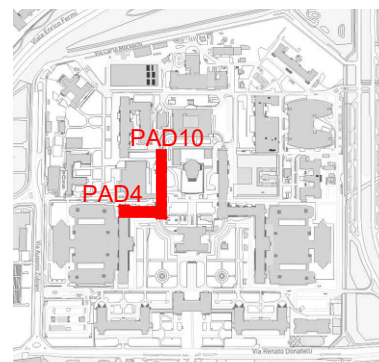


**ASST Grande Ospedale
Metropolitano Niguarda**

P.zza Ospedale Maggiore, 3
20162 Milano



**RISTRUTTURAZIONE PADIGLIONE CARATI -
NPI E PSICHIATRIA**

CUP H42C21001160002

RTP PROGETTAZIONE:

Mandataria:



Coordinamento del gruppo di
progettazione e integrazione tra le
prestazioni specialistiche.
Progettazione impiantistica,
acustica, energetica e sostenibilità

PROGETTAZIONE
IMPIANTI ELETTRICI
Ing. Carlo Osnaghi

PROGETTAZIONE
IMPIANTI MECCANICI
Ing. Alessandro Nicali

TECNICO COMPETENTE
IN ACUSTICA
Dott. Walter Tiano

Mandante:



INGEGNERIA
ARCHITETTURA

Progettazione edile, sanitaria e
strutturale

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA e
COORDINATORE PER LA
SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
arch. Sonia Baldelli

PROGETTAZIONE
STRUTTURALE
Ing. Marco Cogliati

Consulenti esclusi dall'RTP:



TECNICO PREVENZIONE
INCENDI
Geom. Guido Zaccarelli

Progetto prevenzione incendi

ASST Grande Ospedale Metropolitano Niguarda

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO
Dott. Ing. Davide Brena

RESPONSABILE DI PROCEDIMENTO
Dott. Arch. Pierfederico Ferrario di Tor Vajana

DIRETTORE GENERALE
Dott. Alberto Zoli

DIRETTORE AMMINISTRATIVO
avv. Alberto Russo

DIRETTORE SANITARIO
Dott. Giuseppe Sechi

DIRETTORE SOCIO-SANITARIO
Dott.ssa Laura Zoppini

Rev	Data	Aggiornamenti	Compilato	Verificato	Approvato
02					
01					
00	29/07/2026	EMISSIONE PER CONFERENZA DEI SERVIZI	DI	DI	DI

Titolo Intervento

**RISTRUTTURAZIONE PADIGLIONE CARATI - NPI E PSICHIATRIA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

Titolo

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI
Relazione tecnica specialistica - impianti meccanici

Scala

-

File

PFTE-V-001M-R-001-00_REL-TECMEC.DOCX

Codice elaborato

PFTE

V

00

M1

R

001

Fase

Livello

Unità Funz.

Categoria

Tipologia

Numero

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

Indice

1	INTRODUZIONE	4
1.1	Scopo del documento	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
2.1	Premessa	5
2.2	Normativa sanitaria	5
2.3	Normative relative alla prevenzione incendi	5
2.4	Normative di carattere ambientale	6
2.5	Normative relative alla sicurezza, igiene e salute	6
2.6	Normative generali impianti	7
2.7	Normative impianti di climatizzazione	7
2.8	Normative impianto idrico-sanitario e scarichi	8
2.9	Normative impianto antincendio.....	8
2.10	Normative impianto gas medicali	9
2.11	Altre norme UNI	9
3	DATI DI PROGETTO	10
3.1	Condizioni climatiche esterne	10
3.2	Dati di progetto degli ambienti	10
3.3	Temperature e pressioni di esercizio fluidi.....	10
3.4	Alimentazione e scarichi apparecchi sanitari	11
3.5	Impianti gas medicali.....	11
3.6	Reti di scarico acque nere e grigie.....	12
3.7	Reti di scarico acque meteoriche.....	12
3.8	Acustica.....	12
4	CRITERI GENERALI DI PROGETTO	13
4.1	Premessa	13
4.2	Provvedimenti contro la legionellosi.....	13
5	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO	15
5.1	Fabbisogno termico per riscaldamento.....	15
5.2	Fabbisogno termico per climatizzazione.....	15
5.3	Reti di distribuzione acqua in circuito chiuso	15

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

5.4	Reti acqua in circuito aperto	17
5.5	Rete di scarico acque nere e grigie	18
5.6	Impianti gas medicali.....	18
5.7	Canalizzazioni distribuzione aria.....	19
6	ALLACCIAMENTI.....	20
7	IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	21
7.1	Considerazioni generali.....	21
7.2	Degenze ordinarie (piani 1 e 2 Padiglione 10, piano 1 Padiglione 4).....	21
7.3	Degenze isolati (infettivi / immunodepressi)	22
7.4	Degenze protette di Medicina Nucleare (piano 2 Padiglione 4).....	22
7.5	Locale fumo.....	22
7.6	Ambulatori (piani 3 e 4 Padiglione 10)	22
7.7	Locali tecnici elettrici	22
7.8	Altri impianti di ventilazione.....	23
8	PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE FLUIDI TERMOVETTORI	24
8.1	Produzione acqua calda e refrigerata e rete vapore.....	24
8.2	Sottocentrale termofrigorifera	26
8.3	Rete di distribuzione vapore e ritorno condensa	26
9	IMPIANTO IDRICO SANITARIO	27
10	IMPIANTO DI SCARICO ACQUE NERE	29
10.1	Reti di scarico acque nere e grigie.....	29
10.2	Scarichi speciali per degenze protette di medicina nucleare.....	29
11	IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	30
12	IMPIANTI GAS MEDICALI	31
12.1	Centrali e reti gas medicinali.....	31
12.2	Riduttori di secondo stadio e gruppi valvole di area	31
12.3	Prese.....	32
13	IMPIANTO DI POSTA PNEUMATICA	33
14	SISTEMA REGOLAZIONE AUTOMATICA	34
14.1	Unità di trattamento aria.....	34
14.2	Terminali di climatizzazione	34
14.3	Sottocentrali termofrigorifere.....	36
	ALLEGATO 1 – TABELLA DATI HVAC AMBIENTI.....	37

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

1 INTRODUZIONE

1.1 Scopo del documento

L'intervento di progetto consiste nella completa rifunionalizzazione dei Padiglioni 10 "Carati" e 4 "Crespi" attraverso un insieme coordinato di opere di ristrutturazione edilizia finalizzate all'adeguamento funzionale, architettonico, impiantistico ed energetico degli edifici. Le opere sono finalizzate all'insediamento delle nuove attività sanitarie previste dal programma funzionale, garantendo il raggiungimento degli standard prestazionali richiesti dalle normative vigenti e dalle esigenze organizzative dell'ASST Grande Ospedale Metropolitano Niguarda.

La presente relazione è relativa agli impianti meccanici, nelle zone e con le funzioni indicate di seguito:

Padiglione 4:

- Piano interrato: sottocentrale termofrigorifera
- Piano terra: cavedi impiantistici, locali tecnici elettrici
- Piano primo: degenze neuro-psichiatria infantile
- Piano secondo: degenze medicina nucleare
- Copertura: non oggetto di intervento

Padiglione 10:

- Piano interrato: sottocentrale idrica
- Piano terra: cavedi impiantistici, locali tecnici elettrici, spazi non oggetto di intervento
- Piano primo: degenze psichiatria
- Piano secondo: degenze psichiatria
- Piano terzo: ambulatori
- Piano quarto: ambulatori e studi medici
- Piano quinto: non oggetto di intervento
- Copertura: unità di trattamento aria

Per i piani oggetto di intervento viene prevista la completa rimozione degli impianti esistenti e la successiva realizzazione ex-novo, secondo quanto descritto nella presente relazione. I piani non oggetto di intervento vengono invece interessati a livello impiantistico solo dai minimi interventi necessari per predisposizioni in ottica futura e gli attraversamenti impiantistici.

Si avrà cura di prevedere le eventuali opere provvisorie necessarie per garantire la continuità di servizio dei reparti ospedalieri esistenti. A titolo d'esempio, le degenze di Medicina Nucleare al piano primo del Padiglione 4 dovranno rimanere in funzione fino alla realizzazione del nuovo reparto al piano superiore.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1 Premessa

Tutta l'installazione dovrà rispondere innanzitutto alle leggi vigenti in Italia. Pertanto, i principali disposti legislativi attualmente vigenti ed inerenti alla materia sono richiamati nel seguito a titolo puramente indicativo, fermo restando che qualsiasi atto legislativo nazionale, regionale od europeo vigente od emanato in corso d'opera dovrà essere rispettato.

Gli impianti ed i componenti oggetto di progettazione dovranno essere conformi in tutto alle prescrizioni delle leggi o dei regolamenti in vigore, o che siano emanati in corso d'opera.

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, per il progetto in oggetto sono di particolare rilevanza:

- ☐ Norme U.N.I. (Unificazione Italiana) e CTI (Comitato Termotecnico Italiano).
- ☐ Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano).
- ☐ Prescrizioni e raccomandazioni di Vigili del Fuoco.
- ☐ Eventuali prescrizioni particolari emanate dalle Amministrazioni e Autorità locali.
- ☐ Prescrizioni A.S.L., Aziende Sanitarie Locali
- ☐ Normative e raccomandazioni dell'INAIL (ex ISPEL).
- ☐ Norme e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo.
- ☐ Prescrizioni dell'Istituto Italiano per il Marchio di Qualità (IMQ) per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio.

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

In particolare, si evidenziano le disposizioni nei successivi paragrafi.

