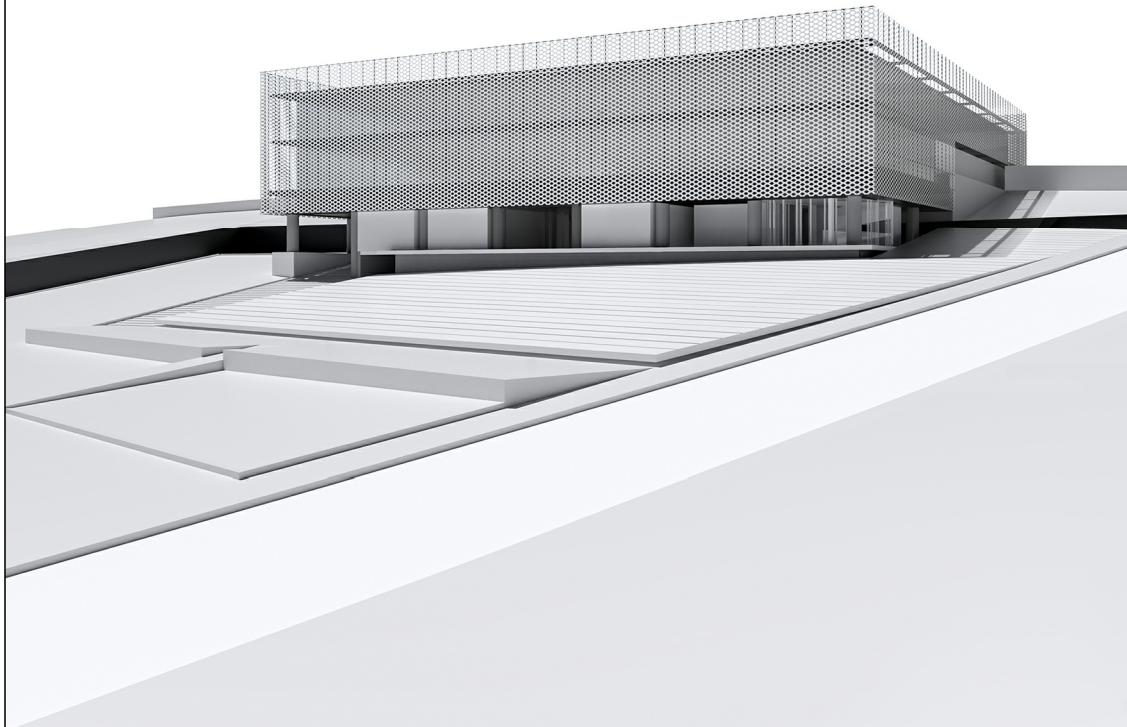




PROGETTO ESECUTIVO



UNIVERSITA' DI CAMERINO
SAAD
Scuola di Ateneo
Architettura e Design "E. Vittoria"

Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Gian Luca Marucci

Coordinamento Progetto:
prof. Luigi Coccia
prof. Graziano Leoni

Progettazione Architettonica:
prof. Luigi Coccia
prof. Marco D'Annunziis

Progettazione Strutturale:
prof. Andrea Dall'Asta
ing. Stefano Pasquini

Progettazione Impiantistica:
ing. Matteo Massaccesi

Monitoraggio e sensoristica
prof. Alessandro Zona

Consulenza Geologica:
dott. Giuseppe Capponi

Consulenza Geotecnica:
ing. Michele Morici

Progettazione del verde:
arch. Sara Cipolletti
arch. Alessandro Gabbianelli

Collaboratori:
arch. Alessandro Caioni
dott. Jacopo Di Antonio
ing. Laura Gioiella
ing. Fabio Micozzi
arch. Fabio Scarpecci

E ELABORATO:
1 0 2 (0)

impianti tecnologici

impianti meccanici

relazione tecnica

15.12.2018

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	2
3	ELEMENTI DESCRITTIVI DELL'IMPIANTO	10
	A. CENTRALE TERMICA	10
	B. TUBAZIONI DI DISTRIBUZIONE	11
	C. SCARICHI	11
	D. TERMINALI	11
	E. RICAMBIO D'ARIA	12
	F. TERMOREGOLAZIONE	12
4	DIMENSIONAMENTI	12
	A. METODOLOGIA DI CALCOLO DELLE TUBAZIONI IDRAULICHE	12
	B. METODOLOGIA DI CALCOLO DELLE TUBAZIONI IDRICO SANITARIE	14
	C. METODOLOGIA DI CALCOLO DELLE CANALIZZAZIONI	14
6	ANTINCENDIO	15
6	IMPIANTO ESTRAZIONE CAPPE	16

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica è relativa alla realizzazione degli impianti meccanici a servizio della nuova sede del Dipartimento di Chimica e Tecnica Farmaceutiche dell'Università di Camerino.

