

AREA EDILIZIA E SOSTENIBILITA'

Alma Mater Studiorum Università degli studi di Bologna

Realizzazione del Fano Marine Center
Presso la sede Bigea
Viale Adriatico 1 /n Fano

PROPRIETA' EDIFICIO
DEMANIO MARITTIMO

CODICE EDIFICIO N.
245

CODICE PROGETTO N.

TICKET N.

DIRIGENTE AREA EDILIZIA E SOSTENIBILITA'
Ing. ANDREA BRASCHI

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Geom. Dina Uccelli

DIRETTORE DEI LAVORI
Per. Ind. Marco Migani

PROFESSIONISTI INCARICATI

PROGETTO ARCHITETTONICO

Ing. F. Pinton

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

Ing. F. Pinton

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

Ing. F. Pinton

PROGETTO OPERE STRUTTURALI

Ing. F. Pinton

COORDINATORE PER LA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. V. Aquilia

COORDINATORE PER LA SICUREZZA
IN FASE DI ESECUZIONE

Geom. V. Aquilia



LIVELLO DELLA PROGETTAZIONE:

FATTIBILITA'
TECNICA
ECONOMICA

☐

DEFINITIVO

☐

ESECUTIVO

☒

AS-BUILT

☐

OGGETTO TAVOLA

Relazione tecnica impianti
meccanici

SCALA

-

DATA

29.06.20

REV.

00

DATA

29.06.20

N° PROGRESSIVO ELENCO ELABORATI
19098xPE_TRT_00

TAVOLA N°

TRT

< pagina lasciata intenzionalmente bianca >

SOMMARIO

1. ASPETTI GENERALI.....	4
1.1 OGGETTO DELLE OPERE E LIMITI DI INTERVENTO.....	4
1.2 ELENCO ELABORATI GRAFICI.....	7
1.3 LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO.....	7
1.4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	13
2. DATI DI PROGETTO E PARAMETRI TECNICI DI RIFERIMENTO.....	18
2.1 CRITERI GENERALI PROGETTUALI.....	18
2.2 PARAMETRI TERMO-IGROMETRICI.....	19
2.3 AFFOLLAMENTI.....	20
2.4 CARICHI INTERNI.....	20
2.5 PARAMETRI DI RINNOVO DELL'ARIA.....	21
2.6 GRADO DI FILTRAZIONE E VELOCITÀ DELL'ARIA.....	21
2.7 FLUIDI TERMOVETTORI.....	22
2.8 CARATTERISTICHE TERMOFISICHE DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.....	22
3. IMPIANTI ESISTENTI – STATO DI FATTO.....	23
3.1 DISTRIBUZIONE ACQUA TECNICA.....	23
3.2 DISTRIBUZIONE ACQUA SANITARIA.....	23
3.3 DISTRIBUZIONE ACQUA PER ANTINCENDIO.....	24
3.4 DISTRIBUZIONE GAS TECNICI.....	24
4. OPERE IMPIANTISTICHE PROPEDEUTICHE.....	24
4.1 VERIFICA E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE.....	24
4.2 SMALTIMENTO IMPIANTI ESISTENTI.....	25
5. PRODUZIONE ENERGETICA E SOTTOCENTRALI.....	26
5.1 UBICAZIONE CENTRALE TERMICA.....	26
5.2 UBICAZIONE CENTRALE FRIGORIFERA.....	26
5.3 SOTTOCENTRALI DI CONDIZIONAMENTO - UTA.....	30
6. IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE.....	31
6.1 RETI DI DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI TERMOVETTORI.....	31
6.2 TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE DI CLIMATIZZAZIONE.....	32
6.3 TIPOLOGIE DI TUBAZIONI, VALVOLAME ED ISOLAMENTI TERMICI.....	34
6.4 TIPOLOGIE DI CANALIZZAZIONI DELL'ARIA E RELATIVO ISOLAMENTO TERMICO E FINITURA ESTERNA.....	35
6.5 SOLUZIONI PROGETTUALI ADOTTATE PER IL RISPETTO DEI PARAMETRI ACUSTICI.....	35
7. IMPIANTI IDRICI E DI SCARICO.....	36
7.1 IMPIANTI IDRICI.....	36
7.2 APPARECCHI SANITARI – RUBINETTERIA - ACCESSORI.....	36
7.3 IMPIANTI DI SCARICO.....	37
7.4 TIPOLOGIE DI TUBAZIONI, VALVOLAME ED ISOLAMENTI TERMICI.....	37
8. IMPIANTO ANTINCENDIO.....	39
8.1 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO INTERNO.....	39

8.2	ESTINTORI PORTATILI.....	39
8.3	TIPOLOGIE DI TUBAZIONI, VALVOLAME ED ISOLAMENTI TERMICI	39
9.	IMPIANTO GAS TECNICI.....	41
9.1	TIPOLOGIE DI TUBAZIONI E VALVOLAME.....	42
10.	IMPIANTI ELETTRICI, REGOLAZIONE E SUPERVISIONE	43
10.1	IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DEI MECCANICI.....	43
10.2	SISTEMA DI REGOLAZIONE, CONTROLLO E DI SUPERVISIONE CENTRALIZZATA DEGLI IMPIANTI	43
10.3	ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI SUPERVISIONE.....	44
10.4	CONDIZIONI ESECUTIVE E SPECIFICHE TECNICHE.....	44
11.	CRITERI DI RESISTENZA AL SISMA	56
11.1	PREMESSA	56
11.2	CONDIZIONI ESECUTIVE PER LA PROTEZIONE ANTISISMICA DEGLI IMPIANTI	57
11.3	ACCORGIMENTI ANTISISMICI GENERALI.....	57
11.4	ACCORGIMENTI ANTISISMICI SPECIFICI PER LE APPARECCHIATURE	57

1. ASPETTI GENERALI

La presente relazione tecnica descrive il progetto esecutivo degli impianti meccanici per la realizzazione di:

- nuovi laboratori al piano primo,
- un prefabbricato a uso locali tecnici sito nell'area verde esterna,
- la sostituzione del gruppo frigo
- l'adeguamento degli impianti antincendio per l'ottenimento del CPI (di cui è stato sviluppata solo una stima economica del possibile intervento di adeguamento, per le tavole di dettaglio si rimanda al progetto definitivo).

In relazione alle attività di natura edilizia ed architettonica previste sono individuati i seguenti interventi impiantistici principali:

- opere impiantistiche meccaniche al servizio dei piani, puntualmente individuate nei paragrafi successivi;
- opere impiantistiche meccaniche al piano terra e copertura quale area tecnologica a servizio dell'edificio.

Nel presente capitolo vengono individuati l'oggetto delle opere, i limiti di intervento, nonché l'elenco degli elaborati grafici, parte integrante del presente progetto; nel secondo capitolo vengono definiti tutti i criteri progettuali adottati e i parametri tecnici e dimensionali assunti; nel terzo e quarto capitolo vengono descritti gli impianti esistenti e le opere propedeutiche necessarie; nel quinto e sesto capitolo vengono descritti i sistemi di produzione energetica e tutti i vari impianti di climatizzazione interni; nel settimo e ottavo capitolo sono descritti rispettivamente gli impianti idrici e di scarico e gli impianti antincendio; nel nono capitolo sono riportati gli impianti gas tecnici; nel decimo capitolo sono descritti gli impianti di regolazione e supervisione degli impianti meccanici e, nell'ultimo capitolo, i criteri di resistenza al sisma adottati.

1.1 *Oggetto delle opere e limiti di intervento*

Di seguito si riporta il riepilogo delle destinazioni d'uso suddivise per piano.

Piano	Destinazione d'uso
T	Uffici/Sala conferenze/Acquario/Locali igienici
1	Laboratori/Uffici/Locali igienici
2	Depositi/Locali frigoriferi/Uffici/Locali igienici
3	Laboratori/Sala computer/Uffici/Locali igienici
COP	Centrale termica/Sottocentrale termica

Le opere relative agli impianti meccanici trattate nella presente relazione tecnica, sono essenzialmente individuabili nelle seguenti macrocategorie:

1. opere propedeutiche ai terra e copertura;
2. opere impiantistiche all'interno del cavedio centrale;
3. opere impiantistiche all'interno dei piani;
4. opere impiantistiche negli spazi tecnico.

In relazione ai punti precedenti sono previsti i seguenti sistemi impiantistici:

- impianti di climatizzazione invernale ed estiva;
- impianti di ventilazione forzata;
- impianti di alimentazione idrica di consumo e di scarico;
- impianti gas tecnici;
- impianto idrico antincendio;
- sistemi di regolazione e supervisione per impianti meccanici.

Esclusioni

Sono escluse dal seguente appalto tutte le apparecchiature di laboratorio, le cappe, i ventilatori, le bombole di gas tecnici e rispettivi rack, in quanto oggetto di fornitura separata da parte dell'Università degli studi di Bologna.

Per questi impianti sono state previste delle predisposizioni impiantistiche sulla base delle indicazioni di massima pervenute dalla Committenza, dette predisposizioni dovranno essere definite/verificate una volta che saranno definite con precisione le caratteristiche/posizioni delle utenze finali.

1.2 *Elenco elaborati grafici*

Si rimanda al file elenco elaborati.

Per una più rapida lettura degli elaborati progettuali verranno adottate le seguenti denominazioni convenzionali abbreviate (in ordine alfabetico):

BT	Simbolo generico di “Sistema di bassa tensione in c.a.”
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
DDP	Disciplinare Descrittivo Prestazionale
CSA	Capitolato Speciale di Appalto
UTA	Unità di trattamento aria (apparecchiatura per il trattamento termoigrometrico dell’aria

esterna a servizio degli impianti di climatizzazione)

DL	Direzione dei Lavori, generale o specifica
EN	Norme Europee
IMQ	Istituto Italiano per il Marchio di Qualità
ISO	International Standard Organization
MT	Simbolo generico di “Sistema di media tensione in c.a.”
PIV	Valvola di regolazione a due vie indipendenti dalle variazioni di pressione del circuito
QE	Quadro elettrico
SA	Stazione Appaltante
STC	Sottocentrale termofrigorifera e/o di condizionamento
SIL	Sistema Italiano Laboratori di prova
SIT	Sistema Italiano di Taratura
UNEL	Unificazione Elettrotecnica Italiana
UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione
UT	Unità di termoventilazione
VVF	Vigili del Fuoco

1.3 *Legislazione di riferimento*

Gli impianti saranno realizzati rispettando le sottoelencate disposizioni legislative e normative.

Gli impianti saranno inoltre conformi in ogni loro parte e nel loro insieme alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti agenti in campo locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione, come ad esempio:

- normative INAIL, e ARPA Marche;
- disposizioni dei Vigili del Fuoco di qualsiasi tipo;
- regolamenti e prescrizioni comunali e regionali relative alla zona di realizzazione dell'opera.

