaudo definitivo dell'impianto di climatizzazione dovrà essere effettuato in una o più fasi, in relazione alle stagioni durante le quali l'impianto stesso è destinato a funzionare.

6.3.1 Collaudo invernale

Per il collaudo definitivo valgono le seguenti prescrizioni:

- temperatura esterna minima $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, la temperatura effettiva al momento del collaudo sarà rilevata a nord dell'edificio;
- contemporaneamente sarà rilevata l'umidità relativa;
- temperatura ed umidità relative interne saranno rilevate al centro degli ambienti a circa 1,5 m dal pavimento e con il motore delle unità interne alla media velocità;
- sarà rilevata la velocità dell'aria negli ambienti;
- il collaudo sarà eseguito dopo un funzionamento nelle condizioni di normale regime di almeno 7 giorni, controllato dal Collaudatore e dalla Ditta;
- durante tale periodo deve essere consentito il normale esercizio degli ambienti, comprese le aperture degli infissi.

6.3.2 Collaudo estivo

Per il collaudo estivo valgono le seguenti prescrizioni:

- temperatura ed umidità relativa di progetto $31\text{ }^{\circ}\text{C}$ con 55% UR. La temperatura e l'umidità effettiva saranno misurate al momento del collaudo. Le prestazioni dell'impianto rilevate nelle condizioni di collaudo saranno rapportate ai dati di progetto;
- temperatura interna ed umidità relativa saranno rilevate nelle normali condizioni di esercizio

7. SPECIFICHE TECNICHE COMPONENTISTICA

7.1 Tubazioni in acciaio nero, in rame e in acciaio al carbonio

Generalità

Le tubazioni in ferro nero utilizzate dovranno essere del tipo filettato gas, senza saldatura, fino al diametro 2" compreso, e del tipo bollitore liscio senza saldatura per i diametri superiori. Sono escluse nel modo più assoluto tubazioni saldate.

Le curve delle tubazioni nere dovranno essere eseguite con piegatura a freddo o con l'uso di curve stampate.

Gli staffaggi dovranno consentire la libera dilatazione delle tubazioni, ed essere tali da non compromettere la continuità dei rivestimenti coibenti.

Tutte indistintamente le tubazioni nere, i collettori e gli staffaggi, dovranno essere verniciate con due mani di vernice antiruggine.

Le tubazioni dovranno essere esternamente contrassegnate in modo tale che ne sia consentita la rapida individuazione con targhette identificative.

Dovranno essere realizzate le tubazioni di scarico dell'impianto e dei dispositivi di sicurezza (imbuto di scarico) Pertanto nel vano centrale termica dovrà essere realizzato un opportuno pozzetto di scarico collegato con il sistema fognario dell'edificio.

Materiali

Le tubazioni in ferro nero da utilizzare nella esecuzione degli impianti dovranno essere del tipo filettato gas, senza saldatura, secondo UNI EN 10255:2005.

Per i tubi tipo bollitore liscio, da utilizzare a partire dal diametro DN 65 (70/76) occorrerà utilizzare solo i diametri commerciali previsti dalla norma UNI ISO 4200 serie 1 che sono i seguenti:

Diametro nominale DN	Diametro esterno [mm]	Spessore [mm]
65	76,1	2,9
80	88,9	3,2
100	114,3	3,6
125	137,9	4
150	168,3	4,5
200	219,1	5,9
250	273	6,3
300	323,9	7,1
350	355,6	8
400	406,4	8,8
450	457	10
500	508	11
600	610	12,5

Le tubazioni in rame dovranno essere del tipo trafilato, fornite in verga, conformi alla norma UNI 1057
Per i diametri e gli spessori devono essere conformi alla seguente tabella

Diametro nominale DN	Diametro esterno [mm]	Spessore [mm]
12	12	1
14	14	1
16	16	1
18	18	1
22	22	1
28	28	1.5
35	35	1.5
42	42	1.5
54	54	2
64	64	2
76	76.1	2

Al posto delle tubazioni in ferro nero è possibile utilizzare anche tubazioni in acciaio al carbonio a pressione, conformi alla normativa UNI 10305-3. Nella tabella seguente si riportano i diametri nominali, esterno, interno e i relativi spessori minimi:

Diametro nominale DN	Diametro esterno [mm]	Diametro interno [mm]	Spessore [mm]
10	14	9.6	1.2
12	17	12.6	1.2
15	20	15.6	1.2
20	24	19	1.5
25	30	25	1.5
32	37	32	1.5
40	44	39	1.5
50	54	51	1.5
65	78.1	72.1	2
80	90.9	84.9	2
100	110	104	2

Giunzioni saldate tubi acciaio

Le giunzioni verranno ottenute con saldatura o con flange a seconda dei diametri e delle necessità di funzionamento.

Le giunzioni saldate delle tubazioni di diametro inferiore a 2" saranno realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.

Le giunzioni saldate su tubazioni di diametro superiore saranno eseguite all'arco elettrico a corrente continua.

Le saldature su tubazioni di piccolo diametro (<1") dovranno essere eseguite con particolare cura al fine di non ridurre la sezione libera di passaggio. Per questo motivo, oltre che per la possibilità di

occlusione per incrostazione calcarea della sezione di passaggio, l'uso delle tubazioni di diametro 3/8" dovrà possibilmente limitarsi alla realizzazione degli sfoghi d'aria.

Giunzioni saldate tubi rame

Le giunzioni verranno ottenute con brasatura forte.

Le saldature su tubazioni di piccolo diametro (<28mm) dovranno essere eseguite con particolare cura al fine di non ridurre la sezione libera di passaggio. Per questo motivo, oltre che per la possibilità di

Giunzioni flangiate

L'unione delle flange con la tubazione dovrà avvenire mediante saldatura elettrica od autogena.

Le flange saranno del tipo a saldare di testa UNI 2280-67 e seguenti secondo la pressione nominale di esercizio, dovranno avere il risalto di tenuta secondo UNI 2229-67 e il diametro esterno del collarino dovrà essere corrispondente al diametro esterno della tubazione (serie ISO 4200).

Le guarnizioni dovranno essere del tipo Klingerite con spessore 2 mm.

I bulloni saranno a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727-65. Per le applicazioni all'esterno i bulloni dovranno essere zincati.

Giunzioni a pressare

La giunzione o le accidentalità dei tubi a pressare dovranno essere realizzate con giunti di comprovata qualità e di marca, seguendo scrupolosamente le prescrizioni circa la messa in opera del produttore.

Staffaggi

I sostegni e gli ancoraggi dovranno essere realizzati tramite profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture (pareti e soffitto) senza arrecare danno.

Tutti i supporti dovranno essere realizzati in modo tale da non consentire la trasmissione di rumori e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture impiegando materiali antivibranti.

Gli staffaggi dovranno essere di tipo prefabbricato in serie (collari pensili regolabili tipo MEFA o MUPRO o similare).

I collari di fissaggio saranno in ferro zincato gommati con inserto isolante fonoassorbente (EPDM/SBR). Le mensole e le staffe per le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati saranno in ferro nero con due mani di vernice antiruggine, mentre per le tubazioni correnti all'esterno saranno in ferro zincato a bagno.

Il diametro dei tiranti dei supporti dovrà essere verificato in funzione dei pesi supportati.

Gli staffaggi dovranno essere adatti alla temperatura del fluido convogliato, dovranno consentire la libera dilatazione delle tubazioni, ed essere tali da non compromettere la continuità dei rivestimenti coibenti.

Tutte le colonne verticali saranno sostenute ad ogni piano sulla soletta relativa; in nessun caso dovranno essere previsti degli ancoraggi su pareti tagliafuoco.

La distanza massima fra i supporti dovrà essere funzione del diametro delle tubazioni e non dovrà superare i valori in tabella:

Diametro tubo	Distanza [m]
3/4"	1,5
1" – 1"1/2	2
2" – 70/76	2,5
70/76 – 82/89	3
107/114 – 131/137	4,2
159/168	5,1
207/219	5,7
260/273	6,6
309/323	7

In ogni caso tutte le tipologie di supporti dovranno essere studiate, progettate e sottoposte alla D.L. per la preventiva approvazione.