Gli impianti a servizio del complesso in esame ed oggetto della presente relazione sono i seguenti:

- Impianto climatizzazione;
- Impianto idrico e scarichi;
- Gas tecnici, Aria compressa e Vuoto;
- Antincendio;
- Impianto estrazione laboratori e servizi

2 NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

Relativamente alla realizzazione delle opere degli impianti meccanici in oggetto sono osservate le seguenti normative di riferimento:

NORME GENERALI

Decreto 22 gennaio 2008 n.37

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 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.L. 03.04.2006 N. 152

Norme in materia ambientale.

D.L. 08.11.2006 N. 284

Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.

D.L. 16.01.2008 N. 4

Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.

D.L. 29.06.2010 N. 128

Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69.

LEGGE 9.1.91 N. 9

Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali.

LEGGE 9.1.91 N. 10

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.

D.P.R. 26/8/93 N. 412

Regolamento recante le 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.

D.P.R. 21/12/99 N. 551

Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 Agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.

D.L. 19/08/2005 N. 192

Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

D.L. 29/12/2006 N. 311

Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante l'attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

D.P.R. 02/04/2009 N. 59

Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

D.L. 03/03/2011 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.

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

UNI 10339:1995

Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

UNI 10349:1994

Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

UNI EN ISO 13790:2008

Prestazione energetica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.

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.

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.

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 11300-4:2012

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 12831:2006

Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto

UNI EN 378-1:2011

Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 1: Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione.

UNI EN 378-2:2009

Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 2: Progettazione, costruzione, prove, marcatura e documentazione.

UNI EN 378-3:2008

Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 3: Installazione in sito e protezione delle persone.

UNI EN 378-4:2008-07

Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 4: Esercizio, manutenzione, riparazione e riutilizzo.

UNI EN 14511-1:2008

Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti – Parte 1: Termini e definizioni.

UNI EN 14511-2:2008

Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti – Parte 2: Condizioni di prova.

UNI EN 14511-3:2008

Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti – Parte 3: Metodi di prova.

UNI EN 14511-4:2008

Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti – Parte 4: Requisiti.

UNI EN 12102:2008

Condizionatori d'aria, refrigeratori di liquido, pompe di calore e deumidificatori con compressori elettrici, per il riscaldamento e il raffrescamento di ambienti – Misurazione del rumore aereo – Determinazione del livello di potenza sonora.

IMPIANTI IDRICO-SANITARIO E SCARICO

UNI 9182:2010

Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – criteri di progettazione, collaudo e gestione.

UNI EN 12056-1:2001

Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni.

UNI EN 12056-2:2001

Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.

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.

UNI EN 12729:2003

Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile – Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta - Famiglia B - Tipo A.

UNI 4542:1986

Apparecchi sanitari. Terminologia e classificazione.

UNI 4543-1:1986

Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto.

UNI 4543-2:1986

Apparecchi sanitari di ceramica. Prove della massa ceramica e dello smalto.

IMPIANTO ANTINCENDIO

UNI EN 3-7:2008

Estintori d'incendio portatili – Parte 7: Caratteristiche, requisiti di prestazione e metodi di prova.

UNI EN 3-8:2007

Estintori d'incendio portatili – Parte 8: Requisiti supplementari alla EN 3-7 per la costruzione, la resistenza alla pressione e prove meccaniche per estintori con pressione massima ammissibile uguale o minore di 30 bar.

UNI EN 3-9:2007

Estintori d'incendio portatili – Parte 9: Requisiti supplementari alla EN 3-7 per la resistenza alla pressione di estintori a CO₂.

UNI EN 3-10:2010

Estintori d'incendio portatili – Parte 10: Disposizioni per l'attestazione di conformità degli estintori di incendio portatili in accordo con la EN 3-7.