2.2 Normativa sanitaria

- ☐ Decreto del Presidente della Repubblica del 14.01.1997 - "Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento alle Regioni e alle province autonome di Trento e di Bolzano, in materia di requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private.
- ☐ Circolare del Ministero LL.PP n. 13011 del 22.11.1974 concernente "Requisiti fisico- tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere. Proprietà termiche, igrometriche di ventilazione e di illuminazione".
- ☐ Decreto n.26436 del 06.11.2001 - Approvazione delle linee guida per la verifica dei requisiti minimi strutturali e tecnologici, generali e specifici, previsti dal d.p.r. 14.1.97 e dalla d.g.r. 38133/98

2.3 Normative relative alla prevenzione incendi

- ☐ D.M. 10.03.1998, n. 64 (Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro);

- ❑ Decreto 19 marzo 2015 “Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18 settembre 2002”
- ❑ DPR 01.08.2011, n. 151 (Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122)
- ❑ DMI 07/08/2012 (Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'art. 2, comma 7, del DPR 01/08/ 2011, n. 151)
- ❑ Codice di prevenzione incendi DM 3 agosto 2015 (Regola tecnica verticale Capitolo V.11 Strutture sanitarie)

2.4 Normative di carattere ambientale

- ❑ Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152: Norme in materia ambientale (G.U. n. 88 del 14/04/2006 - CDSR n. 96).
- ❑ Legge 26.10.1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e successivi decreti attuativi:
- ❑ DMA 11.12.1996 (Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo).
- ❑ DPCM 01 marzo 1991. Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- ❑ DPCM 14.11.1997 (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore).
- ❑ DPCM 05.12.1997 (Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici).
- ❑ DMA 16.03.1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico).
- ❑ UNI 8199 (Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione).

2.5 Normative relative alla sicurezza, igiene e salute

- ❑ Decreto legislativo n. 81 del 09.04.08 (Attuazione dell'art. 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza sui luoghi di lavoro).
- ❑ Decreto legislativo n. 106 del 03.08.09 (Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro).
- ❑ Prescrizioni ENPI, Ente Nazionale Prevenzione Infortuni.
- ❑ Dipartimento Igiene del Lavoro. Linee guida per la definizione degli standard di sicurezza ed igiene del lavoro nei reparti operatori. Dicembre 2009.
- ❑ Linee-guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi, emanate dal Ministero della Salute (13 maggio 2015, ultimo aggiornamento 31 ottobre 2016).
- ❑ D. Lvo n. 219 del 24.04.2006 (Attuazione della direttiva 2001/83/CE (e successive direttive di modifica) relativa ad un codice comunitario concernente i medicinali per uso umano, nonché della direttiva 2003/94/CE).

2.6 Normative generali impianti

- ❑ DM n. 37 del 22.01.2008 (Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici)
- ❑ Legge 01 marzo 1968 n. 186. Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici
- ❑ D. L.vo 27.01.2010 n. 17 (Attuazione della Direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la Direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori).
- ❑ D. L.vo 25.02.2000, n. 93 (Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione) – Norme PED;
- ❑ DM 21.05.1974 (Norme integrative del regolamento approvato con R.D. 12 maggio 1927, n. 824 e disposizioni per l'esonero da alcune verifiche e prove stabilite per gli apparecchi a pressione) e relativa raccolta E dell'ISPESL per i sistemi a vapore – ultima edizione;
- ❑ DM 1.12.1975 (Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione) e relativa raccolta R dell'ISPESL per i sistemi ad acqua calda – ultima edizione 2009;

2.7 Normative impianti di climatizzazione

- ❑ Legge 09 gennaio 1991 n. 10 (Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia)
- ❑ DPR 26 agosto 1993 n. 412 e successive modifiche (Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del mantenimento dei consumi di energia, in attuazione dall'art. 4, comma 4, della Legge 09 gennaio 1991, n.10)
- ❑ Dlgs n. 192 del 19.08.2005 – “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”.
- ❑ Dlgs n. 311 del 29.12.2006 – “Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo n. 192 del 19.08.2005, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.”
- ❑ Decreti Ministeriali 26 giugno 2015 - “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici” – “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” - “Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”
- ❑ Dlgs n. 28 del 03.03.2011 – “(...) promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (...)”
- ❑ UNI EN 16798-1:2019/NA – Criteri per l'ambiente interno – Scelte italiane
- ❑ 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
- ❑ Regolamento UE n. 1253/2014 del 7 luglio 2014 (Direttiva Ecodesign ErP 2016/2018 –), in vigore dal 1.1.2016, recante attuazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile delle unità di ventilazione.
- ❑ UNI EN 1822 - Filtri per l'aria ad alta efficienza (EPA, HEPA e ULPA)
- ❑ UNI 10491 - Criteri per la costruzione di installazioni adibite alla manipolazione di sorgenti radioattive non sigillate.
- ❑ Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23 dicembre 2003 – “Attuazione dell'art. 51, comma 2 della legge 16 gennaio 2003, n. 3, come modificato dall'art. 7 della legge 21 ottobre 2003, n. 306, in materia di «tutela della salute dei non fumatori»”.

2.8 Normative impianto idrico-sanitario e scarichi

- ❑ UNI EN 806-1:2008 “Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano”
- ❑ Norma UNI 9182:2014 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione”.
- ❑ Norma UNI 12056-1:2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni”.
- ❑ Norma UNI 12056-2:2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo”.
- ❑ Norma UNI 12056-3:2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo”.
- ❑ Norma UNI 12056-4:2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo”.
- ❑ Norma UNI 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/TS 11445:2012 Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione.

2.9 Normative impianto antincendio

- ❑ Norma UNI 10779:2014 – “Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio”.
- ❑ UNI EN 671 - Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Parte 2: Idranti a muro con tubazioni flessibili
- ❑ UNI EN 14384 - Idranti antincendio a colonna sopra suolo

- ❑ UNI EN 12845 - Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione
- ❑ UNI 11292 - Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali
- ❑ UNI EN 12101-13 - Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 13: Sistemi differenziali di pressione (PDS) - Metodi di progettazione e di calcolo, installazione, prove di accettazione, prove periodiche e manutenzione

2.10 Normative impianto gas medicali

- ❑ Norma UNI EN ISO 7396-1:2016 – “Impianti di distribuzione dei gas medicali - Parte 1: Impianti di distribuzione dei gas medicali compressi e per vuoto”. La norma specifica i requisiti per la progettazione, l'installazione, il funzionamento, le prestazioni, le prove, la consegna e la documentazione degli impianti di distribuzione utilizzati nelle strutture sanitarie per: ossigeno, protossido di azoto, aria medicinale, anidride carbonica, miscele ossigeno/protossido di azoto, miscele elio/ossigeno, gas e miscele di gas classificati come dispositivi medici, gas erogati a dispositivi medici o destinati a finalità mediche o gas e miscele di gas per uso medicinale non specificati sopra; aria per alimentare strumenti chirurgici, azoto per alimentare strumenti chirurgici, vuoto. Essa include i requisiti per le centrali di alimentazione, per le reti di distribuzione, per i sistemi di controllo, per i sistemi di monitoraggio e allarme e per la non intercambiabilità fra i componenti di sistemi per gas/vuoto differenti.
- ❑ Norma UNI EN ISO 7396-2:2007 – “Impianti di distribuzione dei gas medicali - Parte 2: Impianti di evacuazione dei gas anestetici”. La norma specifica i requisiti per la progettazione, l'installazione, il funzionamento, le prestazioni, la documentazione, le prove e la convalida degli impianti di evacuazione dei gas anestetici al fine di garantire la sicurezza dei pazienti e minimizzare l'esposizione degli operatori e di altre persone ai gas e vapori anestetici. La norma include i requisiti per il generatore, per la rete di distribuzione, per le prestazioni e per la non intercambiabilità tra i componenti chiave e per evitare interconnessioni tra i sistemi di evacuazione dei gas anestetici (AGS) e i gas medicali e del vuoto.
- ❑ Norma UNI EN 13348:2016 – “Rame e leghe di rame - Tubi di rame tondi senza saldatura per gas medicali o per vuoto”.
- ❑ UNI EN ISO 9170-1:2008 – “Unità terminali per impianti di distribuzione dei gas medicali - Parte 1: Unità terminali per l'utilizzo con gas medicali compressi e vuoto”.
- ❑ UNI EN ISO 9170-2:2008 – “Unità terminali per impianti di distribuzione dei gas medicali - Parte 2: Unità terminali per impianti di evacuazione dei gas anestetici”.
- ❑ Direttiva 93/42 CEE riguardante i dispositivi medici, recepita con Dlgs n. 46 del 24.02.1997.

2.11 Altre norme UNI

- ❑ UNI 5634 - Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi.
- ❑ UNI EN 10255 - Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura
- ❑ UNI EN 10216 - Tubi di acciaio senza saldatura per impieghi a pressione
- ❑ UNI EN 1401 - 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.

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

3 DATI DI PROGETTO

I dati seguenti sono stati in generali desunti dalla normativa di riferimento o dalla buona tecnica.

3.1 Condizioni climatiche esterne

3.1.1 Periodo estivo

Temperatura e umidità relativa esterna (UNI 10349): 31,9°C – 48% u.r.

Temperatura BS per funzionamento gruppi refrigeratori: 35°C

3.1.2 Periodo invernale (UNI 5364 – DPR 28-6-1977 – UNI 10339)

Temperatura e umidità relativa esterna (UNI 10349): -5°C

Umidità relativa alla temperatura minima: 76%

Gradi giorno: 2404

3.2 Dati di progetto degli ambienti

Alla base del calcolo sono stati posti i valori riportati nella tabella in ALLEGATO 1 alla presente relazione.

3.3 Temperature e pressioni di esercizio fluidi

Fluido primario (Dalla distribuzione esterna)	Temperature				Pressioni	
	Minima	Massima	Mandata nominale	Ritorno nominale	Relativa massima esercizio	Nominale di
	°C	°C	°C	°C	kPa	PN
Acqua refrigerata	-	-	7	12	800	16
Acqua calda	-	-	85	65	800	16
Acqua preriscaldata	-	-	38	-	600	16
Acqua potabile	-	-	-	-	600	16

Fluido secondario (Circuiti interni all'edificio)	Temperature				Pressioni	
	Minima*	Massima*	Mandata nominale	Ritorno nominale	Relativa massima esercizio	Nominale di
	°C	°C	°C	°C	kPa	PN
Acqua refrigerata UTA	4	40	7	12	600	16
Acqua refrigerata Soffitti radianti	4	40	16	19	600	16

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

Acqua refrigerata Raffreddamento annuale	4	40	7	12	600	16
Acqua calda Preriscaldamento UTA	4	90	70	50	600	16
Acqua calda Post riscaldamento UTA e locali	4	90	45	40	600	16
Acqua calda Soffitti radianti	4	90	36	33	600	16
Acqua calda Radiatori	4	90	70	50	600	16

(*) temperature per il calcolo del volume dei vasi di espansione

3.4 Alimentazione e scarichi apparecchi sanitari

Sono riportati di seguito i valori minimi da garantire, dedotti da Appendice E norma UNI 9182 per quanto riguarda le alimentazioni, da prospetto 2 UNI EN 12056-2 per gli scarichi.