Si riporta di seguito un elenco indicativo e non esaustivo delle principali leggi di riferimento utilizzate.

Leggi per l'ambiente

- L. n. 68 del 22 maggio 2015 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente;
- D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati– norme in materia ambientale;
- D.M. 6 aprile 2004 n. 174;
- Leggi regionali o provinciali.

Leggi per il contenimento e il risparmio dell'energia

- D.M. del 26 giugno 2015 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Decreto requisiti minimi;
- D.M. del 26 giugno 2015 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Decreto relazione tecnica;
- D.M. del 26 giugno 2015 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Decreto linee guida e nuovo APE 2015;
- D.lgs. n. 102 del 04 luglio 2014 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE;
- D.M. del 26 giugno 2009 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;
- D.P.R. n. 59 del 2 aprile 2009 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto

legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;

- D.Lgs. n. 115 del 30 maggio 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati– attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE;
- D.M. 11 Marzo 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Attuazione dell'articolo 1, comma 24, lettera a) della L. 24 dicembre 2007, n. 244, per la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'articolo 1 della L. 27 dicembre 2006, n. 296;
- D.Lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati– disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs. n. 192/2005;
- D.Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- regolamento di attuazione dell'art. 4 comma 4 della L. n. 10 del 9 gennaio 1991;
- L. n. 10 del 9 gennaio 1991 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati, relativa al contenimento dei consumi energetici per usi termici negli edifici.
- Leggi regionali e provinciali.

Leggi sulla sicurezza degli impianti, cantieri e luoghi di lavoro

- D. 4 febbraio 2011 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Definizione dei criteri per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'articolo 82, comma 2), lettera c), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – attuazione dell'art. 1 della L. n. 123 del 3 agosto 2007 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Regolamento ..., recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

- D.Lgs. n. 25 del 2 febbraio 2002 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – attuazione della Direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro;
- D.M. del 10 marzo 1998 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- L. n. 46 del 5 marzo 1990 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – norme per la sicurezza degli impianti (per i soli art. 8,14,16 non abrogati).

Leggi antisismiche

- Decreto 17 gennaio 2018, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti “Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»”, dette NTC 2018. Le NTC costituiscono il riferimento generale per tutto quanto indicato nel presente documento;
- Direttiva 9 febbraio 2011 - Indicazioni per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale tutelato, con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni, di cui al D.M. 14 gennaio 2008.
- Circolare n.617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008;
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” (G.U. supplemento n. 72 dell'8 maggio 2003);
- Nota esplicativa del Dipartimento della Protezione Civile del 4 giugno 2003;
- Decreto del Dipartimento della Protezione Civile del 21.10.2003 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - “Disposizioni attuative dell'art. 2, commi 2, 3 e 4 dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003” (G.U. n. 252 del 29 ottobre 2003);
- Guida Tecnica “Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio” del 2011, edita dal ministero dell'interno, dipartimento dei vigili del fuoco.

Leggi per l'acustica

- D.M. 16 Marzo 1998 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 5 Dicembre 1997 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- L. 26 Ottobre 1995, n. 447 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Legge quadro sull'inquinamento acustico.

Leggi particolari per impianti termomeccanici

- Decreto Ministeriale del 1 dicembre 1975 –INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) raccolta “R” per l’acqua calda ed H per l’acqua surriscaldata e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati.

Principali leggi e decreti di prevenzione incendi

Generali - Procedure:

- Nuovo Codice di Prevenzione incendi
- D.M. 20 dicembre 2012 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;
- D.M. 7 agosto 2012 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151;
- D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-L. 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla L. 30 luglio 2010, n. 122;
- D.Lgs. 9 Aprile 2008, n. 81 (Titolo V - “segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro” ed allegati da XXIV a XXXII) e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati;

- D.M. 9 Maggio 2007 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati
- Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio;
- D.M. 10 marzo 1998 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- D.M. del 30.11.1983 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati
- Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.

Prodotti da costruzione, resistenza e reazione al fuoco:

- Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio;
- D.M. del 9 marzo 2007 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati– Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei VV.F.;
- D.M. del 16 febbraio 2007 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione;
- D.M. del 15 marzo 2005 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo;
- D.M. del 31 marzo 2003 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati -Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione.

Varie:

- Lettera - Circolare 23 luglio 2012 - Prot. n. 0009663 e successive modifiche ed integrazioni
- Validità dei rapporti di prova di resistenza al fuoco emessi in base alla circolare n. 91 del 1961. Chiarimenti applicativi;

- Circolare 18 agosto 2006 e successive modifiche ed integrazioni - La sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro ove siano presenti persone disabili: strumento di verifica e controllo (check-list);
- D.M. 3 Novembre 2004 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Ministero dell'Interno. Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio.

Altre leggi di prevenzione incendi e/o prescrizioni del locale Comando dei VV.F. che in maniera diretta o indiretta abbiano attinenza con i lavori oggetto del presente progetto:

1.4 *Normativa di riferimento*

Saranno altresì rispettate tutte le norme UNI, UNI EN, UNI EN ISO, CEI, anche se non menzionate espressamente e singolarmente, riguardanti ambienti, classificazioni, calcoli, dimensionamenti, macchinari, materiali, componenti, lavorazioni che in maniera diretta o indiretta abbiano attinenza con le opere di cui si tratta nel presente progetto. Vengono comunque richiamate nel seguito del presente paragrafo, per motivi di praticità e chiarezza, ma non certo a titolo esaustivo, alcune (le più significative) fra le norme sopra citate, di riferimento per i lavori in oggetto, in ogni caso si deve fare riferimento alla eventuale versione più aggiornata di ogni norma tecnica, se pubblicata da UNI/EN.

In mancanza di normativa nazionale, o comunque in caso di particolari esigenze, si farà riferimento a normative straniere (ad esempio ASHRAE, DIN, ISO, NFPA, ecc.), che saranno espressamente richiamate nel seguito.

Norme UNI/UNI EN, ecc. per l'acustica

- UNI 8199:1998. Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione;
- UNI EN 15251:2008. Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria all'ambiente termico all'illuminazione e all'acustica.

Norme UNI/UNI EN, ecc. per energia - calcolo dei fabbisogni energetici degli edifici

- UNI 10349-1:2016. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata;
- UNI 10349-2:2016. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto
- UNI 10349-3:2016. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 3: Differenze di temperatura cumulate (gradi giorno) ed altri indici sintetici
- UNI/TS 11300-1:2014. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI/TS 11300-2:2014. 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 11300-4:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI/TS 11300-5:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili;
- UNI/TS 11300-6:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili
- UNI EN ISO 13370:2008. Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13789:2008. Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 13790:2008. Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti antincendio e prevenzione incendi

- UNI 9795:2013. Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio;

- UNI 10779:2014. Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio;
- UNI 11224:2011. Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi;

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti gas medicinali / ospedalieri

- UNI EN ISO 7396-1:2013. Impianti di distribuzione dei gas medicali - Parte 1: Impianti di distribuzione dei gas medicali compressi e per vuoto;
- UNI EN ISO 7396-2:2007. Impianti di distribuzione dei gas medicali - Parte 2: Impianti di evacuazione dei gas anestetici;
- 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;
- UNI 11100:2011. Guida all'accettazione e alla gestione degli impianti di distribuzione dei gas medicali e del vuoto e degli impianti di evacuazione dei gas anestetici;
- UNI 11425:2011. Impianto di ventilazione e condizionamento a contaminazione controllata (VCCC) per il blocco operatorio – Progettazione, installazione, messa in marcia, qualifica, gestione e manutenzione.

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti di climatizzazione - generali

- UNI EN 15450:2008. Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione degli impianti di riscaldamento a pompa di calore.

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti di climatizzazione – calcolo della potenza termica invernale

- UNI EN 12831:2006. Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto.

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti di climatizzazione – comfort termico / qualità dell'aria / ventilazione

- UNI EN ISO 7730:2006. Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale;

- UNI 10339:1995. Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta. l'offerta, l'ordine e la fornitura;
- UNI 10375:2011. Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti;
- UNI EN 12792:2005. Ventilazione degli edifici - Simboli, terminologia e simboli grafici;
- UNI EN 13779:2008. Ventilazione degli edifici - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e condizionamento;
- UNI EN 15242:2008. Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni;
- UNI EN 15251:2008. Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica;
- UNI EN 15780:2011. Ventilation for buildings - Ductwork - Cleanliness of ventilation systems.

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti di climatizzazione – misure, collaudo e manutenzione degli impianti

- UNI 5634:1997. Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi;
- UNI 11169:2006. Impianti di climatizzazione degli edifici - Impianti aeraulici ai fini di benessere - Procedure per il collaudo;
- UNI EN 12599:2012. Ventilazione per edifici. Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria;
- UNI EN 15239:2008. Ventilazione degli edifici - Prestazione energetica degli edifici - Linee guida per l'ispezione dei sistemi di ventilazione;
- EN 15240:2008. Ventilazione degli edifici - Prestazione energetica degli edifici - Linee guida per l'ispezione dei sistemi di climatizzazione.

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti frigoriferi e pompe di calore

- UNI EN 378-1:2012. 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 378-2:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 2: Progettazione, costruzione, prove, marcatura e documentazione;
- UNI EN 378-3:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 3: Installazione in sito e protezione delle persone;

- UNI EN 378-4:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 4: Esercizio, manutenzione, riparazione e riutilizzo;
- UNI 11135:2004. Condizionatori d'aria, refrigeratori d'acqua e pompe di calore - Calcolo dell'efficienza stagionale.

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti idrico-sanitari – adduzione idrica

- UNI EN 806-1:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità;
- UNI EN 806-2:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione;
- UNI EN 806-3:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato;
- UNI EN 806-4:2010. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione;
- UNI EN 1717:2002. Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso;
- UNI 9182:2014. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti idrico-sanitari – scarichi all'interno o all'esterno degli edifici

- UNI EN 752:2008. Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici;
- 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 12056-3:2001. Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-4:2001. Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici. Stazione di pompaggio di acque reflue, progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-5:2001. Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici. Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti termici di riscaldamento - generali

- UNI 5634:1997. Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi;
- UNI 8065:1989. Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- UNI EN 14336:2004. Impianti di riscaldamento negli edifici - Installazione e messa in servizio dei sistemi di riscaldamento ad acqua calda.