UNI EN 671-1:2012

Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Naspi antincendio con tubazioni semirigide.

UNI EN 671-3:2009

Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Parte 3: Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide e idranti a muro con tubazioni flessibili.

UNI EN 694:2007

Tubazioni antincendio – Tubazioni semirigide per sistemi fissi.

UNI 9487:2006

Apparecchiature per estinzione incendi – Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa.

UNI 10779 – 07/2007

Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio

UNI EN 14540:2007

Tubazioni antincendio – Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.

D.M. 26.08.1992

Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica.

Lettera circolare M.I. n. P2244/4122 sott. 32

26.08.1992 Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica – Chiarimenti applicativi e deroghe in via generale ai punti 5.0 e 5.2.

D.M. 18.12.1975

Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica.

D.M. 20.12.2012

Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

TUBAZIONI

UNI EN 1329-1:2000

Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema.

UNI EN 1329-2:2002

Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Guida per la valutazione della conformità.

UNI EN 1401-1:2009

Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema.

UNI EN 1401-2:2001

Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Guida per la valutazione della conformità.

UNI EN 1401-3:2002

Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Guida per l'installazione.

UNI EN ISO 1452-1:2010

Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Parte 1: Generalità.

UNI EN ISO 1452-2:2010

Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Parte 2: Tubi.

UNI EN ISO 1452-3:2010-12

Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Parte 3: Raccordi.

UNI EN ISO 1452-4:2010

Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Parte 4: Valvole.

UNI EN ISO 1452-5:2010-12

Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema.

UNI ENV 1452-6:2003

Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Guida per l'installazione.

UNI ENV 1452-7:2002

Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Guida per la valutazione della conformità.

UNI EN 1057:2010

Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.

UNI EN 1519-1:2001

Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati – Polietilene (PE) – Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema.

UNI ENV 1519-2:2002

Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati – Polietilene (PE) – Guida per la valutazione della conformità.

UNI EN 1555-1:2011

Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) – Parte 1: Generalità.

UNI EN 1555-2:2011

Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 2: Tubi.

UNI EN 1555-3:2011

Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 3:Raccordi.

UNI EN 1555-4:2004

Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 4: Valvole.

UNI EN 1555-5:2011

Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema.

UNI CEN/TS 1555-7:2004

Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 7: Guida per la valutazione della conformità.

UNI EN 10208-1:2009

Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 1: Tubi della classe di prescrizione A.

UNI EN 10208-2:2009

Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 2: Tubi della classe di prescrizione B.

UNI EN 12201-1:2004

Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE) – Generalità.

UNI EN 12201-2:2004

Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE) – Tubi.

UNI EN 12201-3:2004

Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE) – Raccordi.

UNI EN 12201-4:2002
Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE) – Valvole.

UNI EN 12201-5:2004
Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua –

Polietilene (PE) – Idoneità all'impiego del sistema.

UNI CEN/TS 12201-7:2004

Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE) – Guida per la valutazione della conformità.

UNI EN 10255:2007

Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura.

UNI EN 12666-1:2006

Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Polietilene (PE) – Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema.

UNI CEN/TS 12666-2:2006

Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Polietilene (PE) – Parte 2: Guida per la valutazione della conformità.

UNI EN 13476-1:2008

Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione – Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)

Parte 1: Requisiti generali e caratteristiche prestazionali.

UNI EN 13476-2:2008

Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione – Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)

Parte 2: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna ed esterna liscia e il sistema, tipo A.

UNI EN 13476-3:2009

Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione – Sistemi di tubazioni a parete strutturata di

policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)

Parte 3: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna liscia e superficie esterna profilata e il sistema, tipo B.

UNI CEN/TS 13476-4:2008

Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione – Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)

Parte 4: Guida per la valutazione della conformità.

UNI EN ISO 15874-1:2008

Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polipropilene (PP) – Parte 1: Generalità.

UNI EN ISO 15874-2:2008

Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polipropilene (PP) – Parte 2: Tubi.

UNI EN ISO 15874-3:2005

Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polipropilene (PP) – Parte 3: Raccordi.

UNI EN ISO 15874-5:2005

Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polipropilene (PP) – Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema.

UNI CEN ISO/TS 15874-7:2005

Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polipropilene (PP) – Parte 7: Guida per la valutazione della conformità.