Apparecchio sanitario	Alimentazione			Scarico	
	portata	pressione minima	dimensione	dimensione	portata
	l/s	kPa	DN	DN	DU (l/s)
Lavabo	0,1	50	15	40	0,5
Vaso cassetta	0,1	50	15	110	2
Bidet	0,1	50	15	40	0,5
Vasca	0,20	50	15	50	0,8
Doccia	0,15	50	15	50	0,8
Lavello	0,15	50	15	50	0,8
Pilozzo	0,15	70	15	50	0,8

3.5 Impianti gas medicali

Per il progetto dei gas medicali si fa in generale riferimento alla normativa francese FD S 90-155 Tab.1 e Tab.2, assunta quale riferimento in assenza di disposizioni tecniche nazionali.

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

3.6 Reti di scarico acque nere e grigie

Per la progettazione delle reti di scarico interne all'edificio si è fatto riferimento alla UNI EN 12056-2. All'esterno dei fabbricati, si prevede l'allacciamento alle reti sub-orizzontali esistenti interrate, distinto per padiglione 4 e padiglione 10.

3.7 Reti di scarico acque meteoriche

Non sono previsti interventi sulla rete di smaltimento delle acque meteoriche, né nei tratti verticali (pluviali) né nella rete di collettamento sub-orizzontale.

3.8 Acustica

Per i provvedimenti e gli accorgimenti da adottare inerenti la rumorosità degli impianti si rimanda ai documenti specialistici

4 CRITERI GENERALI DI PROGETTO

4.1 Premessa

Le esigenze fondamentali per la definizione dei criteri di progetto degli impianti del complesso in oggetto possono essere sinteticamente così riassunte:

- ☐ Sicurezza
- ☐ Benessere ambientale
- ☐ Contenimento dei consumi energetici e dei costi di esercizio e manutenzione
- ☐ Facilità di manutenzione
- ☐ Mantenimento del valore nel tempo

4.2 Provvedimenti contro la legionellosi

Per la progettazione si è fatto riferimento alle “Linee-guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi”, emanate dal Ministero della Salute (13 maggio 2015, ultimo aggiornamento 31 ottobre 2016).

Le linee guida forniscono indicazioni in merito alla progettazione, realizzazione e gestione degli impianti, individuando come “impianti a rischio” tutti quelli che comportano un riscaldamento dell’acqua o la sua nebulizzazione. Sono considerati tali, in primis, gli impianti idro-sanitari e gli impianti di condizionamento (specie quelli con umidificazione dell’aria ad acqua e/o con l’impiego di torri evaporative).

In generale nessuna misura garantisce che un sistema o un suo componente siano privi di Legionella, ma ciascuna di esse contribuisce a diminuire la probabilità di una contaminazione batterica grave.

Pertanto, sono stati adottati diversi accorgimenti tesi a prevenire il rischio di formazione del batterio della legionellosi, come di seguito descritto.

Nell’ambito degli impianti idrico-sanitari si richiamano:

- ☐ I trattamenti dell’acqua destinata alla produzione e distribuzione calda sanitaria: oltre all’addolcimento ed al dosaggio di prodotti antincrostanti (finalizzati a prevenire la formazione del substrato per l’annidamento del batterio lungo le reti di distribuzione) è prevista la disinfezione: questo trattamento, in funzione di una scelta congiunta con la Stazione Appaltante, potrà essere con dosaggio o di biossido di cloro o di monocloroammine.
- ☐ La temperatura di accumulo dell’acqua calda sanitaria nei serbatoi elevata a minimo 65°C.
- ☐ Il materiale adottato per le reti idriche (fredda, calda, ricircolo): acciaio inox fino ai collettori di servizio igienico, multistrato da questi agli apparecchi sanitari.
- ☐ L’estensione della rete di ricircolo fino al singolo servizio igienico, in modo da eliminare tratti con possibilità di stazionamento del flusso.

In merito alle Unità di Trattamento Aria si sottolineano:

- ☐ L’impiego esclusivo di vapore sterile per le sezioni di umidificazione.
- ☐ L’alta efficienza delle sezioni di filtrazione (G4+F7 in ingresso, F9 in mandata).
- ☐ Le batterie di raffreddamento realizzate in materiale opportunamente sanificabile per favorirne la pulizia e debitamente inclinate per evitare la formazione di ristagni.

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

- ❑ Le elevate caratteristiche di igienicità e sanificabilità, tanto più quando al servizio di aree sensibili: in generale profilo interno senza asperità, sguscia interna.

Per quanto riguarda la distribuzione dell'aria, si evidenziano:

- ❑ La collocazione delle prese d'aria esterna ad opportuna distanza rispetto alle espulsioni. Inoltre, l'ospedale sarà privo di torri evaporative.

5 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

5.1 Fabbisogno termico per riscaldamento

Viene calcolato secondo la norma UNI 7357 “Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici”.

5.2 Fabbisogno termico per climatizzazione

I carichi termici estivi devono essere valutati utilizzando uno dei seguenti metodi:

- ❑ Metodo di calcolo basato sulle funzioni di trasferimento, così come trattato in ASHRAE Fundamentals 1985, capitolo 26;
- ❑ Metodo “Carrier” (Handbook of Air Conditioning System Design – Carrier Air Conditioning Company-Mc Graw – Hill 1965)

5.3 Reti di distribuzione acqua in circuito chiuso

Perdite di carico calcolate con la formula di Darcy-Weisbach.

Δp	$= \lambda * V^2 * \rho / (2 * (D/1000))$	
Δp	= Perdita di carico distribuita per metro	Pa/m
λ	= coefficiente di attrito	-
V	= velocità	m/s
ρ	= massa volumica (<i>funzione della temperatura, vedi tabelle allegate</i>)	kg/m ³
D	= diametro interno	mm
λ	= funzione del numero di Reynolds Re e della rugosità del tubo $\mathcal{E}$	
Re	= Numero di Reynolds = $V * \rho * (D/1000) / \mu$	-
μ	= Viscosità dinamica (<i>funzione della temperatura, vedi tabelle allegate</i>)	Pa s
$\mathcal{E}$	= rugosità	mm

Per la determinazione di λ viene utilizzata la seguente relazione esplicita approssimante (da Idel'Chik "Handbook of hydraulic resistance") :

$$\lambda = 0,1 * (1,46 * \mathcal{E} / D + 100 / Re)^{0,25}$$

Le perdite di carico concentrate sono calcolate con una delle seguenti modalità:

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

- Utilizzando coefficiente di perdita localizzata adimensionale:

$$\Delta P = \zeta * V^2 * \rho / 2 \quad \text{Pa}$$

ζ = coefficiente di perdita localizzata adimensionale
 V = velocità m/s
 ρ = massa volumica kg/m³

In prima approssimazione si considera massa volumica costante = 1000 kg/m³

- Utilizzando la lunghezza equivalente

$$\Delta P = \lambda * L_e * V^2 * \rho / (2 * D) \quad \text{Pa}$$

λ = coefficiente di attrito adimensionale
 L_e = lunghezza equivalente m
 V = velocità m/s
 ρ = massa volumica kg/m³
 D = diametro interno m

Circuiti dimensionati in base alle velocità limite di seguito riportate.

5.3.1 Tubazioni in acciaio nero

Diametro	Velocità massima (m/s)	Diametro	Velocità massima (m/s)
DN 15	0,60	DN 20	0,70
DN 25	0,80	DN 32	0,90
DN 40	1,00	DN 50	1,15
DN 65	1,30	DN 80	1,40
DN 100	1,60	DN 125	1,80
DN 150	2,00	DN 200	2,20
DN 250	2,40	DN 300 ed oltre	2,50

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

5.4 Reti acqua in circuito aperto

Il calcolo della portata d'acqua fredda sanitaria viene sviluppato applicando il metodo delle unità di carico, secondo la norma UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione". Per il dimensionamento delle linee di alimentazione delle cassette dei vasi igienici si è fatto riferimento anche alla norma UNI EN 806-3, secondo quanto illustrato nella Relazione di calcolo impianti meccanici.

Circuiti dimensionati in base alle velocità limite di seguito riportate.

5.4.1 Tubazioni in acciaio inox

Diametro	Velocità massima (m/s)	Diametro	Velocità massima (m/s)
DN 15	0,70	DN 20	0,90
DN 25	1,20	DN 32	1,50
DN 40	1,70	DN 50	2,00
DN 65	2,25	DN 80	2,35
DN 100	2,50		

5.4.2 Tubazioni in acciaio zincato

Diametro	Velocità massima (m/s)	Diametro	Velocità massima (m/s)
DN 15	0,70	DN 20	0,90
DN 25	1,20	DN 32	1,50
DN 40	1,70	DN 50	2,00
DN 65	2,20	DN 80	2,30
DN 100	2,50	DN 125	2,50
DN 150	2,50	DN 200	2,50

5.4.3 Tubazioni in plastica (PVC-PEAD)

Diametro	Velocità massima (m/s)	Diametro	Velocità massima (m/s)
DN 20	0,70	DN 25	0,90
DN 32	1,20	DN 40	1,40
DN 50	1,70	DN 63	2,00
DN 75	2,15	DN 90	2,30
DN 110 ed oltre	2,50		

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

5.5 Rete di scarico acque nere e grigie

Il dimensionamento delle reti di scarico acque nere interne all'edificio deve essere effettuato in base alla norma UNI EN 12056-2 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo".

5.6 Impianti gas medicali

Per il dimensionamento delle reti di distribuzione dei gas compressi, il diametro minimo da adottare viene ricavato mediante la formula:

$$d = 18,8 \cdot \sqrt{\frac{Q}{v \cdot p}}$$

dove:

d = diametro minimo interno della tubazione [mm]

Q = portata del gas [m³/h in condizioni standard]

v = velocità limite nella tubazione, fissata pari a 15 [m/sec]

p = pressione assoluta del gas [bar(a)]

Ottenuto il risultato del calcolo viene comunque adottato un diametro commerciale superiore.