Gli ancoraggi dovranno essere adeguati alle spinte cui vengono sollecitati.

L'Appaltatore dovrà sottoporre a preventivo benessere della D.L. la posizione e le spinte relative ai punti fissi.

Trattamenti protettivi

Tutte indistintamente le tubazioni nere ed i relativi staffaggi dovranno essere verniciate con due mani di vernice antiruggine costituita da minio al piombo in olio di lino cotto, con spessore di 30 micron per ogni mano.

Le due mani di vernice antiruggine dovranno essere di diverso colore.

La verniciatura seguirà ad una adeguata pulitura e preparazione delle superfici da verniciare (spazzolatura, scartavetratura, raschiatura, ecc.).

Identificazione apparecchiature e circuiti

Ogni apparecchio, circuito, valvola di regolazione, ecc. dovrà essere corredato di targhetta indicatrice in metallo o in plastica rigida (con colore e riferimento precisati dalla D.L.) e fissata sullo stesso su apposito supporto.

Per tutte le apparecchiature citate nei disegni di progetto si utilizzerà il riferimento e la denominazione riportate sui disegni stessi.

Tutte le tubazioni saranno contraddistinte, ogni 3 m o dove necessario, da fascette colorate atte ad individuare il servizio e la direzione del fluido trasportato.

La colorazione e la simbologia saranno adottate in accordo con la D.L. In generale si rispetterà quanto prescritto dalla norma UNI 5364.

Tutte le tubazioni non coibentate devono essere verniciate con colori a norma e comunque approvati dalla D.L.

In particolare le tubazioni del gas dovranno essere verniciate in smalto di colore giallo.

Occorrerà prevedere in tutte le centrali apposite tabelle che consentano di individuare il codice di colori per gli opportuni riferimenti.

Protezione contro il gelo

Le tubazioni esposte al pericolo di gelo non svuotabili dovranno essere protette tramite avvolgimento realizzato con cavi scaldanti autoregolanti su circuito dedicato dotato di protezione di tipo magnetotermico differenziale azionato da termostato.

Prescrizioni di posa tubazioni

Le tubazioni non dovranno essere piegate a caldo o a freddo per angoli superiori a 45°. In tal caso dovranno essere utilizzate curve stampate.

Le curve saranno del tipo stampato in acciaio a raggio stretto per i diametri superiori a 1 1/4”.

Le tubazioni dovranno essere opportunamente distanziate fra loro e dalle strutture murarie al fine di consentire la facile esecuzione del rivestimento isolante, un’agevole realizzazione delle saldature in opera e l’eventuale smontaggio dell’impianto.

Nel caso di posa di tubazioni incassate a pavimento o a parete, le tubazioni saranno rivestire con guaine isolanti aventi sia la funzione di consentire l’eventuale dilatazione che di prevenire condensazione nel caso di tubi freddi, oltre che di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica.

Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, valvolame, ecc. dovrà essere sempre eseguito con flange o con bocchettoni a tre pezzi.

Le riduzioni dovranno essere realizzate secondo gli standard delle riduzioni commerciali. Potranno essere concentriche oppure eccentriche a seconda delle varie esigenze.

Le derivazioni a “T” dovranno essere realizzate usando la raccorderia in commercio.

Dove sarà necessario o richiesto dalla D.L. dovranno essere installati dilatatori assiali, punti fissi, barilotti con eliminatori di aria automatici, dispositivi di carico o scarico con imbuto visibile.

Tutte le tubazioni dovranno avere sufficiente pendenza (1-2%) per consentire lo svuotamento delle reti e l’eliminazione dell’aria.

Per tubazioni attraversanti pareti esterne la pendenza dovrà essere data preferibilmente dall’interno verso l’esterno.

Lo sfiato aria dovrà essere realizzato mediante barilotti di raccolta e le relative intercettazioni dovranno essere poste in posizioni accessibili e possibilmente centralizzate.

Lo scarico delle tubazioni sarà realizzato con rubinetti a maschio con premistoppa, posti in modo accessibile per le ispezioni e la sostituzione.