3 ELEMENTI DESCRITTIVI DELL'IMPIANTO

A. CENTRALE TERMICA

La centrale termica è costituita da due pompe di calore del tipo aria-acqua da 338 kw termici e 297 kw frigoriferi, supportate da modulo termico a condensazione costituito da 4 caldaie a metano da 115 kw. Sono previsti due serbatoi

di accumulo da 2.000 litri come volano termico sia per la stagione invernale che quella estiva. L'acqua sanitaria per l'alimentazione dei servizi igienici proveniente dall'acquedotto pubblico viene dapprima filtrata poi, tramite addolcitore, trattata sino a portare la durezza totale residua a 15°F, a quel punto vengono dosati con l'ausilio di un apposita pompa dei sali liquidi di polifosfati così da rendere l'acqua non incrostante verso le apparecchiature di produzione ed utilizzo dell'acqua calda pur mantenendo perfettamente la potabilità della stessa. Per la produzione di acqua calda sanitaria si utilizza un bollitore da 2000 litri doppio serpentino alimentati da pompa di calore e caldaie. Sono previsti cicli di alta temperatura sia nell'accumulo acqua sanitaria sia nel ricircolo per combattere eventuale formazione di legionella.

B. TUBAZIONI DI DISTRIBUZIONE

Le tubazioni uscenti dalla sottocentrale, a servizio della zona in oggetto, passeranno in appositi cunicoli o nel controsoffitto. In fine per poter alimentare le diverse utenze sono state previste delle dorsali staffate lungo i corridoi (al di sopra del controsoffitto) così da poter raggiungere ogni punto dell'edificio.

Tutte le tubazioni saranno isolate secondo normativa vigente.

C. SCARICHI

Le reti di scarico saranno suddivise per acque bianche, acque nere ed acque laboratori chimici.

Le acque nere scaricano nella fognatura pubblica. Le acque bianche dei pluviali vengono inviate direttamente in fognatura. Le acque provenienti dai laboratori chimici vengono accumulate in apposite vasche in materiale pastico e scaricate in fognatura attraverso apertura di valvola manuale.

Le reti di scarico saranno in grado di consentire l'evacuazione, rapida e senza ristagni, delle acque di rifiuto verso il sistema di smaltimento esterno. A tal fine si dovranno sempre realizzare le opportune pendenze.

Saranno impiegate tubazioni in polietilene ad alta densità, che correranno sotto al solaio, nell'estradosso, con inclinazione minima del 2%.

Gli impianti di scarico saranno in grado di impedire la fuoriuscita di liquami, gas, odori e germi patogeni in quanto saranno realizzate reti a tenuta (di acque e di gas) e i punti di immissione saranno protetti da sifoni.

La rete di tubazioni sarà in grado di resistere alle sollecitazioni termiche e meccaniche (urti e abrasioni) ed alla possibile azione corrosiva dei liquami chimicamente aggressivi e dei gas che possono svilupparsi in rete e consentirà l'ispezione e la facile e completa pulizia dell'impianto mediante opportuni pezzi speciali, atti a consentire tali operazioni.

Le colonne di scarico avranno tutte sbocco a pressione atmosferica in copertura o a parete, secondo le indicazioni impartite dal progettista e D.L. architettonico.

D. TERMINALI

Nei laboratori sono previste delle singole unità termoventilanti installate nel controsoffitto con distribuzione dell'aria tramite diffusori. Nei laboratori le termoventilanti hanno la possibilità di gestire la quantità di aria di ricircolo e di aria prelevata dall'esterno, questo permette, tramite apposita regolazione, di compensare l'aria estratta dalle cappe con aria esterna climatizzata.

Nei locali bagno e servizi, sono installati radiatori in acciaio per garantire il confort nel periodo invernale.

Negli uffici la climatizzazione verrà affidata a dei terminali idronici del tipo a cassetta a soffitto, il dimensionamento delle stesse è avvenuto considerando la potenza alla velocità intermedia invece che alla massima così da poter far lavorare il ventilatore sempre ad un basso regime di rotazione. Negli uffici è previsto un impianto automatico di ricambio tramite due termoventilanti posizionate in copertura e distribuzione eseguita con canalizzazioni in lamiera di acciaio rivestita esternamente con materassino in lana di roccia.