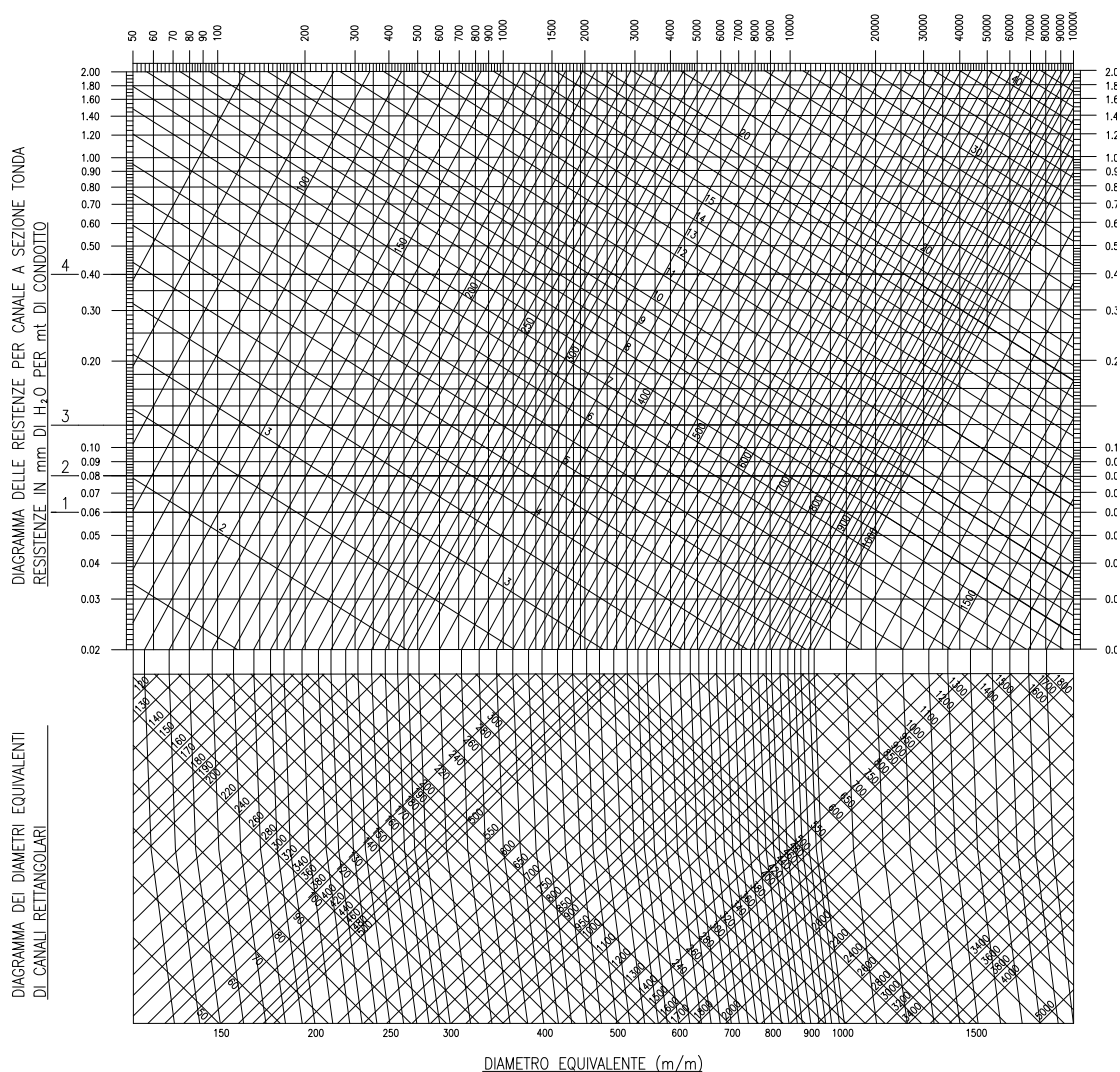
Per le eventuali reti di aspirazione ed evacuazione gas anestetici il calcolo esegue un predimensionamento in base ad una velocità massima accettabile di 25 m/sec. La scelta progettuale ricade su un diametro commerciale superiore e dovrà comunque essere verificata in fase costruttiva, sulla base anche delle caratteristiche delle apparecchiature installate (centrale aspirazione e centrali evacuazione con soffianti), per garantire la depressione richiesta agli utilizzatori.

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

5.7 Canalizzazioni distribuzione aria

Il dimensionamento delle reti sarà effettuato secondo il diagramma di seguito riportato.



- 1-Limite per livelli di rumorosità impianto 35-40 dB(A)
- 2-Limite per livelli di rumorosità impianto 40-45 dB(A)
- 3-Limite per ventilazione industriale
- 4-Limite per alta velocità (canali circolari)

N.B.: PER I CANALI IN MURATURA LISCIA LA
 RESISTENZA AUMENTA DEL 50%

RESISTENZE PER ATTRITO DELL'ARIA
 CANALI CIRCOLARI-DIAMETRI EQUIVA

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

6 ALLACCIAMENTI

Per quanto riguarda gli impianti meccanici, l'intervento in oggetto prevede allacciamenti alle reti primarie ospedaliere esistenti, senza l'introduzione di nuovi sistemi di generazione né la realizzazione di nuove centrali impiantistiche. Unica eccezione è costituita dalle unità trattamento aria, previste ex-novo a servizio dei reparti oggetto di ristrutturazione.

Si rimanda ai capitoli seguenti, dedicati ai singoli sistemi, per una descrizione delle modalità di allacciamento alle reti esistenti. Le informazioni su tali reti sono state desunte dagli elaborati grafici e dal materiale condiviso dall'ufficio tecnico ospedaliero e da sopralluoghi condotti in sito.

7 IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

7.1 Considerazioni generali

Salvo le eccezioni di seguito indicate, in generale tutte le aree saranno dotate di:

- ☐ Riscaldamento invernale;
- ☐ Raffrescamento estivo;
- ☐ Ventilazione meccanica con aria esterna, con ricambi secondo le norme di legge.

La scelta delle tipologie impiantistiche da impiegare per la climatizzazione delle diverse aree viene trattata nei paragrafi seguenti, rimandando inoltre alla tabella dell'Allegato 1 per l'indicazione dei dati di progetto specifici per i vari ambienti.

Nella scelta tra sistemi a tutt'aria o ad aria primaria, sono state distinte le seguenti configurazioni:

- ☐ Aree quali degenze filtrate e degenze protette di medicina nucleare, dove il numero di ricambi d'aria necessario ai fini della qualità dell'aria in ambiente è sufficiente a soddisfare anche lo smaltimento del carico sensibile, con impianto di climatizzazione del tipo a tutta aria;
- ☐ Reparti di degenza o reparti di ambulatori e studi medici, dove le esigenze di ventilazione sono limitate a 2÷3 volumi/ora, con impianto idronico ed aria primaria.

Come corpi scaldati/refrigeranti d'ambiente saranno utilizzati batterie di postriscaldamento (impianti a tutt'aria), soffitti radianti (degenze, ambulatori, studi medici), radiatori (scale, servizi igienici ad uso comune), terminali idronici di raffreddamento (locali tecnici elettrici).

La scelta fra i vari tipi di terminale è stata effettuata in base ai criteri di massimo comfort (sia in relazione alla silenziosità sia in relazione ai flussi d'aria creati sugli occupanti), massima igienicità e minima manutenzione, tenendo altresì conto della destinazione d'uso dei locali.

Per i reparti di psichiatria si è posta particolare attenzione all'individuazione di componenti impiantistici sicuri. Inoltre, considerando che, soprattutto per i pazienti neurodivergenti, l'ambiente rappresenta una parte essenziale del trattamento e minime variazioni di stimolo possono influire su stress, attenzione, comportamento e qualità del sonno dei pazienti, verranno integrate soluzioni impiantistiche ad alta sensibilità, che garantiscano stabilità termoisometrica e ventilazione di qualità. Si è data, pertanto, preferenza all'impiego di elementi scaldanti di tipo statico ed in grado di aumentare il comfort degli occupanti grazie all'effetto radiante, escludendo i ventilconvettori (che possono favorire la formazione e la diffusione di bioinquinanti).

A servizio del Padiglione 10 è prevista l'installazione di unità di trattamento aria (UTA) in copertura. Per il Padiglione 4, invece, considerata la limitata altezza dell'edificio e al fine di contenere l'impatto architettonico e visivo delle apparecchiature, è stato individuato un apposito locale tecnico al piano interrato destinato all'alloggiamento delle UTA. Si utilizzeranno recuperatori di calore a batterie gemelle e umidificazione a vapore di rete.

Le canalizzazioni dell'impianto aeraulico saranno realizzate in lamiera di acciaio zincato, con isolamento termico e rivestimento adeguato all'area di installazione.

7.2 Degenze ordinarie (piani 1 e 2 Padiglione 10, piano 1 Padiglione 4)

Per le aree di degenza ordinaria è stato previsto un impianto ad aria primaria (3 V/h) integrato da soffitti radianti (a 2 tubi), per il riscaldamento ed il raffrescamento degli ambienti.

7.3 Degenze isolati (infettivi / immunodepressi)

All'interno dei reparti di degenza saranno realizzate camere per isolati, in grado di ospitare sia pazienti infettivi che pazienti immunodepressi. Tali stanze dovranno poter garantire nella stanza le condizioni di ricambio d'aria e di pressione in funzione delle condizioni del paziente presente (positiva se immunodepresso, negativa se infetto). La pressione nel filtro di ingresso sarà generalmente positiva, fungendo così da barriera verso gli altri ambienti. La portata di ripresa delle stanze verrà regolata, sulla base della lettura di un sensore di pressione differenziale, per mantenere le condizioni di pressione richieste.

A servizio di tali stanze sarà prevista una UTA dedicata, con filtrazione assoluta sia in mandata (sui terminali) che in ripresa (canister prima dell'ingresso in UTA).

7.4 Degenze protette di Medicina Nucleare (piano 2 Padiglione 4)

Per il reparto di degenza di Medicina nucleare è stata prevista una unità trattamento aria dedicata del tipo a tutt'aria esterna (6 vol/h di ricambio nelle stanze di degenza), con batterie di postriscaldamento ambiente.

Particolare attenzione verrà posta ai trattamenti di filtrazione: l'UTA è provvista di canister con filtro assoluto H14 e filtro a carboni attivi sulla ripresa dagli ambienti.