In tutti i punti bassi dovranno essere previsti gli opportuni drenaggi.

Tutte le colonne verticali saranno intercettabili e scaricabili singolarmente mediante valvole a piede di colonna munite di scarico e attacco portagomma.

Gli scarichi delle apparecchiature (valvole di sicurezza e scarico termico, caldaie, serbatoi, ecc.) dovranno essere convogliati ai pozzetti di drenaggio mediante imbuti di raccolta (ad eccezione del caso di fluidi a elevata temperatura e pressione).

Per lo scarico dell’acqua di condensa si dovranno adottare tubazioni zincate con raccordi filettati in ghisa malleabile a cuore bianco zincata o tubazioni in materiale plastico.

Compensazione delle dilatazioni

Dovrà essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni.

La compensazione della dilatazione dovrà essere attuata tramite giunti di dilatazione del tipo a snodo in quantità e numero che dovrà derivare da calcolo da sottoporre preventivamente alla D.L.

Dovranno essere previsti gli opportuni punti fissi e le guide.

Le tubazioni di distribuzione e le colonne montanti dovranno essere libere di scorrere per assorbire le dilatazioni.

Sarà consentita la compensazione delle dilatazioni nei tratti rettilinei tramite i tratti di tubazione in corrispondenza dei cambiamenti di direzione previa verifica delle sollecitazioni introdotte eventualmente sulle apparecchiature e sulle strutture.

L’allungamento delle tubazioni dovrà essere valutato in ragione di 0,012 mm/m °C di differenza di temperatura tra fluido e ambiente al momento dell’installazione.

Per le tubazioni convoglianti acqua calda o surriscaldata dovrà essere sempre considerata la temperatura massima (di mandata) anche per le tubazioni di ritorno.

Prova idraulica e lavaggio tubazioni

Prova idraulica a freddo (di tenuta)

La prova idraulica a freddo dovrà essere eseguita al termine del montaggio e prima del completamento delle opere murarie.

Le condotte posate dovranno essere sottoposte alla prova di pressione per constatare la corretta esecuzione delle giunzioni.

La prova, eseguibile per tronchi o per l'intera estensione, dovrà essere eseguita idraulicamente, e consisterà nel sottoporre la condotta ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione massima di esercizio, con un minimo di 6 bar per i circuiti aperti, per pressioni di esercizio inferiori a 10 bar.

Per pressioni maggiori la prova dovrà essere eseguita a una pressione di 5 bar maggiore di quella di esercizio.

Si considererà l'esito favorevole della prova se la pressione si sarà mantenuta costante per un minimo di 4 ore.

Pulizia tubazioni

Dopo la prova idraulica si dovrà operare il lavaggio delle tubazioni, scaricando l'acqua dai drenaggi fino a che essa non esca pulita. Il controllo della pulizia dovrà avvenire alla presenza della D.L.

Occorrerà procedere subito dopo al riempimento definitivo, con acqua trattata (se prevista l'installazione di un addolcitore).

7.2 Coibentazioni tubazioni e collettori

Gli isolamenti termici e anticondensa delle tubazioni, percorse da acqua calda, fredda o refrigerata potranno essere realizzati utilizzando i materiali riportati nel seguito.

Le caratteristiche tecniche di seguito specificate dovranno essere certificate da laboratori autorizzati.

Per le aree in cui sia normativamente richiesto l'impiego di materiali in classe 0 o in classe 1 di reazione al fuoco, i materiali dovranno essere certificati ed omologati la Ministero dell'Interno per la classe di reazione al fuoco richiesta e dovrà essere presentato il relativo certificato di conformità ai sensi del punto 8.4 del D.M. 26/06/84.

A) Coppelle in fibra di vetro trattate con resine termoindurenti TEL o equivalente

- densità non inferiore a 60 kg/m³
- temperatura massima di esercizio 400 °C
- conducibilità termica a 50 °C $\leq 0,035$ W/m°C
- classe di reazione al fuoco: 0
- applicazione a giunti sfalsati e strettamente accostati
- legatura con, filo di ferro zincato ogni 30 cm.