2. DATI DI PROGETTO E PARAMETRI TECNICI DI RIFERIMENTO

2.1 Criteri generali progettuali

Nel presente progetto esecutivo si sono individuati tutti gli aspetti di carattere dimensionale, distributivo e prestazionale dei vari sistemi impiantistici e dei singoli componenti, ponendo particolare attenzione nel perseguimento di una serie di obiettivi principali, essenzialmente riconducibili ai seguenti:

- un alto grado di integrazione tra i sistemi distributivi e i terminali impiantistici, in modo da consentire flessibilità, facilità di montaggio, facilità di manutenzione, chiarezza distributiva, sicurezza, plurifunzionalità e modularità;
- elevato livello di affidabilità, sia nei riguardi di guasti alle apparecchiature, che nei riguardi di eventi esterni, con tempi di ripristino del servizio limitati ai tempi di attuazione di manovre automatiche o manuali di commutazione, di messa in servizio di apparecchiature e di riserve, ecc;
- attenzione al problema ambientale, soprattutto relativamente alle emissioni acustiche e di inquinanti chimici e fisici, sia verso gli ambienti interni che verso l'esterno;
- manutenibilità intesa come la possibilità di effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza continuando ad alimentare le varie utilizzazioni;
- flessibilità e modularità degli impianti intesa nel senso di permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature;
- elevato grado di funzionalità e di comfort per gli utenti, ottenuto con una scelta opportuna dei livelli acustici, di ventilazione, termo-igrometrici e con una attenta scelta degli accessori e degli apparecchi igienico sanitari;
- ricerca della massima prestazione degli impianti e della massima efficienza energetica, in maniera tale da garantire comunque i requisiti di comfort richiesti in ogni locale, contenendo al massimo i consumi energetici;

- ricerca di sistemi tecnologicamente avanzati, in modo da superare gli inconvenienti che caratterizzano le realtà esistenti;
- utilizzo diffuso di sistemi informatici di regolazione, controllo e gestione integrati con quelli centralizzati attualmente in funzione nel presidio ospedaliero.

Risulta inoltre importante l'aver concentrato in specifiche aree tecniche ben definite, controllabili e manutenibili, le apparecchiature impiantistiche fondamentali per il funzionamento della struttura, conseguendo così anche una riduzione degli spazi tecnici complessivamente destinati agli impianti. Allo stesso tempo è stato possibile realizzare un'ottimizzazione nella scelta delle apparecchiature più rappresentative costituenti le sottocentrali tecnologiche in termini di numero, potenza e rendimento.

2.2 Parametri termo-igrometrici

Le condizioni termoigrometriche assunte a base dei calcoli di progetto sono le seguenti:

Condizioni esterne di riferimento

	Temperatura [°C]	Temperatura assunta [°C]	Umidità relativa [%]	Umidità relativa assunta [%]
INVERNO	-2	-5	90	90
ESTATE	30.5	35	60	50

Località	Fano (PU)
Gradi Giorno di riscaldamento	2.130 (con temperatura di base pari a 20°C)
Zona Climatica	E
Latitudine	43°50' N
Longitudine	13°01' E
Altitudine	12 m s.l.m.

Condizioni interne nei vari ambienti

Destinazione	ESTATE		INVERNO	
	Temperatura [°C]	U.R. [%]	Temperatura [°C]	U.R. [%]
Laboratori	26±1	50±5	21±1	40±5
Uffici	26±1	50±5	20±1	40±5

Destinazione	ESTATE		INVERNO	
	Temperatura [°C]	U.R. [%]	Temperatura [°C]	U.R. [%]
Sale conferenze	26±1	50±5	20±1	40±5
Connettivi	26±1	NC	20±1	NC
Logistico, magazzini	27±1	NC	20±1	NC
Servizi igienici	NC	NC	20±1	NC
Locale impianti elettrici e speciali	Max 26	NC	Max 26	NC
Locali impianti meccanici	NC	NC	NC	NC

Nota: n.c. = grandezza non controllata

2.3 Affollamenti

Ai fini del dimensionamento dei terminali impiantistici e delle varie apparecchiature previste in progetto sono stati considerati i seguenti gradi di affollamento.

Destinazione d'uso	Affollamenti previsti in progetto
Aule	Secondo arredi
Laboratori	Secondo arredi
Uffici	1 persona/8 m ² (o secondo arredo)
Sale conferenze, altri locali	Secondo arredi

2.4 Carichi interni

Ai fini del dimensionamento dei terminali impiantistici e delle varie apparecchiature previste in progetto sono stati considerati i seguenti carichi interni.

Destinazione d'uso	Carico interno generato	
	Apparecchiature	Illuminazione
Laboratori	4.000 W	15 W/m ²
Uffici	300 – 1.200 W	15 W/m ²
Connettivi	-	15 W/m ²
Depositi	-	15 W/m ²

2.5 Parametri di rinnovo dell'aria

Gli impianti di ventilazione ed estrazione garantiranno i seguenti ricambi di aria esterna con riferimento alla legge, alla normativa specifica vigente in materia sanitaria, alle indicazioni per l'accreditamento sanitario, alle indicazioni delle Linee Guida di ISPESL / INAIL e alle norme UNI.

Ambiente	Portata min. adottata [Vol/h]	Minimo di Norma [Vol/h]	Riferimento normativo	Livello di pressione
Laboratori	7	5	UNI 10339	(+)
Uffici	40 m ³ /h pp	40 m ³ /h pp	UNI 10339	(+)
Connettivi	0,5	11 l/s pers.	UNI 10339	(0)
Depositi sporchi	5 (*)	-	-	(--)
Depositi puliti	5	-	-	(+)
Servizi igienici	10 (*)	10	UNI 10339	(---)
Locale impianti elettrici e speciali	2	-	Parere ATS Insubria prot. n. 2018/014/P/0109417	-

Note:

(*) In estrazione

(+) = livello di pressione positivo rispetto ai locali circostanti

(0) = livello di pressione neutro rispetto ai locali circostanti

(-) = livello di pressione negativo rispetto ai locali circostanti

(--) = livello di pressione mediamente negativo rispetto ai locali circostanti

(---) = livello di pressione fortemente negativo rispetto ai locali circostanti

N.B.: in fase di taratura degli impianti si dovranno verificare sul campo i suddetti livelli di sovrappressione o depressione, in accordo con i tecnici della committenza.

2.6 Grado di filtrazione e velocità dell'aria

L'efficienza di filtrazione dell'aria inviata nei vari ambienti, definita rispetto alla classificazione della norma ISO 16890 sarà la seguente.

Destinazione d'uso	Grado di filtrazione finale secondo ISO 16890
Laboratori	Coarse 60% + ePM ₁ [85%]
Uffici	Coarse 60% + ePM ₁ [85%]
Connettivi	Coarse 60% + ePM ₁ [85%]

La velocità dell'aria immessa o estratta negli ambienti dagli impianti di climatizzazione sarà caratterizzata da velocità massime di 0,15 – 0,20 m/s.

2.7 Fluidi termovettori

Ai fini del dimensionamento dei terminali impiantistici e delle varie apparecchiature previste in progetto sono state considerate le seguenti condizioni nominali dei fluidi termovettori.

Fluido	Valore
Acqua di riscaldamento circuito primario mandata/ritorno	70 °C / 60 °C
Acqua refrigerata circuito primario mandata/ritorno	7 °C / 12 °C
Circuito ventilconvettori (commutato inverno / estate)	-
Acqua di riscaldamento – invernale	50 °C / 40 °C
Acqua refrigerata – estivo	7 °C / 12 °C

2.8 Caratteristiche termofisiche dell'involucro edilizio

Le strutture edilizie considerate nei calcoli sono quelle desunte dalla documentazione as built fornita dalla Committenza.

Ulteriori dettagli sono riportati nella documentazione del progetto architettonico e nella relazione di calcolo degli impianti meccanici

3. IMPIANTI ESISTENTI – STATO DI FATTO

Propedeutica al presente progetto è stata la campagna di rilievi e sopralluoghi aventi lo scopo di definire, per quanto possibile, lo stato di fatto degli impianti esistenti.

3.1 *Distribuzione acqua tecnica*

Allo stato odierno la distribuzione dei fluidi tecnici atti all'alimentazione delle utenze calde/fredde (mandata acqua di riscaldamento/ritorno acqua di riscaldamento, mandata acqua refrigerata/ritorno acqua refrigerata) è di tipo centralizzato con i sistemi di produzione ubicati principalmente in copertura e su un'area tecnica esterna al piano terra.

La produzione di acqua calda è demandata a una caldaia marca UNICAL modello TRISTAR 300 2S, anno installazione 2015, Pn: 225-300 kW, alimentata a gas metano, ubicata nel locale centrale termica posto sulla copertura dell'edificio; in un locale adiacente è sita la sottocentrale di smistamento dei fluidi termovettori suddivisa in 4 differenti circuiti (sala conferenze/ventilconvettori/acs/piano ammezzato) ciascuno dotato di proprio sistema di pompaggio.

La produzione di acqua refrigerata è invece demandata a un gruppo frigo aria-acqua marca CLIVET mod MSE SC65D, anno di installazione 2006, potenza indicativa 250 kW, posta al piano terra; secondo le indicazioni della Committenza questo gruppo frigo non sarebbe la macchina originale (quest'ultima era originariamente posta in copertura ed è stata successivamente smantellata nel momento in cui si è rotta) ma sarebbe una unità inizialmente utilizzata come "muletto" e successivamente resa fissa.

Dal gruppo frigo partono le dorsali dei fluidi frigoriferi che vanno allacciarsi alle reti esistenti presenti nella sottocentrale termica posta in copertura.

La centrale termica è di recente realizzazione e, pur necessitando di qualche intervento di adeguamento per l'ottenimento del CPI, è in buone condizioni; il gruppo frigo è obsoleto e, a detta della Committenza, presenta notevoli problematiche di funzionamento; la sottocentrale, pur essendo datata è tutt'ora in discrete condizioni e non necessita di interventi di manutenzione straordinaria.

3.2 *Distribuzione acqua sanitaria*

Allo stato odierno la distribuzione dei fluidi per uso umano (acqua fredda sanitaria/acqua calda sanitaria/ricircolo) pur essendo datata non risulta aver problemi.

La rete acqua fredda ha origine da un locale tecnico interrato e, tramite un percorso interrato nell'area verde circostante il fabbricato, crea un anello che va a servire punti differenti dello stabile.

All'interno della sottocentrale termica posta in copertura è ubicato un bollitore per la produzione di acqua calda sanitaria nonché il circuito di ricircolo.

3.3 *Distribuzione acqua per antincendio*

Dalla documentazione reperita si evince come l'edificio sia attualmente dotato di un CPI per l'intero stabile scaduto nel '98 nonché di un CPI per la sola CT in corso di validità.

Si è appurato come, una volta, fosse presente un locale tecnico antincendio interrato che ospitava una vasca di accumulo antincendio nonché un sistema di pressurizzazione antincendio; questo sistema serviva per alimentare un anello antincendio esterno composto da idranti sottosuolo.