E' previsto un controllo della temperatura molto efficiente, infatti negli ambienti sarà installato un sensore di temperatura così che la centralina di gestione provvederà a calcolare la miglior velocità del ventilatore per poter mantenere correttamente la temperatura voluta. Inoltre in una comoda posizione sarà posto un dispositivo che permetterà la modifica del valore di set-point ambiente.

E. RICAMBIO D'ARIA

Per mantenere un'ottima salubrità nei servizi e bagni senza finestre è previsto un impianto di ricambio dell'aria che permetterà di estrarne una quantità pari a circa 8 volte il volume ogni ora.

L'impianto è costituito essenzialmente da estrattori d'aria che estrarranno la giusta quantità d'aria dai bagni e servizi.

L'estrazione avviene tramite canalizzazioni a sezione circolare, realizzate in pvc. I collegamenti alle valvole di ventilazione saranno effettuate mediante canalizzazioni flessibili fonoassorbenti. Ovviamente per meglio bilanciare le portate d'aria, le valvole d'aspirazione dei bagni saranno di tipo regolabile. Nei laboratori verrà mantenuto un ricambio d'aria minimo di 5 volumi ora tramite le termoventilanti nel rispetto delle normative antincendio ed Atex.

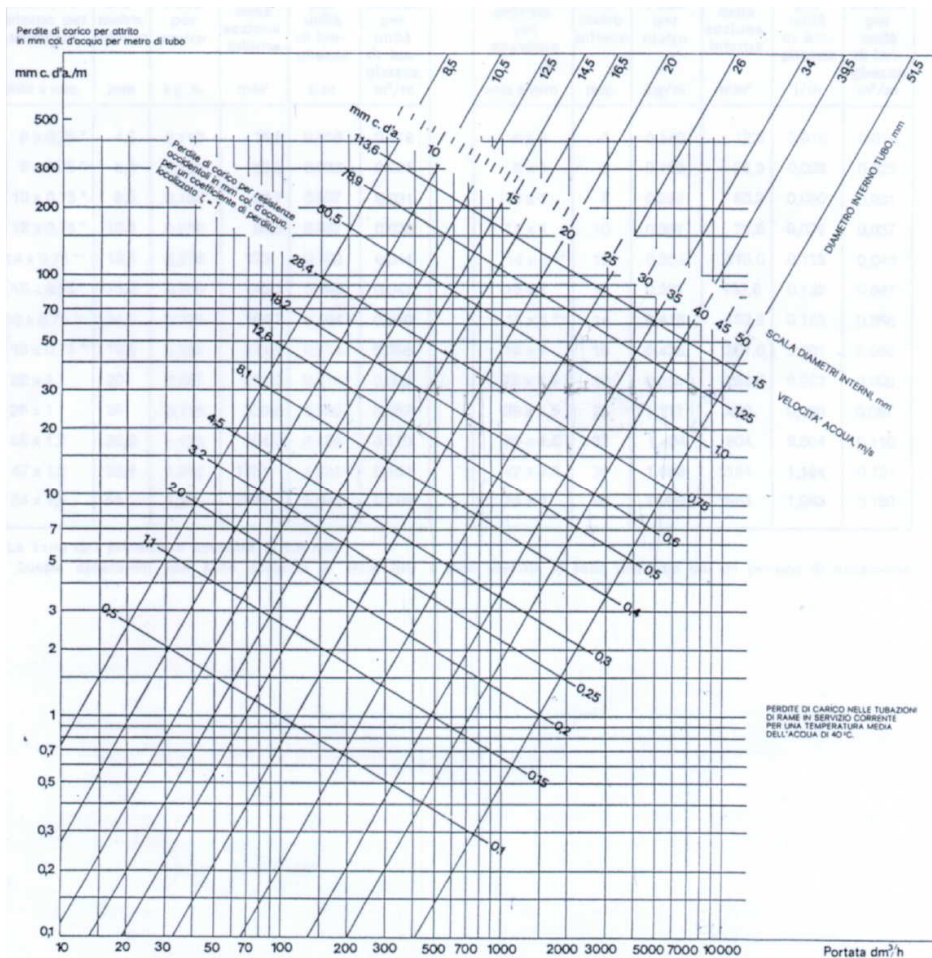
F. TERMOREGOLAZIONE

L'insieme delle centraline presenti per il controllo della temperatura ambiente saranno facilmente controllabili da un solo punto. Infatti sarà possibile interfacciare la regolazione applicata nelle varie zone con il sistema di regolazione previsto per l'intero complesso attraverso software appositamente creato e per mezzo di intuitive pagine grafiche si potrà gestire facilmente l'intero impianto oltre che a visualizzare qualsiasi temperatura e allarme intervenuto negli impianti.