Il reparto di degenza di medicina nucleare (piano secondo del Padiglione 4) sarà servito da UTA dedicata a tutt'aria esterna (6 vol/h di ricambio nelle stanze di degenza) con estrazione provvista di filtrazione assoluta e a carboni attivi. La ripresa dei locali "caldi" verrà regolata, sulla base della lettura di un sensore di pressione differenziale, per mantenere condizioni di opportuna depressione dell'ambiente rispetto al corridoio.

7.5 Locale fumo

I locali fumatori sono progettati seguendo le indicazioni del DPR 23 dicembre 2003: sono garantiti ricambi di aria esterna pari a 30/litri/secondo/persona, considerando un indice di affollamento di 0,7 persone/m² e il locale viene mantenuto in depressione di 5 Pa rispetto al corridoio. L'immissione aria avviene direttamente dalla UTA a servizio del reparto in cui il locale è inserito, mentre l'espulsione è realizzata con estrattore dedicato.

7.6 Ambulatori (piani 3 e 4 Padiglione 10)

Per le aree destinate ad ambulatori sono stati previsti impianti ad aria primaria (3 V/h) integrati da soffitti radianti (a 2 tubi), per il riscaldamento ed il raffrescamento degli ambienti.

Tali aree avranno UTA indipendenti da altri reparti con funzionamento continuo, per consentire la possibilità di spegnimento in orari notturni/festivi.

7.7 Locali tecnici elettrici

Per i locali rack dati e quadri elettrici di piano saranno installati terminali idronici a parete, per il raffreddamento sia estivo che invernale H24.

In corrispondenza degli UPS si adatteranno anche terminali idronici, alimentati dal circuito di acqua refrigerata annuale, per un controllo più puntuale della temperatura. Inoltre, si prevede un sistema di estrazione per evitare il rischio di accumulo di idrogeno. La portata del sistema è stata stabilita in base alla formula $Q = 0,05 \cdot n \cdot I_{gas} \cdot C_{rt}$, dove:

Q = portata d'aria di ventilazione (m³/h)

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

n = numero di elementi della batteria

I_{gas} = corrente che produce gas (mA/Ah)

C_{rt} = Capacità nominale della batteria (Ah)

7.8 Altri impianti di ventilazione

7.8.1 Filtri VV.F. in sovrappressione

Ai piani dei due padiglioni oggetto di intervento sono presenti alcuni filtri a prova di fumo non ventilabili naturalmente. Pertanto, essi saranno serviti da impianto di messa in pressione, costituito sostanzialmente da: ventilatori di immissione aria comandati da sensori di pressione che, in caso di incendio, mantengono il filtro in sovrappressione di +30 Pa rispetto al compartimento adiacente (calcolo a porte chiuse secondo UNI EN 12101-13); canalizzazioni di prelievo aria dall'esterno e immissione aria nel filtro; serrande di regolazione per regolare l'immissione della portata d'aria necessaria per garantire le condizioni di sovrappressione del filtro a prova di fumo.

7.8.2 Scala a prova di fumo pressurizzata

Il vano scala centrale del Padiglione 10 risulta un vano scala a prova di fumo. È pertanto dotato di impianto di messa in pressione, progettato secondo UNI EN 12101-13, con calcolo a porte aperte, garantendo sovrappressione di almeno 30 Pa rispetto agli spazi non protetti. La sovrappressione viene ottenuta immettendo aria dall'esterno attraverso uno o più ventilatori. Sono previsti percorsi di air release per garantire che la sovrappressione dallo spazio protetto venga sempre scaricata verso l'esterno.

8 PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE FLUIDI TERMOMETTORI

8.1 Produzione acqua calda e refrigerata e rete vapore

L'intervento in oggetto non prevede nuovi sistemi di generazione per i fluidi caldi e refrigerati, ma la derivazione delle potenze termica e frigorifera dalle reti esistenti ad anello ospedaliero.

- ❑ Acqua calda per riscaldamento: al piano interrato del Padiglione 4 è attualmente presente la sottocentrale termica SCT-26, destinata all'alimentazione dei circuiti di riscaldamento dei Padiglioni 4 e 10 per le porzioni di edificio tuttora in esercizio. La sottocentrale è dotata di due scambiatori di calore alimentati dall'anello ospedaliero acqua calda, installati in configurazione ridondata, ciascuno con potenza termica pari a 1.275 kW. L'intervento in oggetto prevede di sfruttare lo stacco esistente dall'anello acqua calda, disponibile alla sottocentrale SCT-26, per l'alimentazione dei Padiglioni 4 e 10 ristrutturati. La sottocentrale stessa verrà realizzata ex-novo e ampliata secondo le esigenze attuali.

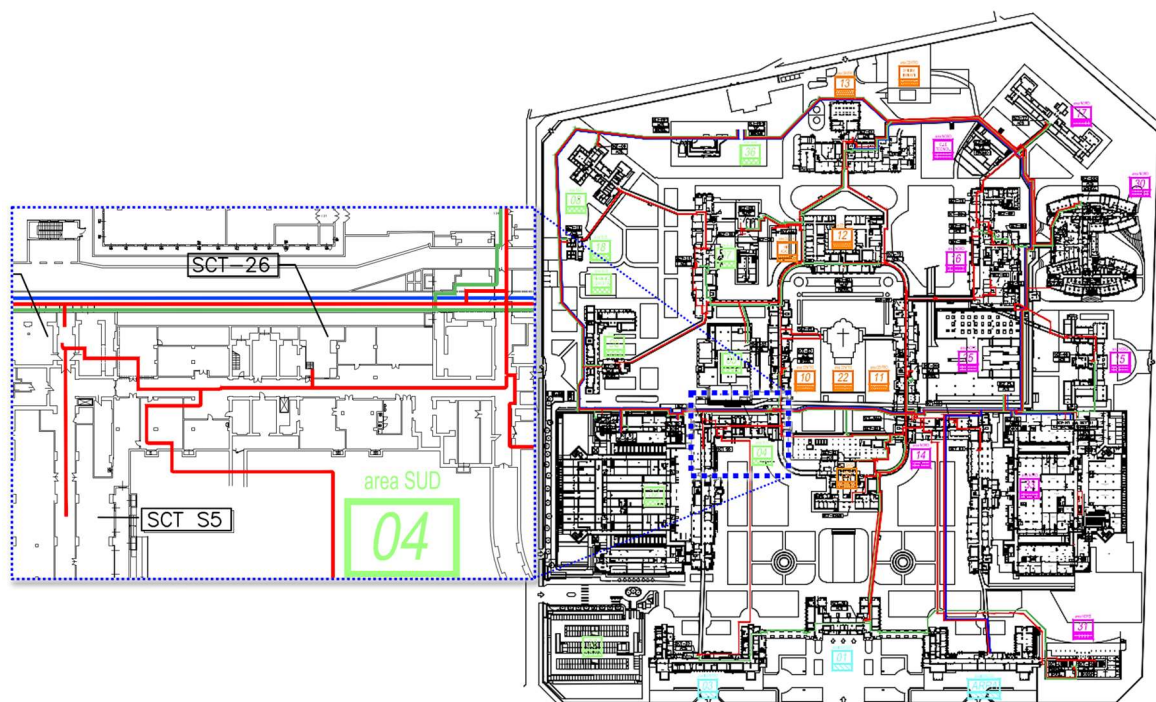


Figura 1 – Sulla destra, planimetria reti ospedaliere primarie acqua calda, con ingrandimento, sulla sinistra, dello stacco a servizio della sottocentrale SCT-26 al piano interrato del Padiglione 4, da cui viene derivata l'alimentazione per i padiglioni ristrutturati

- ❑ Acqua refrigerata: per l'alimentazione acqua refrigerata dei Padiglioni 10 e 4 ristrutturati si prevede la derivazione di una nuova linea dall'anello ospedaliero, con realizzazione di sottocentrale frigorifera di pompaggio dedicata. L'anello acqua refrigerata ospedaliero attualmente transita al di sotto del Padiglione 10, a livello -2, e presenta già predisposizioni su mandata e ritorno per future connessioni: tali predisposizioni verranno sfruttate per l'intervento in oggetto.

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

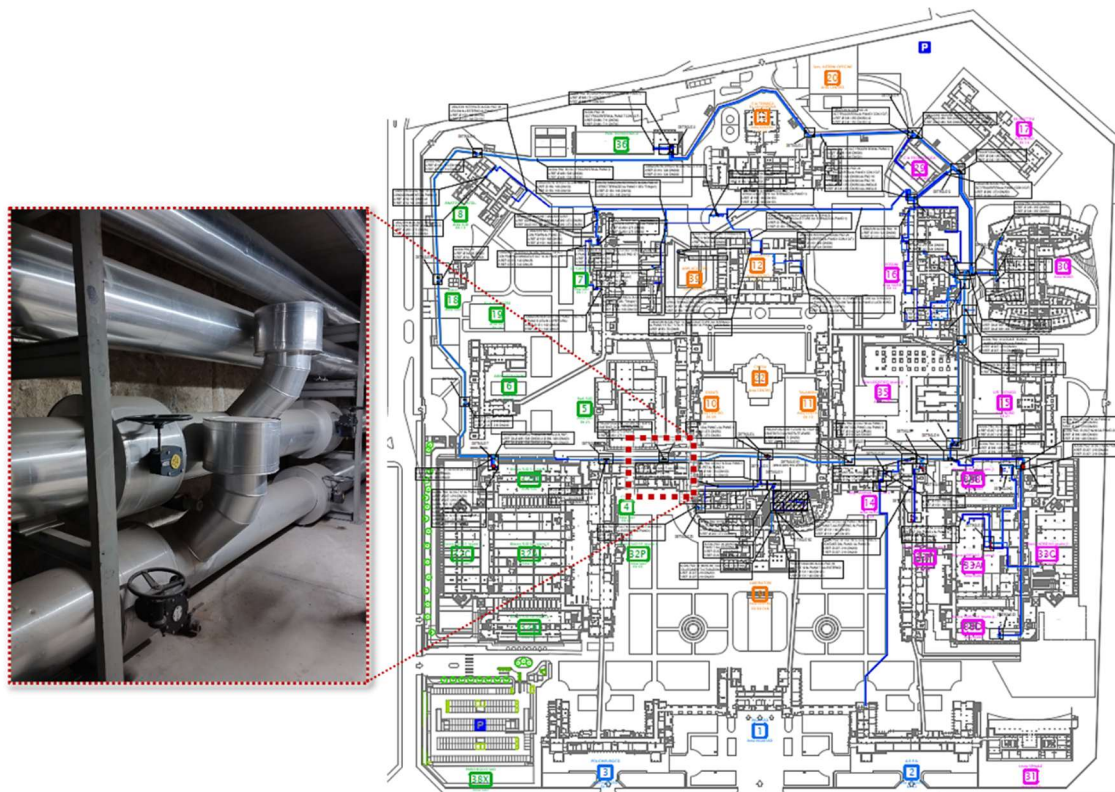


Figura 2 – Predisposizioni presenti sull'anello acqua refrigerata ospedaliero, da cui verranno derivate le linee acqua refrigerata mandata e ritorno a servizio dei Padiglioni 4 e 10 ristrutturati (sulla destra planimetria generale, sulla sinistra fotografia alle predisposizioni presenti sulle reti in cunicolo a livello -2)

- Rete vapore e ritorno condensa: per l'umidificazione delle unità trattamento aria dei Padiglioni 10 e 4 si realizzeranno nuove derivazioni dalle reti vapore e ritorno condensa ospedaliere. Tali reti transitano oggi al di sotto del Padiglione 10, a livello -2, e presentano già predisposizioni per future connessioni, che verranno sfruttate nel presente intervento. La rete vapore è già idonea per l'utilizzo diretto per umidificazione (vapore pulito).