L'impianto risale agli anni '80 e non essendo stato mantenuto, nel corso del tempo è andato via via in disuso fino a non essere nemmeno più rintracciabile (i pozzetti degli idranti sono stati coperti dalla vegetazione)

3.4 *Distribuzione gas tecnici*

I laboratori esistenti sono dotati di rete gas tecnici, necessari per la conduzione di esperimenti, attualmente dette reti sono in gran parte in disuso come anche i locali che una volta erano demandati a deposito bombole, locali ubicati in copertura, sul retro della CT.

4. OPERE IMPIANTISTICHE PROPEDEUTICHE

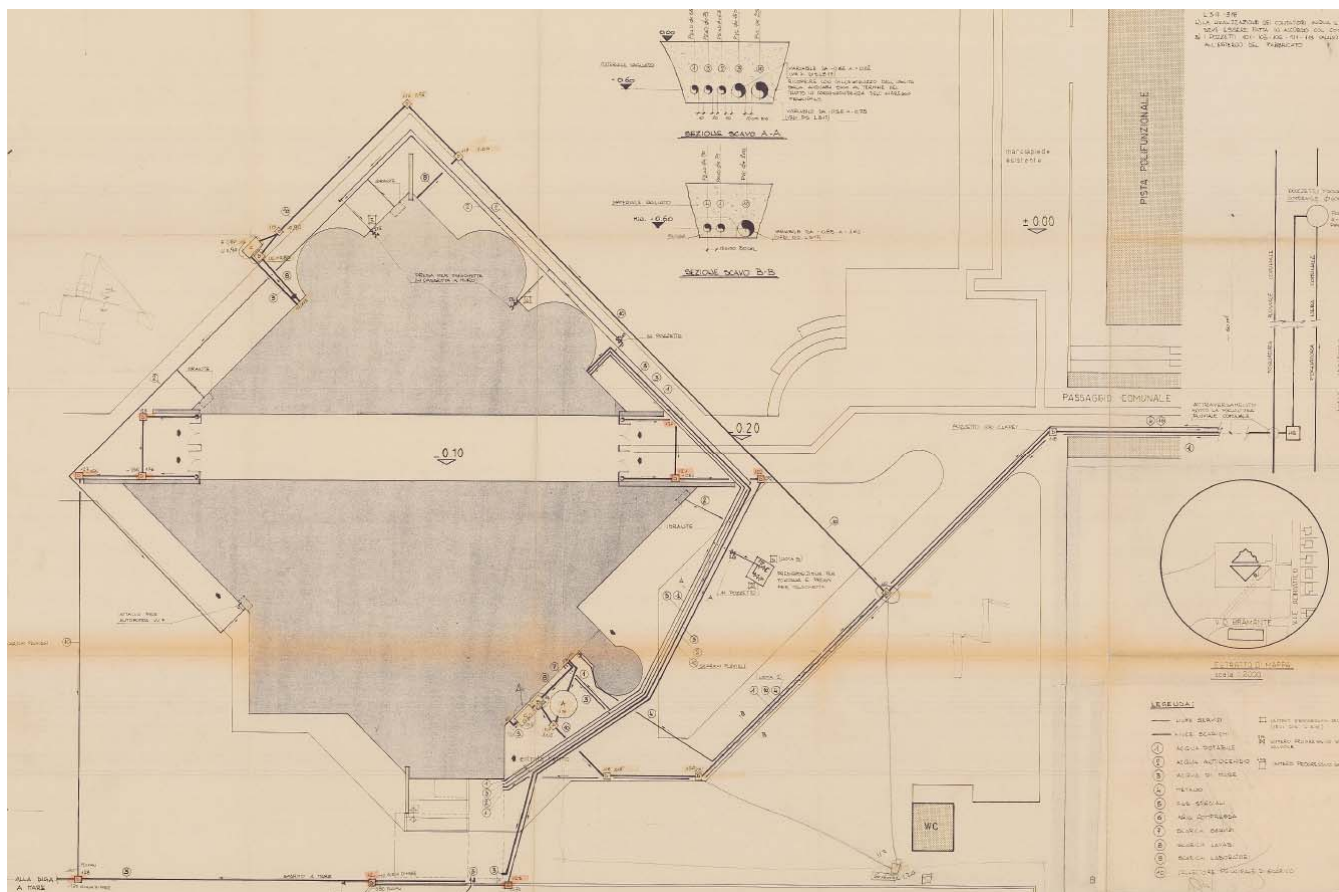
Il presente capitolo descrive le opere propedeutiche necessarie alla realizzazione degli interventi. Persistono infatti, sulle future aree di cantiere, manufatti e reti tecnologiche che interferiscono con la realizzazione dell'opera, portando alla necessità di opportune e puntuali opere atte a permettere l'esecuzione dei lavori in progetto mantenendo la continuità di esercizio dei reparti ai piani inferiori dell'edificio.

4.1 *Verifica e risoluzione delle interferenze*

Sarà onere dell'impresa verificare puntualmente la posizione effettiva delle distribuzioni impiantistiche esistenti (sottoservizi) in modo da non creare mai disservizi ai piani/aree non oggetto di intervento.

Dalla documentazione recuperata risulta evidente come, attorno all'intero perimetro dell'edificio, sia presente un anello di sottoservizi tra cui la rete di alimentazione idrica potabile, la rete antincendio, la rete scarico acque nere, la rete scarico laboratori, reti elettriche.

Si dovrà pertanto verificare l'interferenza tra detti sottoservizi e le lavorazioni previste (installazione di un nuovo gruppo frigo, di un nuovo container adibito a locali tecnici, una nuova UTA, dei cunicoli per il trasporto dei gas tecnici)



Estratto planimetria sottoservizi esistenti – fonte: UNIBO

4.2 Smaltimento impianti esistenti

Sarà onere dell'impresa verificare puntualmente la posizione effettiva delle distribuzioni impiantistiche esistenti in modo da non creare mai disservizi ai piani/aree non oggetto di intervento. In particolare si dovranno demolire e smaltire in discarica autorizzata tutti gli elementi impiantistici presenti a servizio della zona adibita a museo sita in una porzione del piano primo, così come individuata dagli elaborati grafici; mentre gli eventuali elementi funzionali agli impianti dei piani sottostanti/soprastanti dovranno essere preservati o modificati (ad esempio si dovranno interrompere le eventuali colonne di distribuzione perimetrali ai corpi scaldanti raccordando opportunamente mandata e ritorno, previo svuotamento della porzione di impianto interessata e ricarica dello stesso).

5. PRODUZIONE ENERGETICA E SOTTOCENTRALI

La produzione energetica, intesa come la fornitura dei fluidi caldi e freddi per la climatizzazione invernale ed estiva avviene in modo centralizzato nelle centrali tecnologiche esistenti a servizio dello stabile.

Anche la produzione di acqua calda sanitaria sarà centralizzata, come la distribuzione dell'acqua fredda sanitaria, dell'acqua calda di ricircolo, dei gas tecnici.

5.1 *Ubicazione centrale termica*

I locali tecnici dedicati alla produzione termica sono ubicati in copertura; il sistema di produzione acqua refrigerata è alloggiato in una apposita area tecnica in prossimità dell'area verde al piano terra.

Il gruppo termico esistente è di recente installazione e non sarà oggetto di intervento; si è prevista invece la mera sostituzione del gruppo frigo esistente con un gruppo frigo nuovo.

5.2 *Ubicazione centrale frigorifera*

Al fine di dimensionare correttamente il nuovo refrigeratore sulla base degli effettivi fabbisogni dell'edificio, si è proceduto a fare un'analisi dei carichi termofrigoriferi dell'edificio.

Il nuovo gruppo frigo, avente una potenza frigorifera di 336 kW, sarà dotato di sistemi inverter, modalità silenziosa per ridurre al minimo le emissioni sonore, elevati coefficienti di prestazione energetica e utilizzerà gas frigorigeni con basso GWP.

Il dimensionamento del gruppo frigo tiene già conto anche dell'eventuale futuro ripristino dell'impianto di rinnovo aria a servizio della sala conferenze, attualmente dismessa.

Il refrigeratore d'acqua condensato ad aria monoblocco per installazione in esterno sarà principalmente composto da:

STRUTTURA

Basamento in lamiera zincata e verniciata con polveri di poliestere bucciato per esterni colore RAL7031.

Carpenteria in lamiera zincata e verniciata con polveri di poliestere bucciato per esterni colore RAL9002 per un'efficace resistenza agli agenti corrosivi. I sistemi di fissaggio sono realizzati in materiali non ossidabili in acciaio al carbonio con trattamenti superficiali di passivazione.

Il vano tecnico è accessibile su 3 lati grazie a pannelli facilmente rimovibili per semplificare al massimo tutte le operazioni di manutenzione e/o controllo.

ESECUZIONE ACUSTICA

- Disponibile in diversi allestimenti acustici:
- Standard
- Silenziata
- Super-silenziata (a richiesta)
- L'isolamento delle vibrazioni può essere realizzato tramite antivibranti in gomma o a molla disponibili in opzione.

COMPRESSORI

Di tipo scroll progettati per funzionare con R410A, in configurazione tandem o trio, isolabili acusticamente, collegati in parallelo sul medesimo circuito, completi di protezione termica interna degli avvolgimenti ed installati su appositi supporti antivibranti. Sono disponibili unità con 2 compressori monocircuito, oppure unità bicircuito con 1 o 2 compressori per ogni circuito. Le soluzioni tandem consentono un'elevata efficienza ai carichi parziali.

SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE

Scambiatore a piastre saldobrasate corrugate realizzate in acciaio inox e ottimizzato per l'uso con R410A.

SCAMBIATORE DI CALORE A PACCO ALETTATO

In tubo di rame rigato da 8mm di diametro ed alette in alluminio, dimensionati generosamente. L'utilizzo di scambiatori di calore a pacco alettato con tubo da 8mm di diametro riduce le perdite di carico lato aria migliorando sensibilmente i livelli acustici delle unità. Il tubo rigato assicura migliori prestazioni del condensatore. I condensatori a pacco alettato possono essere provvisti di griglia di protezione esterna.

GRUPPO MOTOVENTILANTE

Elettroventilatore con rotore a motore esterno a 6 poli direttamente calettato al ventilatore assiale con protezione termica interna sugli avvolgimenti completo di griglia di protezione anti-infortunistica e struttura di sostegno dedicata. L'esclusivo profilo aerodinamico delle pale (HyBlade) consente straordinarie prestazioni aerauliche ed acustiche.

Il ventilatore è alloggiato in apposito boccaglio dal profilo tale da ottimizzare le prestazioni aerauliche.

Il controllo di condensazione in pressione regola in modo continuo e automatico la velocità dei ventilatori limitando ulteriormente l'emissione acustica dell'unità nel funzionamento notturno ed ai carichi parziali (Opz).