B) Coppelle, settori o doghe in polistirolo espanso

- densità non inferiore a 25 kg/m³
- temperatura massima di esercizio 60 °C
- conducibilità termica a 50 °C $\leq 0,040$ W/m°C
- classe di reazione al fuoco: 2

- applicazione a giunti sfalsati e strettamente accostati

C) Guaine in elastomeri espansi tipo Armaflex a celle chiuse per acqua calda

- temperature di impiego $+8^{\circ}\text{C} \div +105^{\circ}\text{C}$
- conducibilità termica a $50^{\circ}\text{C} \leq 0,041 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$
- classe di reazione al fuoco: 1

D) Guaine in elastomeri espansi tipo Armaflex a celle chiuse per acqua refrigerata

- temperature di impiego $-40^{\circ}\text{C} \div +105^{\circ}\text{C}$
- conducibilità termica a $50^{\circ}\text{C} \leq 0,038 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore ≥ 2500
- classe di reazione al fuoco: 1

E) Coppelle in poliuretano espanso a celle chiuse con guaina esterna in PVC

- densità non inferiore a 30 kg/m^3
- temperatura massima di esercizio 120°C
- conducibilità termica a $50^{\circ}\text{C} \leq 0,027 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$
- classe di reazione al fuoco: 2
- applicazione a giunti sfalsati e strettamente accostati

F) Coppelle in poliuretano espanso a celle chiuse con guaina esterna in alluminio goffrato

- densità non inferiore a 30 kg/m^3
- temperatura massima di esercizio 120°C
- conducibilità termica a $50^{\circ}\text{C} \leq 0,027 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$
- classe di reazione al fuoco: 1
- applicazione a giunti sfalsati e strettamente accostati

Tutti gli isolamenti termici, in deroga anche ad eventuali altre precisazioni, dovranno essere di tipo autoestinguento e non propaganti la fiamma e precisamente "non combustibili" oppure in "classe 1" di reazione al fuoco .

Tali caratteristiche dovranno essere documentate da apposita certificazione emessa, a norma delle vigenti leggi, da Laboratorio Ufficiale Legalmente Riconosciuto.

Inoltre la Ditta esecutrice dovrà preventivamente consegnare alla D.L. dichiarazione sottoscritta dal titolare o dal legale rappresentante, nella quale si attesti che i materiali effettivamente installati nel cantiere sono corrispondenti a quelli cui si riferisce predetto certificato.

È fatto rigoroso divieto di porre in opera qualunque isolamento prima di presentare alla D.L., per preventivo benestare, la citata documentazione.

E' prevista la seguente tipologia di rivestimento delle tubazioni:

finitura superficiale esterna con rivestimento in lamierino di alluminio calandrato.

Gli spessori degli isolamenti dovranno corrispondere alle indicazioni dell'art. 5 comma 11 e dell'allegato B del D.P.R. 412/93. A titolo di esempio vengono riportati nella tabella seguente gli spessori minimi di isolante per una conducibilità termica media utile del materiale coibente di $0,040 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$:

Diametro 1/2"	Spessore 30 mm
Diametro 3/4"	Spessore 30 mm
Diametro 1"	Spessore 30 mm
Diametro 1 1/4"	Spessore 40 mm
Diametro 1 1/2"	Spessore 40 mm
Diametro 2"	Spessore 50 mm
Diametro 70/76	Spessore 50 mm
Diametro 82/89	spessore 55 mm
Diametro oltre 107/114	spessore 60 mm

I montanti verticali delle tubazioni dovranno essere posti all'interno dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato e i relativi spessori minimi dell'isolamento possono essere ridotti del 50%.

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno, né su locali non riscaldati, gli spessori riportati andranno moltiplicati per 0,3.

Lo spessore minimo da impiegarsi sarà di 9 mm.

Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette e dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo.

In particolare nel caso di isolamento di tubazioni convoglianti acqua refrigerata o fredda dovrà essere garantita la continuità della barriera vapore e, pertanto, l'isolamento non dovrà essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

Gli anelli dovranno poggiare su gusci in lamiera posti all'esterno della tubazione isolata.