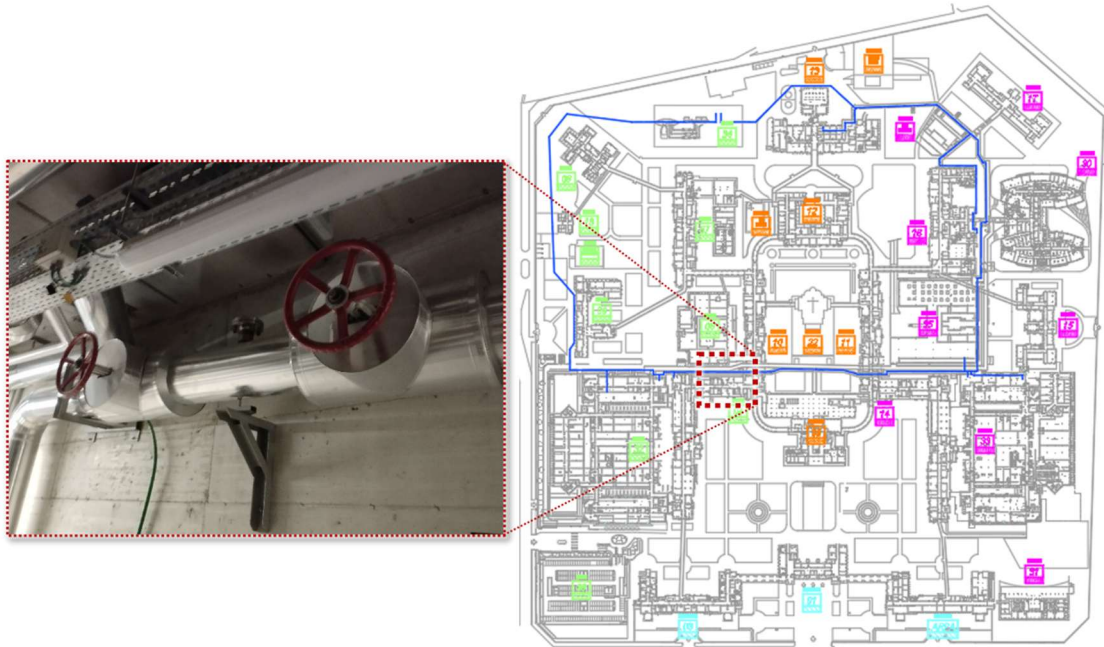


Figura 3 – Predisposizione presente sulla linea vapore ospedaliera, da cui si deriverà la distribuzione vapore per umidificazione a servizio dei Padiglioni 4 e 10 ristrutturati (sulla destra planimetria generale, sulla sinistra fotografia alla predisposizione presenti sulla rete esistente vapore in cunicolo a livello -2)

8.2 Sottocentrale termofrigorifera

Al piano interrato del Padiglione 4 viene prevista la sottocentrale termofrigorifera di pompaggio per i fluidi termovettori a servizio dei due Padiglioni oggetto di intervento.

Per il circuito acqua calda vengono interposti n.2 scambiatori di calore, in configurazione ridondata 1+1R, tra la rete primaria ospedaliera acqua calda e la nuova rete dedicata ai Padiglioni 4 e 10. Vengono previsti gruppi di pompaggio secondari, in configurazione ridondata 1+1R, per i seguenti circuiti di distribuzione alle utenze: batterie pre riscaldamento UTA, batterie post riscaldamento UTA e a canale in ambiente, radiatori, soffitti radianti (a 2 tubi).

Il circuito di acqua refrigerata a servizio dei Padiglioni 4 e 10 viene derivato direttamente dall'anello primario ospedaliero, senza interposizione di scambiatori di calore. Nella sottocentrale termofrigorifera sono installati gruppi di pompaggio secondari, in configurazione ridondata 1+1R, per i seguenti circuiti di distribuzione alle utenze: batterie fredde UTA, circuito di acqua refrigerata annuale H24, soffitti radianti (2 tubi).

8.3 Rete di distribuzione vapore e ritorno condensa

Nella nuova sottocentrale termofrigorifera al piano interrato del Padiglione 4 vengono previsti collettori di mandata vapore e ritorno condensa verso/da le unità trattamento aria dei due Padiglioni. L'anello vapore ospedaliero è idoneo per utilizzo diretto per umidificazione.

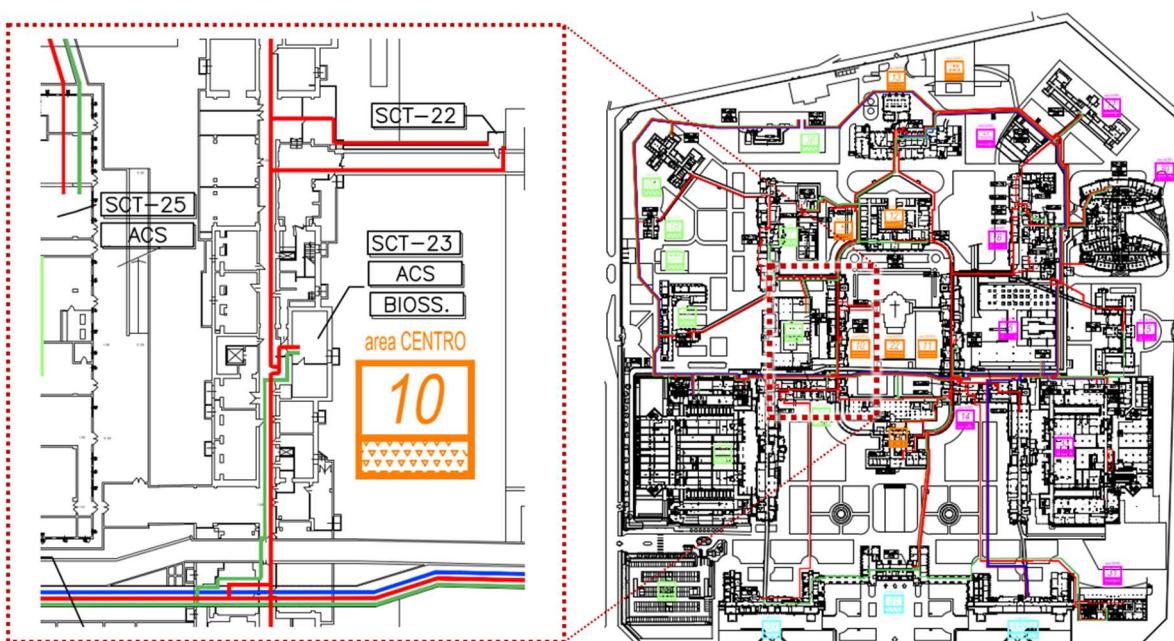
La linea di distribuzione vapore per alimentare le sezioni di umidificazione delle UTA sarà realizzata con tratti in pendenza per agevolare la raccolta della condensa di linea, che sarà eliminata con appositi scaricatori. Lungo la rete vapore saranno, inoltre, previsti i necessari compensatori di dilatazione.

9 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Si prevede la realizzazione di rete duale di adduzione acqua fredda sanitaria distinta per usi potabili e usi non potabili (cassette wc), quest'ultima ottenuta dalla depurazione delle acque grigie di scarico provenienti da lavabi, docce e bidet. In questa fase progettuale, l'impianto di depurazione delle acque grigie non verrà realizzato pertanto anche la rete di adduzione alle cassette wc sarà alimentata da acqua fredda sanitaria proveniente dalla rete ospedaliera.

L'alimentazione di acqua sanitaria dei padiglioni oggetto del presente intervento non avviene direttamente da acquedotto ma dalla rete interna ospedaliera: a progetto si ha la disponibilità di acqua sanitaria a temperatura normale e dell'acqua preriscaldata.

Al piano interrato del padiglione 10 verrà realizzata la sottocentrale idrica in cui verrà prodotta l'acqua calda sanitaria a servizio di entrambi i padiglioni: la produzione avviene mediante scambiatori di calore a piastre, utilizzando la rete di teleriscaldamento come vettore energetico.



La produzione di acqua calda sanitaria avviene esternamente ai bollitori mediante scambiatori a piastre, a favore della maggior potenza scambiabile e la maggior semplicità e velocità della manutenzione ordinaria e straordinaria. Ciascun scambiatore di calore è in grado di soddisfare il 100% del fabbisogno dei due padiglioni, così anche in caso di fermo, si garantisce la continuità di fruizione della struttura. Il volume di accumulo acqua calda sanitaria è stato suddiviso su 3 bollitori, per permettere la manutenzione senza interruzioni.

L'acqua sanitaria sarà prodotta con serbatoio di accumulo con acqua stoccata a 70°C, verrà poi distribuita a 45°C tramite interposizione di valvola miscelatrice con bypass manuale e possibilità di disinfezione termica. Non si prevedono trattamenti chimici in quanto l'acqua proveniente dalla centrale tecnologica ne è già stata sottoposta.