CIRCUITO FRIGORIFERO

Il circuito frigorifero è realizzato impiegando esclusivamente componenti di primaria marca e operatori qualificati ai sensi della Direttiva 97/23 per tutte le operazioni di brasatura. Ogni tubazione realizzata internamente viene seguita nelle relative fasi di costruzione da strettissimi criteri di progettazione e di controllo della qualità.

Versione con 2 circuiti frigoriferi, 2 compressori in tandem ciascuno

I componenti principali del circuito frigorifero sono:

- Scambiatore a piastre saldobrasate realizzate in acciaio INOX AISI 316 e ottimizzato per l'uso con R410A.
- Condensatore a pacco alettato in tubo di rame da 8 mm ed alette in alluminio e caratterizzato da ampie superfici di scambio termico.
- Filtro deidratatore.
- Spia di flusso con indicatore di umidità.
- Valvola di espansione elettrica a controllo elettronico comprensiva di software studiato e ottimizzato per inseguire il comportamento del carico frigorifero in ogni condizione di utilizzo.
- Pressostati alta e bassa pressione.
- Valvola di sicurezza.
- Valvole Schrader per controllo e/o manutenzione.
- Manometri refrigerante (opzionali).

In opzione è possibile effettuare il recupero parziale del calore di condensazione (25%) realizzato tramite scambiatori a piastre opportunamente dimensionati.

CIRCUITO IDRAULICO

Di serie le unità sono dotate di connessioni idrauliche verso l'esterno con attacchi di tipo victaulic (opzione selezionabile), valvole di sfiato aria opportunamente posizionate, valvola di sicurezza, flussostato a paletta, e sonda di temperatura acqua in uscita con funzione di termostato antigelo. gruppo di pompaggio incorporabile all'interno della macchina senza variazione alle dimensioni di ingombro della stessa:

pompa singola standard o ad alta prevalenza

Ogni kit idronico comprende il vaso di espansione a membrana.

Il gruppo pompe è integrato nella struttura della macchina ed è disposto in modo tale che i motori delle medesime siano sempre raffreddati da aria esterna.

Kit anti-congelamento del circuito acqua, configurabile a seconda delle opzioni idroniche scelte, con l'adozione di resistenze autoregolanti PTC interbloccate al funzionamento dei compressori e al valore di set-point.

QUADRO ELETTRICO

Quadro elettrico con sezionatore blocco porta e pannelli stagni di accesso rapido alla tastiera di controllo realizzato in conformità alla EN 60204 CE, cablato in accordo alla direttiva CEE 73/23, alla direttiva CEE 89/336 sulla compatibilità elettromagnetica ed alle norme ad essa collegabili.

L'unità sarà predisposta per:

alimentazione elettrica 400V/3/50Hz con trasformatore per gli ausiliari e con salvamotori magnetotermici per la protezione da sovracorrenti o sbalzi nella tensione di alimentazione di rete

I cavi all'interno del quadro sono numerati.

CONTROLLO ELETTRONICO A MICROPROCESSORE

Il controllo elettronico permette la gestione completa dell'unità ed è facilmente raggiungibile attraverso uno sportello in policarbonato, con grado di protezione IP65.

La logica autoadattiva permette il funzionamento dell'unità anche con bassi contenuti di acqua nell'impianto ed evitare l'utilizzo dell'accumulo inerziale. La lettura della temperatura dell'aria esterna consente di modificare automaticamente il set point per adattarlo alle condizioni di carico esterno o mantenere in funzione l'unità anche in condizioni invernali più rigide.

Il controllore base è completo di protocollo MODBUS e permette la connessione immediata a reti ERGO.

Funzioni principali sono il controllo sulla temperatura dell'acqua in ingresso all'evaporatore, la completa gestione degli allarmi, gestione del setpoint dinamico in funzione della temperatura dell'aria, possibilità di collegare un terminale esterno che replica le funzioni del controllo e collegabile a linea seriale RS485 per supervisione/teleassistenza.

Opzioni di comunicazione remota tramite scheda seriale RS485 (protocollo Carel o Modbus), Lonworks, con kit modem GSM o scheda Ethernet PicoWeb. Possibilità di fornitura software di supervisione.

Completo di:

- Esecuzione acustica silenziata
- Alimentazione elettrica 400V - 3N - 50Hz
- Comando a microprocessore programmabile (display LCD 8x22) + valvola di espansione elettronica
- Pompa singola e vaso d'espansione lato utenza
- Scheda BACNET IP / PCOWEB + SOFTWARE DI SUPERVISIONE (GWeb)

- Batteria con alette preverniciate con trattamento epossidico
- Antivibranti di base a molla
- Scheda orologio

I fluidi frigoriferi, tramite nuove tubazioni in PE, con percorso analogo alle tubazioni esistenti, saranno portate fino in copertura dello stabile per poi essere allacciate ai collettori degli impianti di climatizzazione presenti all'interno della sottocentrale.

5.3 Sottocentrali di condizionamento - UTA

A servizio dei nuovi laboratori del piano primo, in ottemperanza delle prescrizioni indicate dalla normativa UNI 10339, sarà installata una nuova unità di trattamento aria.

Dai dati in nostro possesso sulle caratteristiche delle strutture esistenti è emerso che il carico massimo ammissibile per la copertura dell'edificio è pari a 150 kg/m², valore non sufficiente per garantire la resistenza della struttura stessa in caso di installazione di una macchina, si è pertanto deciso di collocare l'unità nell'area verde al piano terra in prossimità del nuovo container.

Al fine di non andare a gravare, in termini di carichi termofrigoriferi, sugli impianti esistenti e per non incorre nella necessità di rifare sia i sistemi di produzione esistenti che le dorsali principali, si è optato per una unità di trattamento aria del tipo con pompa di calore integrata.

La centrale di trattamento aria sarà del tipo con pannellatura sandwich isolata termicamente e con le superfici esterne in acciaio zincato plastofilmato e quelle interne in peraluman. L'UTA sarà dotata di sistemi di recupero del calore dall'aria espulsa, ad alta efficienza del tipo a doppia batteria.

La macchina sarà dotata di più sezioni filtranti, per assicurare un elevato grado di purezza dell'aria inviata. Tutti i ventilatori saranno del tipo plug-fan dotati di misuratori di portata elettronici. La macchina sarà del tipo a sezioni componibili con pannelli isolati e la configurazione varierà in funzione della loro specifica destinazione d'uso.

L'unità sarà inoltre dotata di QE di potenza e regolazione a bordo macchina.

Di seguito si riporta una tabella con l'indicazione del numero delle UTA presenti, la loro ubicazione, le relative portate e le aree servite.

ID	Aree principali servite	Ubicazione	N°	Portata unitaria d'aria [m ³ /h]
UTA_LABORATORI	Laboratori piano 1	Piano 1	1	6.000

6. IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Il progetto degli impianti di climatizzazione estiva ed invernale prevede:

- la realizzazione, nelle aree dell'edificio oggetto dell'intervento, delle reti dei fluidi termovettori;
- la realizzazione delle reti di canalizzazioni di mandata e di ripresa dell'aria per il collegamento della unità di trattamento aria con le rispettive utenze e l'inserimento dei dispositivi di distribuzione/regolazione e ripresa dell'aria;
- il posizionamento ed il collegamento idraulico ed aeraulico dei terminali di impianto previsti.
- realizzazione delle reti di aspirazione delle cappe

6.1 *Reti di distribuzione dei fluidi termovettori*

A partire dai cavedi dove sono presenti le dorsali da prolungare, saranno realizzate le reti dei fluidi termovettori necessari al funzionamento degli impianti previsti.

Reti di distribuzione dell'acqua calda di riscaldamento e refrigerata

La distribuzione dell'acqua di riscaldamento e raffrescamento avrà origine dalla dorsale esistente presente all'interno del cavedio e da questa sino ai terminali avverrà con percorso a soffitto a vista.

Le tubazioni previste saranno in acciaio nero ss., coibentate e dotate di valvole di intercettazione ai vari stacchi; particolare attenzione sarà rivolta alla coibentazione delle reti di acqua refrigerata al fine di evitare fenomeni di stillicidio da condensa.

Reti di distribuzione dell'aria

Gli impianti di trattamento aria saranno distinti per funzioni omogenee, al fine di conferire al complesso il comfort ottimale per soddisfare le specifiche esigenze.

L'aria verrà aspirata dall'esterno del fabbricato mediante prese disposte in modo da evitare ricircoli con l'aria espulsa, sarà adeguatamente filtrata, trattata termoigrometricamente, immessa in ambiente e infine ripresa ed espulsa all'esterno dell'edificio.

Le canalizzazioni di collegamento con le varie aree si distribuiranno dapprima nei vani tecnici, quindi entro cavedi verticali ed infine, mediante percorsi a soffitto, a tutti gli organi di mandata e ripresa dell'aria.

6.2 *Tipologie impiantistiche di climatizzazione*

Le principali tipologie degli impianti di climatizzazione adottate sono descritte nel seguito in funzione della destinazione d'uso dell'ambiente servito.

In generale, il controllo di temperatura all'interno dei singoli ambienti sarà attuato mediante sonde installate in ambiente o in ripresa, agenti sulle valvole di alimentazione delle batterie delle UTA (nel caso degli impianti a tutt'aria), sulle valvole di alimentazione dei terminali ambienti e sugli attuatori delle serrande di regolazione.

Il controllo di umidità relativa sarà di tipo medio per i vani asserviti da impianto a tutt'aria, realizzato mediante sonda installata sulla ripresa generale dell'aria della singola unità di trattamento o terminale, agente sulla sezione di umidificazione e sulla batteria di raffreddamento e deumidificazione installata all'interno delle unità di trattamento dell'aria.

Impianti per i laboratori

Questi reparti si configurano come reparti speciali che richiedono un numero di ricambi d'aria elevati, verranno quindi climatizzati con impianto ad aria a portata variabile a seconda del funzionamento o meno delle cappe.

Il flusso di aria all'interno del locale sarà regolato progressivamente sulla base del numero di cappe da laboratorio/bracci aspirati in funzione; la regolazione sarà demandata a delle cassette VAV dotate di attuatore con segnale 0...10V.

La distribuzione dei canali sarà effettuata a vista a soffitto; la diffusione dell'aria verrà realizzata con bocchette di mandata dotate di serranda di taratura e deflettori regolabili, adatti alla tipologia specifica di diffusione, la ripresa dell'aria avverrà principalmente tramite griglie di ripresa poste a canale e, ove possibile a filo pavimento del locale per ottimizzare la stratificazione termica.

Sarà comunque posta una particolare cura nella scelta del loro posizionamento al fine di evitare flussi d'aria non controllati che potrebbero comportare disturbo al personale.