L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento. Dovranno essere isolati tutti i pezzi speciali (incluso valvole, saracinesche, filtri, ecc.) soggetti a condensazione atmosferica.

Particolare cura andrà posta per assicurare la continuità della barriera vapore specie nelle zone singolari (staffaggi, pezzi speciali, valvolame, derivazioni, ecc.), come già descritto in premessa.

Il tipo di isolamento sarà omogeneo a quello del circuito in cui sarà inserito il pezzo; per le valvole, saracinesche e filtri dovranno essere previste scatole smontabili.

Sugli isolamenti dovranno essere riportati contrassegni atti ad individuare il circuito idraulico interessato e la direzione del fluido.

Dove non fosse agevole realizzare l'isolamento, come descritto ai paragrafi precedenti (come ad es. gli allacciamenti ai terminali, le tubazioni in traccia sottopavimento e nelle casse vuote, ecc.) sarà possibile, dopo parere favorevole della D.L., ricorrere all'applicazione di guaine isolanti tipo Armaflex o similare.

Le guaine dovranno essere del tipo resistente al fuoco ed autoestinguente (classe 1) ed avere struttura a cellule chiuse per conferire all'isolamento elevatissime doti di barriera al vapore.

7.3 Messa a terra

L'installatore meccanico dovrà predisporre adatti punti di collegamento su tutte le masse metalliche, quali telai, piping, caldaie, condizionatori, pompe, canali aria, ecc. in prossimità delle dorsali di terra, in modo che l'installatore elettrico possa operare la messa a terra delle apparecchiature.

L'installatore meccanico dovrà, inoltre, realizzare cavallotti in corda di rame per garantire la continuità elettrica, in corrispondenza di manicotti, valvolame, flange, serrande, ecc.

Qualora la continuità elettrica fosse garantita in modo naturale l'Appaltatore dovrà, dopo aver fatta prova, dichiararlo in forma scritta alla D.L.

7.4 Sistema di termoregolazione e telegestione impianto

La regolazione e il controllo dell'impianto avverrà tramite il sistema di telegestione marca Coster già in essere nell'edificio.

Tutte le nuove regolazioni e controlli necessari dovranno essere implementati su tale sistema con apparecchiature che ne possano garantire la completa compatibilità.

INDICE

1. INTRODUZIONE	2
2 NORME TECNICHE, LEGGI E REGOLAMENTI	3
2.1 Leggi.....	3
2.1.1 Leggi per l'acustica e l'impatto ambientale	3
2.1.2 Leggi per il contenimento dei consumi energetici	3
2.1.3 Leggi per le fonti energetiche rinnovabili e alternative.....	4
2.1.4 Leggi sull'abbattimento di barriere architettoniche	5
2.1.5 Leggi sulla sicurezza	5
2.1.6 Leggi per impianti termomeccanici.....	5
2.1.7 Leggi antisismiche.....	6
2.2 Norme Tecniche relative agli Impianti Meccanici.....	6
2.3 Norme Tecniche relative agli Impianti Elettrici	8
3 DATI E PRESCRIZIONI DI PROGETTO	9
3.1 Dati di Progetto Impianto di Condizionamento/Riscaldamento.....	9
3.2 Prescrizioni e prestazioni richieste	9
4. OGGETTO DELLA FORNITURA	10
5. ONERI A CARICO DELL'IMPRESA.....	12
5.1 Dichiarazione di conformità	14
6. MONTAGGI, MESSA IN FUNZIONE E COLLAUDO DEGLI IMPIANTI.....	15
6.1 Collaudo impianti.....	15
6.2 Reti distribuzione.....	16
6.3 Collaudo definitivo	16
6.3.1 Collaudo invernale.....	16
6.3.2 Collaudo estivo	16
7. SPECIFICHE TECNICHE COMPONENTISTICA.....	17
7.1 Tubazioni in acciaio nero, in rame e in acciaio al carbonio	17
7.2 Coibentazioni tubazioni e collettori	22
7.3 Messa a terra	24
7.4 Sistema di termoregolazione e telegestione impianto	25
INDICE.....	26