Per l'alimentazione dei serbatoi di acqua calda sanitaria vengono utilizzate entrambe le linee (acqua fredda e acqua preriscaldata). Il dimensionamento degli scambiatori di calore è tale da garantire il fabbisogno nella condizione più critica quindi senza acqua preriscaldata.

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

La rete di distribuzione dell'acqua calda, fredda e ricircolo è prevista impiegando tubazioni in acciaio inox, a partire dai collettori di distribuzione idrica in sottocentrale, rispettivamente con una partenza per il padiglione 4 e due partenze per il padiglione 10.

Le tubazioni in acciaio inox andranno ad alimentare i collettori di distribuzione alle utenze, posizionati in controsoffitto ispezionabile e/o in opportune botole di ispezione; dai collettori si dirameranno le alimentazioni alle singole utenze, realizzate in multistrato isolato.

Analogamente alle tubazioni di distribuzione termica, le tubazioni saranno isolate secondo le prescrizioni del D.P.R. 412/93, e saranno rivestite per i tratti esposti alla radiazione solare e/o in sottocentrale in lamina di alluminio per proteggere l'isolamento da urti e degradazione.

Per gli apparecchi sanitari e la rubinetteria, si prevede che siano rispettati i requisiti CAM; inoltre, si porrà particolare attenzione alla scelta di componenti impiantistici sicuri, che seguono i riferimenti PAS 6463 (design neuroinclusivo) e HBN 03-01 (reparti psichiatrici), con finiture opache, palette neutre, assenza di spigoli pericolosi: nello specifico, rubinetterie anti-infortunio, dispositivi antivandalismo.

10 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE NERE

10.1 Reti di scarico acque nere e grigie

Si prevede la realizzazione di rete duale di scarico delle acque nere (da wc) e di acque grigie (dagli altri apparecchi sanitari). Entrambi i sistemi di scarico sono previsti con ventilazione parallela

Saranno utilizzate tubazioni in polipropilene con cariche minerali (PP-MD) fonoisolanti.

Le ventilazioni delle colonne di scarico verranno raggruppate, nel controsoffitto degli ultimi piani, in più tubazioni di ventilazione, con diametro maggiorato, che usciranno in copertura in aree stabilite, in modo da non intralciare il posizionamento e la manutenzione delle UTA poste in copertura (in particolare per il padiglione 10).

Al piano seminterrato dell'ospedale si realizzeranno collettori suborizzontali di raccolta degli scarichi acque nere, provenienti dai piani superiori dei padiglioni: tali collettori saranno installati a soffitto del piano interrato principalmente nei corridoi e saranno realizzati in PEAD e verranno recapitati in 3 punti all'interno dei collettori fognari esterni esistenti. Sarà garantita l'ispezione delle linee principali di scarico.

Le colonne separate per la raccolta degli scarichi delle acque grigie, verranno analogamente collettate a soffitto del piano interrato e recapitate al locale predisposto per il trattamento e il riuso. In questa fase di progetto, in cui l'impianto di depurazione non viene realizzato, si provvederà al recapito in fognatura.

Verranno realizzate reti di raccolta scarichi condensa dai terminali idronici quali ventilconvettori, fino al collegamento agli scarichi di lavabi in prossimità degli stessi.

10.2 Scarichi speciali per degenze protette di medicina nucleare

L'impiego di materie radioattive a scopo terapeutico soggiace alla normativa di radioprotezione vigente (D.Lg.s 230/95 e 241/00) e alla osservanza della norma tecnica UNI 10491 (1995).

Per tale area sarà prevista una rete dedicata per la raccolta di reflui liquidi radioattivi, realizzata completamente in acciaio inox anche nei tratti sottopavimento e sarà convogliata all'impianto esistente per il decadimento della radioattività, presente al secondo piano interrato.

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

11 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

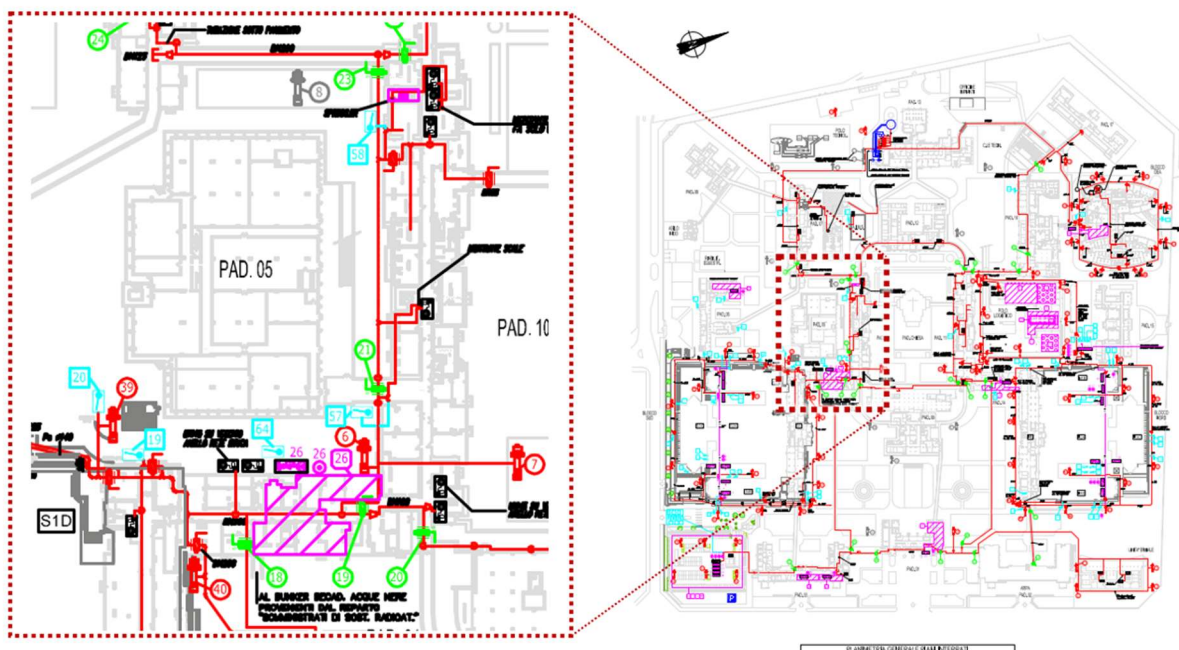
I padiglioni saranno dotati di una rete di idranti interni UNI45, conforme alla norma UNI 107779, considerando un livello di pericolosità 2, una rete di idranti soprasuolo esterni UNI70, oltre che estintori, il cui posizionamento e dimensionamento saranno definiti in conformità al progetto di prevenzione incendi redatto dal professionista antincendio incaricato.

Il sistema sarà in grado di garantire la contemporaneità di n°3 idranti a muro di portata 120 l/min minimo ciascuno con una pressione non minore di 0,2 Mpa per quanto riguarda la protezione interna, mentre la contemporaneità di n°4 idranti soprasuolo di portata almeno di 300 l/min alla pressione di minimo 0,3 Mpa, per una durata di oltre 60min.

Il collocamento dei terminali è tale da garantire la copertura dell'area esterna del padiglione e di raggiungere ogni punto all'interno dell'edificio, mediante la verifica del filo teso (manichetta 25m esterna e 30 m interna).

L'alimentazione avrà origine dall'anello ospedaliero esistente, che transita a soffitto del piano interrato; In prossimità delle montanti verrà prevista l'installazione di valvole di intercettazione, al fine di permettere una opportuna manutenzione dell'impianto, mantenendo inoperativi al massimo due idranti.

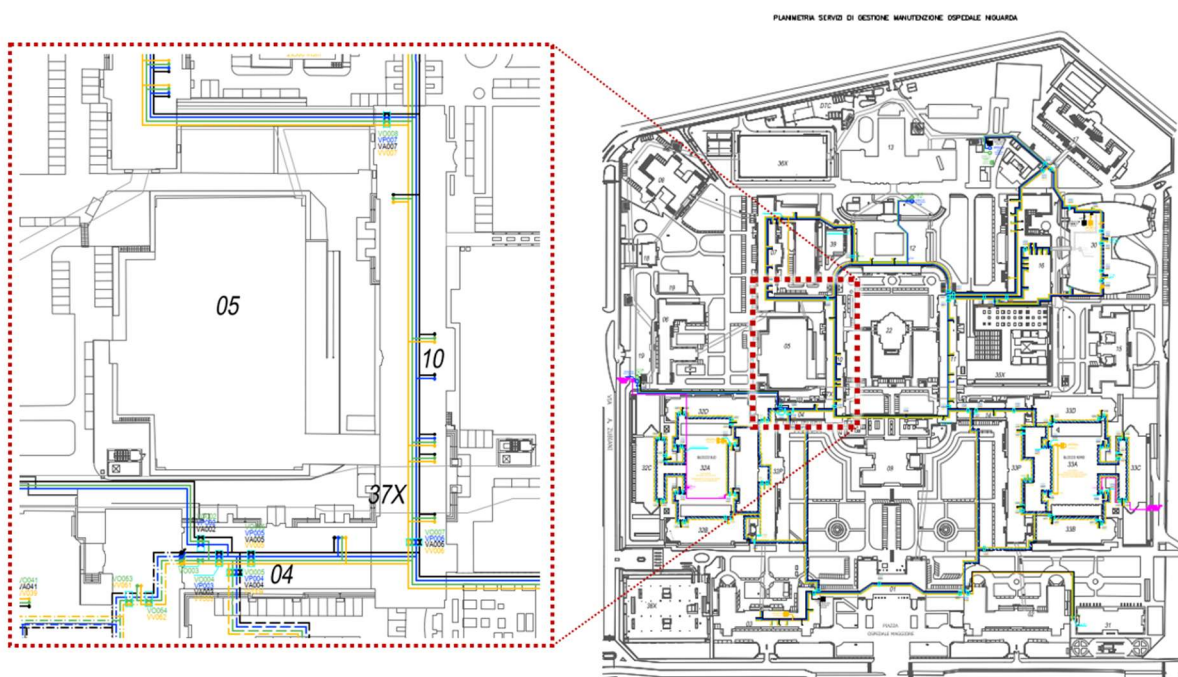
Si faccia riferimento al progetto di prevenzione incendi per maggiori dettagli.