In corrispondenza degli attraversamenti di compartimentazioni antincendio REI, sui canali saranno installate serrande tagliafuoco EI 120, in osservanza delle prescrizioni della vigente normativa di prevenzione incendi, e di quanto richiesto dai Vigili del Fuoco; dette serrande andranno in chiusura sia su intervento del fusibile termico a seguito di flusso d'aria a temperatura superiore a 67 °C, che su comando dell'impianto generale di rilevazione fumi e incendio, descritto negli impianti elettrici, di cui è dotato tutto l'edificio. Ciascuna serranda tagliafuoco sarà dotata di servocomando elettrico di riarmo.

Per garantire la possibilità di ispezione e pulizia dei canali dell'aria dovranno essere realizzate delle portine di ispezione a tenuta secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 12097.

A integrazione del fabbisogno di climatizzazione del locale verrà rivisto il layout della rete ventilconvettore esistente in modo da adattarne la distribuzione ai nuovi locali realizzati e alle relative potenze.

La distribuzione dei fluidi termofrigoriferi di alimentazione ventilconvettore sarà del tipo a vista e staffata a soffitto; saranno installati nuovi ventilconvettore del tipo a mobiletto a pavimento in vista dotati di valvola di regolazione motorizzata a due vie, ciascun locale sarà dotato di regolatore di zona con sonda di temperatura ambiente.

Le cappe chimiche nonché i bracci aspirati presenti nei laboratori saranno dotati di sistema di estrazione dedicato escluso dal presente ambito di intervento.

Ciascuna cappa sarà pertanto dotata di canalizzazione circolare in PVC per il convogliamento dell'aria aspirata all'esterno, di regolatore di portata aria e di un apposito ventilatore di estrazione in polipropilene installato sulla copertura dell'edificio.

Un sistema di regolazione farà in modo che, a cappe spente, l'unità di trattamento aria mandi una determinata quantità di aria e ne riprenda una quantità leggermente superiore per mantenere il locale in pressione; a cappe in funzione, l'unità di trattamento aria invierà in ambiente una quantità d'aria da compensare anche la portata d'aria estratta dalle cappe, al contempo i regolatori di portata posti sui circuiti di ripresa aria della UTA moduleranno in modo da riprendere una quantità di aria decurtata della quantità aspirata dalle cappe.

Impianti di condizionamento per locali elettrici e dati di piano

Per garantire livelli di temperatura compatibili con il buon funzionamento delle apparecchiature elettriche, i locali elettrici e dati di piano saranno provvisti di ventilconvettori e sarà garantito un ricambio dell'aria pari a minimo 2 Vol/h, la distribuzione dell'aria, sia di mandata che di ripresa, avverrà mediante bocchette e griglie a parete o a soffitto dotate di serrande di regolazione e taratura.

Per il locale frigo presente all'interno del nuovo container è previsto un sistema di condizionamento di tipo monosplit ad espansione diretta.

6.3 Tipologie di tubazioni, valvolame ed isolamenti termici

Di seguito si descrivono le tipologie di tubazioni, valvole ed isolamenti termici previsti per i fluidi termovettori generali.

Tipo di rete	Tipologie di tubazioni e valvolame
Acqua calda	<p>tubazioni: - in acciaio nero senza saldatura serie UNI EN 10255, serie media sino a $\phi 3''$; per diametri superiori in acciaio nero senza saldatura tubi bollitori serie UNI EN 10216</p> <p>valvolame: - valvole a sfera in ottone filettate a passaggio totale per diametri fino a 2" (min. PN 10);</p> <p>- valvole a farfalla flangiate in ghisa per diametri superiori (min. PN 16).</p>
Acqua refrigerata	<p>tubazioni: - in acciaio nero s.s.</p> <p>valvolame: - valvole a sfera in ottone filettate a passaggio totale per diametri fino a 2" (min. PN 10);</p> <p>- valvole a farfalla flangiate in ghisa per diametri superiori (min. PN 16).</p>

Tutte le tubazioni facenti parte degli impianti saranno isolate utilizzando coppelle di lana minerale oppure tubi o lastre di elastomero espanso del tipo a celle chiuse, in relazione al tipo di fluido trasportato e alla localizzazione delle tubazioni; in particolare si prevedranno le tipologie di seguito descritte:

- acqua calda di riscaldamento: isolamento in coppelle o feltro di lana minerale per le distribuzioni principali nelle sottocentrali termofrigorifere, nei percorsi esterni nei cunicoli nei vani tecnici e nei cavedi verticali. Isolamento in guaina elastomerica nelle distribuzioni finali ai piani fino alle singole utenze;
- acqua refrigerata: tubi o guaine di elastomero espanso a celle chiuse.

Le finiture esterne (per le parti in vista entro i vani tecnici, cunicoli e cavedi verticali) saranno realizzate con gusci di lamierino di alluminio.

Analogo isolamento e finitura esterna sarà prevista per tutte le valvole e accessori previsti sulle linee.

6.4 *Tipologie di canalizzazioni dell'aria e relativo isolamento termico e finitura esterna*

Le canalizzazioni, sia di mandata che di ripresa dell'aria saranno realizzate generalmente in lamiera isolato. La classe di reazione al fuoco sarà 0 -1. Per i canali a servizio dei reparti sterili saranno trattati con trattamento antimicrobico.

I vari tronchi saranno giuntati fra loro mediante flange in alluminio fissate ai pannelli mediante adesivo autoestinguente, nelle flange di giunzione sarà inserita una guarnizione in teflon per garantire la massima tenuta nel tempo. Su tutte le condotte saranno predisposte le opportune portine per le necessarie operazioni di ispezione e pulizia.

Nei tratti finali di collegamento ai terminali di distribuzione dell'aria nei controsoffitti saranno utilizzati condotti flessibili preisolati termicamente e acusticamente.

Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione dell'aria garantiranno idonee caratteristiche di tenuta (classe B secondo norma UNI 10381-1-2), resistenza meccanica e isolamento.

L'isolamento sarà di tipo in lana di roccia esente da additivi espandenti CFC con densità non inferiore a 45 kg/m³ e conduttività termica non superiore a 0,022 W/mK, di spessore 20 mm o 30 mm (in locali tecnici, cavedi e in ambiente esterno).

6.5 *Soluzioni progettuali adottate per il rispetto dei parametri acustici*

Per garantire i livelli sonori previsti dalla normativa vigente, il progetto dell'impianto di climatizzazione prevede un adeguato dimensionamento delle canalizzazioni e l'adozione degli accorgimenti di seguito indicati per contenere la rumorosità prodotta dagli impianti:

- silenziatori dissipativi sulle mandate e riprese dei ventilatori delle UTA;
- plenum silenziati;
- condotti flessibili acusticamente isolati;
- dispositivi terminali di diffusione a bassa rumorosità.

Il dimensionamento e la scelta di tali dispositivi saranno effettuati in base al livello di potenza sonora in bande di ottava del ventilatore di mandata e di ripresa.

7. IMPIANTI IDRICI E DI SCARICO

7.1 *Impianti idrici*

Le reti interessate saranno le seguenti:

- rete di acqua fredda potabile
- rete di acqua calda sanitaria

Rete acqua fredda potabile

Per l'alimentazione delle utenze a servizio dei nuovi laboratori siti al piano primo si provvederà a realizzare un nuovo stacco dalla dorsale presente al piano terra in corrispondenza del locale tecnico adiacente l'acquario.

La nuova dorsale, tramite il cavedio esistente, arriverà in corrispondenza del soffitto del piano primo e di lì, tramite una distribuzione a vista a soffitto andrà ad alimentare le utenze presenti nei laboratori (lavelli e cappe)

Al piano terra, la nuova dorsale alimenterà anche un sistema di demineralizzazione dell'acqua, la rete demineralizzata seguirà poi un percorso analogo alla dorsale dell'acqua fredda andando a alimentare i punti presa acqua demineralizzata presenti nei laboratori.

Rete acqua calda sanitaria

Pur essendo presente all'interno dello stabile una rete acqua sanitaria, dal momento che quest'ultima è situata in una posizione tale per cui risulti di difficile utilizzo nell'area oggetto di intervento, si è optato per installare un boiler elettrico all'interno di uno dei laboratori e produrre in loco l'acqua calda necessaria per l'alimentazione dei lavelli presenti.

Tutte le tubazioni dei circuiti idrici saranno installate in maniera tale da avere la possibilità di un completo svuotamento dai rubinetti degli apparecchi utilizzatori o dai rubinetti d'intercettazione degli stessi in caso di non utilizzo prolungato delle utenze o di cambio d'uso dei locali.

7.2 *apparecchi sanitari – rubinetteria - accessori*

Gli apparecchi sanitari saranno tutti in acciaio inox, delle migliori marche esistenti in commercio; con superfici completamente lisce prive di angoli poco accessibili, dove la sporcizia si può accumulare. Gli staffaggi di tutti gli apparecchi saranno adeguati alla tipologia della parete di sostegno, bulloni ad espansione per cemento armato, robusti telai metallici per le pareti più leggere.

Gli apparecchi sanitari, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, rispetteranno i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica
- durabilità meccanica
- assenza di difetti visibili ed estetici
- resistenza all'abrasione
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico)
- funzionalità idraulica.

7.3 Impianti di scarico

Tutti gli scarichi delle acque nere e grigie dei servizi igienici e delle altre utenze saranno raccolti per gravità e convogliati alle colonne di scarico esistenti ai piani inferiori dell'edificio, escluse dall'ambito del presente progetto.

I nuovi tratti di colonne di scarico saranno realizzati a soffitto del piano inferiore e collegati alla rete di scarico dei laboratori.

Tutti gli attraversamenti di compartimentazione R.E.I. sono realizzati con l'interposizione di collari tagliafuoco posizionati attorno alle tubazioni nella sezione di attraversamento.

7.4 Tipologie di tubazioni, valvolame ed isolamenti termici

Le tipologie di tubazioni e valvole che saranno previste nelle reti principali sono riepilogate nella tabella seguente:

Tipo di rete	Tipologie di tubazioni e valvolame
Acqua fredda potabile	<p>Tubazioni: - in acciaio senza saldatura zincato a caldo serie UNI EN 10255 per le reti dorsali e le distribuzioni di piano sino ai collettori dei singoli bagni;</p> <p>- in polietilene multistrato PE-X per distribuzioni ai terminali interne alle utenze;</p> <p>Valvolame: - valvole a sfera per diametri fino a 2" (min. PN10);</p> <p>- valvole a farfalla flangiate per diametri superiori (min. PN16).</p>
Acqua calda sanitaria	<p>Tubazioni: - in acciaio senza saldatura zincato a caldo serie UNI EN 10255 per le reti dorsali e le distribuzioni di piano sino ai collettori dei singoli bagni;</p> <p>- in polietilene multistrato PE-X per distribuzioni ai terminali interne ai servizi</p>

Tipo di rete	Tipologie di tubazioni e valvolame
	igienici; Valvolame: - valvole a sfera per diametri fino a 2" (min. PN10); - valvole a farfalla flangiate per diametri superiori (min. PN16).
Acqua calda di ricircolo	Tubazioni: - in acciaio senza saldatura zincato a caldo serie UNI EN 10255 per le reti dorsali e le distribuzioni di piano sino ai collettori dei singoli bagni; - in polietilene multistrato PE-X per distribuzioni ai terminali interne ai servizi igienici; Valvolame: - valvole a sfera per diametri fino a 2" (min. PN10); - valvole a farfalla flangiate per diametri superiori (min. PN16).
Scarichi acque nere	Tubazioni: - in polietilene silenziato per le colonne di scarico; - polietilene per i tratti interni a servizi igienici sino alle colonne; - in PVC per le colonne di ventilazione

Isolamento termico e finitura esterna delle tubazioni

Tutte le tubazioni facenti parte degli impianti di distribuzione delle acque di consumo saranno isolate utilizzando tubi o lastre di elastomero espanso del tipo a celle chiuse, in relazione al tipo di fluido trasportato e alla localizzazione delle tubazioni.