4 DIMENSIONAMENTI

A. METODOLOGIA DI CALCOLO DELLE TUBAZIONI IDRAULICHE

Le tubazioni in oggetto sono state calcolate sulla base dei fabbisogni energetici sia in riferimento alle dorsali che alle singole utenze. Tutte sono state scelte con velocità inferiori ad 1.5 m/s per evitare problemi di rumorosità e di elevati attriti. Al fine di ridurre ulteriormente l'attrito sono state previste tubazioni in multistrato per il collegamento dei radiatori dai collettori, mentre le linee principali nel controsoffitto sono realizzate in dorsali in ferro. Ciò faciliterà anche la realizzazione accorciando i tempi di lavoro. Le perdite di carico, le velocità e i diametri commerciali sono correlati da grafici comunemente disponibili in letteratura e da questi si sono dedotti i vari diametri. Si riporta qui di seguito uno di questi grafici.



Per quanto concerne gli isolamenti previsti sulle distribuzioni, sia per il riscaldamento che per il raffrescamento, è stato fatto riferimento alla tabella che segue:

Conduttività termica utile dell'isolante W/m°C	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	<20	20<d<39	40<d<59	60<d<79	80<d<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

Per tubazioni esterne dovranno essere utilizzati spessori pari a quelli indicati, per tubazioni montanti poste al di qua dell'isolamento del fabbricato gli spessori potranno essere moltiplicati per 0.5, mentre per tubazioni poste in locali non affacciati all'esterno né su locali non riscaldati, gli spessori potranno essere moltiplicati per 0.3. Questo in base alla legge 10/1991 e successive modifiche.

B. METODOLOGIA DI CALCOLO DELLE TUBAZIONI IDRICO SANITARIE

Il calcolo delle tubazioni idrico-sanitarie è stato eseguito in base ai fabbisogni dedotti dalle tabelle disponibili in letteratura. Tutti i diametri sono stati computati in base ad un valore di velocità inferiore a 1,5 m/s per non avere rumorosità al passaggio d'acqua ed in base ai diametri commerciali in uso. Le dorsali ed all'interno dei servizi igienici saranno utilizzate tubazioni con materiale plastico o multistrato.

La metodologia di calcolo utilizzata è quella delle UNITA' DI CARICO prevista dalla norma UNI 9182.

Impianti idrico-sanitari saranno in grado di assicurare le seguenti erogazioni:

- Lavabo (normale e chiuso) 0,10 l/sec
- Doccia 0,15 l/sec
- Vaso con cassetta 0,10 l/sec
- Lavello 0,20 l/sec
- Pilozzo 0,20 l/sec
- Bidet 0,10 l/sec
- Lavabo handicap 0,10 l/sec

E' stata prevista anche una pompa di ricircolo sanitario in modo da poter garantire l'immediata disponibilità di acqua calda anche nei servizi igienici più sfavoriti. Sarà scelta una programmazione oraria di funzionamento della pompa di ricircolo tale da far funzionare la pompa stessa nei momenti di maggiore richiesta di utilizzo dei servizi igienici.

Tutte le tubazioni saranno coibentate. La coibentazione della rete idrica fredda è dovuta al fatto che con essa si cercherà di eliminare ogni possibilità di gelo o di eccessivo raffreddamento, mentre la coibentazione della rete idrica calda dovrà garantire le minime dispersioni termiche per la necessità di mantenere la temperatura ai valori desiderati.

Isolamenti sotto traccia acqua calda sanitaria da 13 mm

Isolamenti acqua calda sanitaria tubazioni esterne 32 mm

Isolamenti acqua fredda sanitaria tubazioni esterne 13 mm.

La posa in opera verrà eseguita, per la maggior parte dei percorsi, in controsoffitto ed avrà l'andamento illustrato nelle tavole. Dovrà essere eseguito il minor numero possibile di saliscendi onde evitare la formazione di sifoni contenenti aria che potrà inficiare il buon funzionamento dell'impianto di ricircolo.