12 IMPIANTI GAS MEDICALI

12.1 Centrali e reti gas medicinali

Le reti gas medicali dei padiglioni oggetto del presente intervento verranno derivate dall'anello esistente gas medicali. Verrà valutata l'eventuale necessità di interventi di potenziamento delle centrali esistenti.



12.2 Riduttori di secondo stadio e gruppi valvole di area

Al termine delle tubazioni di distribuzione della Rete Primaria (gas a media pressione da 8 a 10 bar) ed all'interno dei reparti saranno installati i riduttori di secondo stadio doppi, al fine di ridurre ulteriormente la pressione del gas fino a quella di utilizzo.

È prevista l'installazione di un doppio gruppo di riduzione per ognuno dei gas forniti a garanzia della continuità di erogazione.

I gruppi di riduzione conformi alle norme tecniche in materia di dispositivi di regolazione della pressione saranno marcati CE e ubicati in unico quadro, munito di sportello visibile onde permettere la lettura dei manometri.

Ogni riduttore doppio sarà sezionabile singolarmente consentendone l'esclusione dalla rete distributiva.

A valle dei riduttori di secondo stadio doppi, prima dell'adduzione alle prese, verranno installati gruppi di valvole di intercettazione di area (in grado di garantire lo stacco fisico della linea e di fornire un punto di innesto di emergenza a valle), corredati di pressostati, uno per ogni gas, in grado di controllare la pressione a valle dei riduttori e di comandare le segnalazioni di allarme (luminosa ed acustica) da parte dell'apposito pannello, che verrà installato o in prossimità delle stesse valvole di area o in locale normalmente presidiato (ad es. caposala).

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

Per gli impianti di aspirazione i circuiti di allarme saranno analoghi a quelli impiegati per gli impianti di compressione con segnalazione del grado di vuoto insufficiente in linea effettuato mediante vuotometro opportunamente tarato.

12.3 Prese

Le prese gas medicali saranno conformi alle prescrizioni delle norme tecniche di riferimento in materia di unità terminali (gli standard usualmente utilizzati nel nostro Paese sono quelli UNI e AFNOR). Le unità terminali saranno del tipo bi-blocco e marcate CE.

In generale le prese saranno del tipo per installazione da incasso a parete.

Le prese saranno dotate di dispositivo di non ritorno, per permettere eventuali manutenzioni o sostituzioni di pezzi avariati senza interrompere l'erogazione del gas alle altre utenze.

Tutte le prese di utilizzo saranno provviste di congegno automatico di chiusura, atto a permettere l'immediato arresto del flusso del gas, all'atto del disinserimento degli apparecchi utilizzatori.

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

13 IMPIANTO DI POSTA PNEUMATICA

Nell'edificio esistente è presente un sistema di posta pneumatica, con sottostazioni nei reparti ospedalieri.

Si prevede a progetto un'estensione del sistema esistente.

14 SISTEMA REGOLAZIONE AUTOMATICA

Con riferimento agli schemi funzionali delle centrali e delle UTA, si descrivono nei paragrafi successivi le principali logiche di funzionamento previste per i componenti impiantistici dedicati al controllo ed alla regolazione degli impianti.

14.1 Unità di trattamento aria

14.1.1 Logiche generali di funzionamento

Con riferimento agli schemi funzionali UTA, valgono le seguenti logiche di funzionamento:

All'avviamento dell'unità di trattamento aria, si aprono in primo luogo le serrande di aria esterna ed espulsione. Dopo un ritardo di circa 1 min., si dà il consenso alla partenza del ventilatore di mandata e del ventilatore di ripresa. Viene infine abilitata la valvola di umidificazione.

Le sonde di temperatura sull'aria esterna (TE-1) e sulla ripresa (TE-2) determinano l'opportunità di attivare il sistema di recupero calore (sensibile) oppure no (by-pass per recupero aria/aria, fermo pompa per recupero aria/acqua).

Le valvole su preriscaldamento e raffreddamento/deumidificazione vengono modulate in sequenza per mantenere la temperatura prescritta alla sonda (TE-3) a valle delle batterie.

La valvola di umidificazione è modulata per mantenere l'umidità relativa prescritta, ed agisce in funzione di quella rilevata dalla sonda (ME-2) sulla ripresa. In ogni caso la sonda di umidità relativa limite (ME-1) in mandata inibisce la suddetta valvola per impedire tempestivamente un eccesso di umidificazione. Nel funzionamento in deumidificazione la sonda di umidità relativa (ME-2) ritarda il valore prescritto alla sonda di temperatura (TE-3) in modo opportuno per mantenere l'umidità relativa ambiente prescritta.

I pressostati differenziali sui filtri danno la segnalazione di allarme filtro intasato.

I pressostati differenziali sui ventilatori segnalano il funzionamento dei ventilatori.

L'intervento del termostato antigelo porta la UTA nella configurazione di macchina spenta, descritta al punto successivo. Il ripristino deve avvenire manualmente sulla UTA.

All'arresto dell'unità di trattamento aria, oltre alla fermata dei ventilatori di mandata e di ripresa, le serrande di aria esterna ed espulsione si devono chiudere, e così pure la valvola di umidificazione.

Per le UTA provviste di sezione con batteria di post riscaldamento, la temperatura dell'aria di mandata, sentita dalla sonda (TE-4), viene mantenuta al valore prescritto mediante la modulazione della valvola su post riscaldamento.

Le portate di mandata e di ripresa vengono mantenute al valore prescritto mediante variazione dei giri dei relativi motori grazie alla segnalazione dei trasduttori di flusso.

14.2 Terminali di climatizzazione

14.2.1 Batterie di post riscaldamento

Tramite regolatore elettronico a microprocessore, collegato alla rispettiva sonda di temperatura ambiente, si modula la valvola a due vie posta sulla batteria di post riscaldamento.

Il regolatore è collegato, mediante bus, al sistema dal quale riceve il valore di set-point ed al quale fornisce il valore istantaneo della temperatura ambiente.

14.2.2 Soffitti radianti a due tubi

Tramite regolatore elettronico a microprocessore, collegato alla rispettiva sonda di temperatura ambiente, si modula la valvola a due vie posta in ingresso ai circuiti dei pannelli attivi.

Il regolatore è collegato, mediante bus, al sistema dal quale riceve il valore di set-point ed al quale fornisce il valore istantaneo della temperatura ambiente.

Sonde del punto di rugiada, faranno chiudere in estate le valvole sulla linea di acqua refrigerata nel caso di pericolo di condensa.

14.2.3 Ventilconvettori e terminali idronici di raffreddamento

Tramite regolatore elettronico a microprocessore, collegato alla rispettiva sonda di temperatura ambiente, si modulano le valvole a due vie (acqua calda e/o acqua refrigerata) poste in ingresso ai ventilconvettori a servizio di un ambiente.

Il regolatore è collegato, mediante bus, al sistema dal quale riceve il valore di set-point ed al quale fornisce il valore istantaneo della temperatura ambiente.

14.2.4 Serrande tagliafuoco

La serranda tagliafuoco, provvista di servomotore elettrico, va in chiusura tramite un ritorno a molla per caduta di tensione (apertura di un contatto).

L'alimentazione elettrica avviene a 24 Vca dal Quadro Elettrico di zona (sezione di continuità assoluta).

L'apertura del contatto avviene dal sistema di rilevazione incendio. Idem per la chiusura del contatto (=riapertura serranda tagliafuoco), una volta concluso lo stato di allarme.

Indipendentemente dal funzionamento o meno del comando dal sistema di rilevazione incendio, la serranda tagliafuoco deve potersi chiudere tramite il fusibile (in questo caso il successivo riarmo sarà per forza manuale).

La serranda deve infine essere provvista di microinterruttore per il rimando del segnale di stato (aperta o chiusa) al sistema di supervisione impianti tecnologici.

Tale informazione può essere riportata al sistema di supervisione impianti tecnologici direttamente dalla centrale rilevazione incendio tramite unico bus, evitando il collegamento elettrico di ogni serranda al sistema di supervisione impianti tecnologici stesso.

14.2.5 Regolatori di portata

Sono terminali muniti di regolazione elettronica di portata, installata e tarata a cura del costruttore, che mantiene il valore prescritto (set-point) di portata al variare della pressione nel canale a monte del terminale.

Il valore prescritto di portata viene variato, da un minimo ad un massimo, dal segnale di un regolatore esterno di temperatura o di pressione differenziale.

Nel caso di regolatore di temperatura, la modulazione del segnale al regolatore di portata avviene in genere in sequenza con il segnale di modulazione della valvola sulla batteria di post riscaldamento.

14.2.6 Serrande di intercettazione servocomandate

Sono comandate da un commutatore elettrico locale a due posizioni (On-Off).

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

Viene riportata segnalazione al sistema di supervisione dello stato di queste serrande.

14.3 Sottocentrali termofrigorifere

14.3.1 Scambiatori

Ogni scambiatore sarà munito di regolazione di temperatura dell'acqua del circuito secondario, che agirà sulla valvola di regolazione del circuito primario.

Nel caso di temperatura eccessiva o di pressione anomala sull'acqua calda, i relativi termostati e pressostati limite forzeranno la posizione della valvola al primario, e daranno allarme locale ed al sistema di supervisione.

14.3.2 Circuiti distribuzione fluidi

Dai collettori di mandata e di ritorno dell'acqua refrigerata e calda si alimenteranno i diversi circuiti.

Per tutte le pompe dovranno essere previsti almeno i punti di comando, stato, allarme, oltre a tutte le informazioni acquisibili via modbus.

Per i circuiti a temperature diverse da 7/12°C estiva e 45/40°C invernale (soffitti radianti) sarà effettuata regolazione della temperatura di mandata mediante valvola di miscela a tre vie

Per i circuiti a due tubi (soffitti radianti) sarà effettuata inversione stagionale tramite apertura/chiusura di valvole servocomandate.

PFTE PAD10

Impianti meccanici – Relazione tecnica specialistica

ALLEGATO 1 – TABELLA DATI HVAC AMBIENTI

Nella pagina seguente sono riportati, per varie tipologie di ambienti, i dati di progetto adottati per il dimensionamento dei relativi impianti di climatizzazione.