Le finiture esterne (per le parti in vista entro i vani tecnici e cavedi) saranno realizzate con gusci di lamierino di alluminio.

Analogo isolamento e finitura esterna sarà prevista per tutte le valvole e accessori presenti sulle linee.

8. IMPIANTO ANTINCENDIO

Tutte le aree di intervento saranno coperte da impianti idrico antincendio a naspi.

Dato il livello di rischio 1 in cui viene inquadrata l'attività, si è optato per una copertura idranti effettuata tramite naspi; la normativa impone il funzionamento contemporaneo di n.4 naspi, aventi portata acqua di 35 l/min per 30 min, si prevede pertanto di allacciarsi direttamente alla rete dell'acquedotto prevedendo all'esterno dell'edificio un attacco motopompa per l'allaccio di un eventuale mezzo antincendio.

I vari piani saranno poi protetti con estintori portatili di tipo a polvere e/o a CO₂ a seconda della destinazione d'uso del locale

8.1 *Impianto idrico antincendio interno*

L'impianto idrico antincendio interno sarà del tipo ad acqua con naspi a cassetta interni UNI 25, essenzialmente alimentato da colonne montanti.

Il numero degli idranti previsti è tale da assicurare la copertura di ogni punto dell'edificio, tenendo conto della lunghezza della manichetta pari a 20 m più 5 di gittata.

8.2 *Estintori portatili*

Ad integrazione degli impianti idrici antincendio sarà prevista l'installazione di estintori portatili a polvere di tipo omologato per fuochi A, B, C.

Gli estintori saranno distribuiti in modo uniforme nell'area da proteggere, in prossimità delle uscite, in posizione facilmente accessibile e visibile e in modo che la distanza che una persona deve percorrere per utilizzarli non sia superiore a 30 m. Gli estintori saranno installati in ragione di almeno uno ogni 100 m² di pavimento, e di almeno un estintore per ciascun impianto a rischio specifico.

Sono previsti estintori portatili con carica minima di 6 kg e capacità estinguente non inferiore a 34A - 233BC, utilizzabili anche su impianti ed apparecchiature sotto tensione. Nei locali quadri elettrici e dati sono previsti estintori a CO₂ con carica minima di 5 kg e capacità estinguente non inferiore a 113 BC.

8.3 *Tipologie di tubazioni, valvolame ed isolamenti termici*

Le tipologie di tubazioni e valvole che saranno previste sono riepilogate nella tabella seguente:

Tipo di rete	Tipologie di tubazioni e valvolame
Acqua antincendio	tubazioni: - in acciaio zincato per i tratti in vista; valvolame: - valvole a farfalla flangiate in ghisa a tenuta morbida con blocco meccanico.

Isolamento termico e finitura esterna delle tubazioni

Tutte le tubazioni previste nel presente progetto saranno interne all'edificio e pertanto prive di isolamento termico. In ogni caso, eventuali tratti di tubazioni esterne dovranno essere isolati utilizzando tubi o lastre di elastomero espanso del tipo a celle chiuse (gli spessori sono rilevabili dalle tavole grafiche).

Le finiture esterne (per le parti in vista) saranno realizzate con gusci di lamierino di alluminio.

9. IMPIANTO GAS TECNICI

Le riserve dei gas tecnici a servizi dei laboratori saranno alloggiate all'interno dei locali tecnici presenti nel container di nuova fornitura installato all'esterno; i gas saranno opportunamente suddivisi nei due locali a seconda della loro caratteristica di comburente e/o combustibili.

I locali in cui saranno alloggiate le bombole saranno debitamente ventilati tramite porte di accesso grigliate.

Le dorsali dei gas medicali, tramite un cunicolo interrato e opportunamente ventilato, arriveranno in corrispondenza del nuovo mascheramento dei canali aria e saliranno fino a raggiungere il filtro di accesso ai laboratori.

All'interno del filtro sarà posto il quadro di intercettazione gas tecnici; di lì partiranno le distribuzioni interne ai laboratori, le reti saranno staffate a soffitto.

In particolare, il presente progetto prevede la realizzazione delle seguenti distribuzioni di gas medicinali:

- CO₂;
- Aria compressa strumentale;
- Azoto;
- Argon;
- Acetilene.

In ottemperanza alla norma ISO 7396-1-2, la pressione della distribuzione principale sarà ridotta da appositi gruppi di riduzione di secondo stadio posti nei quadri generali di laboratorio.

Ciascun impianto interno al comparto antincendio sarà dotato di valvole di sezionamento di comparto poste nel filtro a prova di fumo di accesso al comparto stesso, per poter essere manovrate in sicurezza in caso di incendio.

I quadri di riduzione sono previsti tutti con gruppo riduttore di secondo stadio in modo da poter alimentare con continuità gli impianti in caso di guasto, come da normativa.

Gli impianti dei vari gas tecnici saranno eseguiti nella stretta osservanza della vigente normativa UNI, CE ed EN nonché delle prescrizioni dei VVF ("Regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio di ospedali, case di cura e simili") sia per quanto riguarda i singoli componenti che gli impianti nel loro insieme.

I gruppi di riduzione di secondo stadio saranno inseriti in apposito quadro di contenimento metallico munito di pannello di chiusura con parte centrale in materiale trasparente, per permettere la lettura dei manometri, con diciture diverse secondo i gas.

Tutte le prese dei gas, del tipo unificato, alimentate dalle reti s.d. saranno provviste di dispositivo automatico antiritorno, tale da permettere l'immediato arresto del flusso del gas all'atto del disinserimento degli apparecchi di utilizzazione.

Ogni presa avrà ben visibile il nome del gas, e sarà realizzata in modo da evitare il rischio di intercambiabilità tra i diversi gas.

9.1 Tipologie di tubazioni e valvolame

Le tipologie di tubazioni e valvole che saranno previste sono riepilogate nella tabella seguente:

Tipo di rete	Tipologie di tubazioni e valvolame
Gas medicinali tutti	tubazioni: - in rame opportunamente trattato e controllato per evitare ogni difetto di trafilatura o di porosità ed idoneo per convogliare gas medicali secondo norme UNI-EN 13348; - protette con compartimento REI in caso di attraversamento di un comparto antincendio diverso da quello servito. valvolame: - valvole a sfera per gas medicinali.

10. IMPIANTI ELETTRICI, REGOLAZIONE E SUPERVISIONE

10.1 *Impianti elettrici a servizio dei meccanici*

Gli impianti elettrici a servizio di quelli meccanici ovvero i quadri elettrici dedicati a questi impianti e le linee elettriche (di potenza, protezione, comando e segnalazione) a valle di questi fino alle varie utenze sono esclusi dal presente progetto e fanno invece parte del progetto impianti elettrici.

10.2 *Sistema di regolazione, controllo e di supervisione centralizzata degli impianti*

La supervisione si estenderà a tutte le nuove parti dell'impianto, in particolare alla unità di trattamento aria e al controllo climatico locale per tutte le aree interessate all'intervento.

Lo scopo del sistema è di effettuare la regolazione, il controllo e la supervisione dei vari impianti e dei relativi componenti, adottando, quando necessario, automaticamente le eventuali operazioni di riconfigurazione, per garantire al massimo la continuità di esercizio e di sicurezza. Il sistema svolgerà sostanzialmente le seguenti funzioni:

- regolazione automatica degli impianti meccanici (controlli di temperatura, umidità, etc.; azionamento di servomotori di valvole e/o serrande e così via);
- azionamento di utenze varie ed avviamento-arresto dei vari impianti ad orari programmati ed ottimizzati, oppure "su evento";
- svolgimento di predeterminate sequenze di operazioni al verificarsi di determinati eventi;
- segnalazione di situazioni di stato (ON-OFF), o di malfunzionamento o di allarme delle varie apparecchiature controllate;
- visualizzazione di pagine grafiche sinottiche per le varie tipologie di impianto presenti nelle singole centrali e sottocentrali;
- memorizzazione dei parametri operativi per la possibile ricostruzione di andamenti di grandezze fisiche o di eventi;
- calcoli di consumi energetici ed ottimizzazione del funzionamento degli impianti gestiti.

Per la regolazione e supervisione degli impianti meccanici si prevede l'utilizzazione di unità locali di controllo (ULC) di tipo digitale e di sottostazioni del tipo a controllo digitale diretto (DDC).

I DDC dovranno consentire la riduzione della portata d'aria delle UTA (fino ad almeno il 50%) in caso di anomalia segnalata dal PLC di controllo degli impianti elettrici.

Per quanto attiene le unità locali di controllo (ULC) degli impianti terminali, esse verranno installate negli armadi BMS previsti nei locali tecnici degli impianti elettrici e speciali.

Tutte le ULC saranno collegate fra loro mediante rete dati, utilizzando protocolli di comunicazione standardizzati (BAC net, LON, KONNEX o equivalente), e con la rete dati esistente a servizio della struttura ospedaliera.

Il sistema sarà fornito corredato e completo di ingegnerizzazione, di software e di quant'altro necessario al perfetto funzionamento.

Nella control room esistente a servizio dell'intera struttura, le informazioni relative allo stato di funzionamento ed agli allarmi dei componenti impiantistici rilevanti ai fini energetici e manutentivi, saranno visualizzati su apposite mappe e schemi grafici che consentiranno al personale addetto sia la verifica dei parametri operativi dei vari sistemi che interventi mirati in caso di guasto. Si prevede l'implementazione di tali mappe e funzioni nel sistema hardware e software esistente.

10.3 *Architettura del sistema di supervisione*

Il sistema di supervisione raccoglierà i dati di funzionamento del sottosistema impianti meccanici (oltre ai sottosistemi impianti elettrici, rivelazione fumi e antintrusione) utilizzando protocolli di comunicazione di tipo aperto (non proprietario) standardizzati a livello internazionale (ad esempio BAC net, LON, ecc).