Verrà attivato settimanalmente il ciclo di disinfestazione del batterio della legionella sia del bollitore (che comunque sarà tenuto sempre a 70°C, temperatura alla quale il batterio viene ucciso) che delle tubazioni dell'acqua calda. Sarà cura dell'ente proprietario provvedere alla pulizia e alla sostituzione dei filtri dei rubinetti e degli altri elementi terminali in cui può annidarsi il batterio della legionella.

E' opportuno che l'ente proprietario, al fine di combattere lo sviluppo del batterio della legionella, oltre ad effettuare le operazioni settimanali di sanificazione termica ed i controlli dell'effettivo funzionamento delle procedure precedentemente descritte, effettui una disinfestazione a base di cloro secondo le indicazioni delle apposite linee guida almeno una volta l'anno.

C. METODOLOGIA DI CALCOLO DELLE CANALIZZAZIONI

Le canalizzazioni previste per l'estrazione e la mandata per l'aria primaria sono realizzate in acciaio zincato e sono state dimensionate considerando la velocità massima pari a 4/5 m/s in modo da limitare al massimo la rumorosità dell'aria. Nelle ramificazioni più lontane delle canalizzazioni dell'aria il calcolo è stato integrato con il recupero di statica così da bilanciare naturalmente l'impianto. Questo secondo metodo tra l'altro permette di limitare ulteriormente la rumorosità degli impianti facendo diminuire ulteriormente la velocità del fluido.

5 GAS TECNICI, ARIA COMPRESSA E VUOTO

I gas da asservire risultano essere i seguenti:

- Elio;
- Aria;
- Argon;
- Azoto;
- Protossido di azoto;

Per i gas, si è stabilito di utilizzare tubazione in acciaio inox con passaggi a vista all'esterno ed ingresso nei rispettivi laboratori con valvole intercettazione. Sono inoltre presenti valvole elettrotermiche di chiusura automatica delle linee gas in caso di allarme.

I locali dove vengono stoccate le bombole dei gas sono posti a distanza di sicurezza dal fabbricato, sono protetti dall'irraggiamento solare diretto (le bombole non dovrebbero mai trovarsi a temperature superiori a 50°C) e realizzati conformemente alle indicazioni riportate nelle schede dei dati di sicurezza ed alle norme tecniche e di legge applicabili.

Lo stoccaggio dei gas tecnici e la connessione delle relative bombole all'impianto di erogazione, avviene rispettando le compatibilità; separando quindi fisicamente le categorie di gas: comburenti, combustibili, inerti, tossici, ecc.

La centrale di produzione vuoto consta di un gruppo per vuoto costituito da 2 pompe inverter a vite e gruppo frigo di raffreddamento.

La centrale di produzione aria compressa invece consta di 2 compressori d'aria a vite inverter, essicatore, serbatoio accumulo e separatore olio.

Sono previste per le linee vuoto tubazioni in acciaio zincato mentre per le linee aria compressa, l'utilizzo di tubazioni in alluminio.

6 ANTINCENDIO

Per la protezione antincendio il complesso sarà dotato di un impianto di rilevazione incendi e da un impianto idrico di estinzione a naspi interno con terminali costituiti da naspi UNI 25 posti lungo i corridoi del tipo con cassetta esterna a muro; l'approvvigionamento idrico dell'impianto verrà assicurato dalle tubazioni interrato in polietilene dalla vasca antincendio da 9 mc e da tubazioni poste al di sopra dei controsoffitti che alimenterà tutti i mezzi idrici antincendio. Ovviamente lo stabile sarà dotato di un numero adeguato di estintori del tipo a polvere e a CO2 che permetterà un tempestivo intervento anche nei piccoli principi d'incendio.

6 IMPIANTO ESTRAZIONE CAPPE

Nei laboratori verrà mantenuto un ricambio d'aria minimo di 5 volumi ora tramite le termoventilanti e le cappe aspiranti nel rispetto delle normative antincendio ed Atex. L'estrazione avviene tramite canalizzazioni a sezione circolare, realizzate in materiale plastico sfocianti in copertura.

Recanati, 15 Dicembre 2018

Il progettista

Ing. Matteo Massaccesi