Esso sarà costituito essenzialmente da un server principale esistente su cui saranno convogliate, attraverso la rete, le informazioni di vari sottosistemi e che provvederà ad inviarle sempre tramite la stessa rete, alle postazioni di controllo dedicate.

Il veicolo per la trasmissione dei dati tra il server e i sottosistemi sarà costituito da una rete di tipo Ethernet con protocollo di comunicazione TCP/IP.

10.4 *Condizioni esecutive e specifiche tecniche*

Nei paragrafi di seguito riportati vengono descritte le logiche di regolazione, le tarature, le caratteristiche di intervento degli organi di regolazione delle principali apparecchiature costituenti gli impianti meccanici.

Per ogni singola apparecchiatura o settore di impianto è stata predisposta una descrizione dettagliata delle funzioni di regolazione. In ogni caso per maggiore completezza di informazione si

potrà fare riferimento anche alle indicazioni riportate nelle tavole grafiche (schemi funzionali) facenti parte del progetto.

Opere comprese nella fornitura

Nella fornitura del sistema saranno compresi gli oneri per le seguenti opere:

- software di supervisione e mappe grafiche comprensivo di licenze per punti controllati;
- fornitura, posa in opera e programmazione delle sottostazioni periferiche di controllo per le parti specifiche relative agli impianti meccanici, inserite nei relativi quadri di contenimento complete di software e programmazione;
- fornitura e posa dei cavi e delle relative canalizzazioni delle reti di campo; la fornitura e posa dei cavi e delle canalizzazioni relative alle reti di centro e periferica (collegamenti fra unità periferiche e centrale di supervisione) è invece a carico degli impianti elettrici dell'edificio;
- collegamento dei seguenti elementi in campo
 - servocomandi di serrande e valvole motorizzate;
 - pressostati di qualunque genere;
 - sonde di temperatura, di umidità, di pressione, velocità dell'aria, qualità dell'aria;
 - regolatori di unità terminali (ventilconvettori, lame d'aria, regolatori di portata aria, valvole);
 - quant'altro afferente alla regolazione degli impianti indicati nel progetto.
- collegamento a morsettiere sui quadri elettrici, di segnali digitali in ingresso e in uscita sotto forma di contatti puliti;
- fornitura almeno in duplice copia della seguente documentazione:
 - disegni costruttivi di cantiere dei quadri di regolazione;
 - planimetrie e dettagli dei percorsi dei cavi di strumentazione, coordinati con gli altri impianti elettrici in relazione al tipo di segnale;
 - schemi funzionali di regolazione automatica, sviluppati sulla base degli schemi funzionali degli impianti, completi di identificazione dei singoli componenti;
 - schemi elettrici e di cablaggio;
 - elenco punti suddiviso per sottostazione completo delle sigle di identificazione dei componenti;
 - valori di taratura di tutti i parametri dei loop di regolazione e valori di set point prefissato di tutte le variabili controllate;
 - disegni "come costruito";

- documentazione tecnica, manuali di istruzioni, esercizio e manutenzione di ogni componente;
- elenco delle parti di ricambio, all'atto dell'esecuzione dei collaudi provvisori;
- istruzione del personale addetto alla gestione ed indicato dal Committente:
 - almeno 1 gg presso la scuola specializzata della casa fornitrice del sistema;
 - almeno 3 gg presso l'impianto in concomitanza delle fasi di start-up.

Configurazione generale

Come precedentemente indicato il sistema di regolazione e controllo sarà basato sull'impiego di unità periferiche modulari a microprocessore, in grado ciascuna, a seconda delle esigenze, di controllare indicativamente da un minimo di 15 fino ad almeno 500 punti fisici con almeno 5 taglie e, ove necessario, di generare anche punti virtuali.

Questi ultimi saranno creati mediante la programmazione secondo le esigenze, utilizzando funzioni matematiche e/o logiche, sulla base dei punti hardware fisicamente collegati (IA e ID) anche se utilizzati per altre funzioni.

Sarà pertanto possibile creare i seguenti Punti Virtuali:

- punti Virtuali Analogici;
- punti Virtuali Digitali;
- punti Virtuali di Totalizzazione (calcolo).

La quantità e le configurazioni delle unità periferiche saranno adeguate al numero ed ai tipi dei punti fisici da gestire; le unità periferiche di controllo saranno, in linea di massima “dedicate” a singole apparecchiature o a loro gruppi omogenei (ad esempio quali singole unità di trattamento o loro gruppi distinti per funzione o utilizzazione).

Hardware delle unità periferiche

Ogni unità periferica sarà costituita da una unità di elaborazione (CPU) e da una o più unità di ingresso e uscita (I/O), queste ultime collegate agli elementi in campo quali sonde, trasmettitori, attuatori per valvole, serrande ecc., da un modulo di alimentazione e da un terminale di accesso locale.

A. Unità di elaborazione (CPU)

L'unità CPU sarà del tipo con microprocessore ad 16/32 bit, e dotata di clock interno funzionante a non meno di 10 MHz; essa gestirà tutte le attività degli elementi in campo o ai moduli di ingresso/uscita ad essa collegati e possiederà nella propria memoria i programmi e i dati riguardanti le funzioni relative alle parti degli impianti interessate.

Essa inoltre governerà la comunicazione sia con le proprie unità di I/O che la linea di trasmissione dati con altre CPU e quindi con il sistema centrale.

La programmazione o la modifica dei parametri di una qualsiasi sottostazione potrà avvenire anche da un'altra unità.

B. Unità di ingresso/uscita (I/O)

I segnali di ingresso ad ogni modulo I/O verranno opportunamente convertiti e condizionati e quindi trasmessi alla CPU che li utilizzerà per produrre le funzioni previste dai programmi in essa memorizzati.

La CPU trasmetterà ad ogni modulo I/O i segnali di controllo e/o di comando risultanti dalla propria elaborazione; ogni modulo I/O provvederà a convertirli e trasmetterli alle apparecchiature a campo come trasduttori, attuatori, relè, servocomandi, ecc.

I moduli di ingresso/uscita potranno essere differenziati in relazione al tipo e al numero di ingressi analogici e/o digitali che sono in grado di trattare, secondo la seguente schematizzazione esemplificativa o qualsiasi altra equivalente:

- moduli per ingressi digitali (ID), idonei a ricevere i segnali a due posizioni (ON-OFF) da contatti privi di tensione;
- moduli per ingressi analogici (IA) da collegare ai sensori analogici (con segnale continuo) per misure di grandezze fisiche, per funzioni matematiche e/o logiche e per il controllo digitale diretto (DDC);
- moduli per uscite digitali o flottanti (UD), per comandi di Start-Stop, con contatti liberi da potenziale, o per funzioni DDC su attuatori flottanti;
- moduli per uscite analogiche (UA), idonei a generare i segnali continui 0/10V cc per il controllo digitale (DDC) di attuatori modulanti di valvole, serrande ecc.

I moduli di I/O potranno essere installati in posizione remota rispetto alla relativa CPU con collegamento mediante tre conduttori; saranno dotati di LED di segnalazione di stato e singolarmente identificati e codificati per funzione.

C. Modulo di alimentazione

Sarà idoneo a generare i livelli di tensione continua necessari per la CPU e per tutti i moduli di I/O; sarà dotato di batteria, per proteggere la memoria della CPU, con autonomia di almeno un mese. L'alimentazione delle unità periferiche dovrà essere galvanicamente isolata da quella della rete con opportuno trasformatore 220/24V-50Hz.

D. Terminale di accesso locale

Costituisce l'interfaccia di dialogo con l'operatore e dovrà essere disponibile per installazione fissa sull'unità periferica.

Dovrà essere dotato di display a cristalli liquidi retro illuminati che consenta la buona leggibilità dei parametri.

Il Terminale dovrà fornire le seguenti informazioni:

- indicazione dei dati dei programmi a tempo;
- indicazione del valore numerico degli ingressi ed uscite analogiche e stato, ON/OFF, degli ingressi e uscite digitali;
- indicazione, ad esempio a mezzo LED, dell'unità di misura;
- indicazione, ad esempio a mezzo LED, della variabile visualizzata (ingresso analogico, ingresso digitale, uscita, setpoint effettivo, regolazione in manuale, ingresso analogico in allarme).

Mediante la testiera, l'operatore dovrà essere in grado di eseguire le seguenti operazioni:

- selezionare delle funzioni a tempo;
- selezionare degli ingressi analogici e digitali;
- selezionare dei moduli di uscita;
- selezione di informazione ausiliare relative agli ingressi analogici, ai moduli di uscita ed al setpoint effettivo dei moduli di regolazione.

Software delle unità periferiche

L'insieme delle funzioni e dei programmi disponibili e realizzabili con un sistema di regolazione DDC è definito con il termine "software".

Il software del Sistema DDC dovrà permettere la realizzazione di tutte funzioni di regolazione necessarie sugli impianti di condizionamento, riscaldamento e refrigerazione dovrà quindi disporre di un linguaggio di programmazione appositamente studiato per la soluzione di problematiche relative ai diversi tipi dei suddetti impianti e di un considerevole numero di programmi già collaudati e funzionanti su un notevole numero di impianti.

Tali programmi potranno facilmente essere personalizzati di volta in volta sullo specifico impianto mediante il citato linguaggio di programmazione che verrà utilizzato anche per la realizzazione di programmi che per la loro specificità non risultano disponibili come standard.

Per la programmazione dovranno essere usati i più aggiornati strumenti disponibili sul mercato, utilizzando ad esempio l'ambiente Windows, che permette la programmazione in forma grafica e interattiva, con menu guida a finestra.

I programmi di regolazione automatica, di risparmio energetico e di controllo, potranno interagire così da realizzare in modo armonico la completa gestione dell'impianto.

I suddetti programmi (software applicativo) dovranno essere facilmente memorizzabili nelle singole CPU. Così pure, tali programmi, potranno essere salvati ovvero richiamati dalle CPU e memorizzati su supporto magnetico.

Il sistema DDC dovrà disporre di programmi diagnostici e di utilità. Essi dovranno essere di due tipi:

- programmi residenti su memoria PROM e funzionanti "online";
- programmi registrati su supporti magnetici.

I programmi diagnostici residenti su PROM, equipaggiati sui moduli CPU e I/O, rileveranno il presentarsi di eventuali guasti; essi verranno automaticamente attivati appena il sistema presenta qualche malfunzionamento.

Il programma diagnostico stabilirà se il malfunzionamento è localizzato nell'hardware o nel software del sistema, dando le opportune segnalazioni e predisponendo il sistema al funzionamento richiesto in quella situazione (p.e. facendo ripartire il programma dalle condizioni iniziali oppure congelando le uscite in condizioni di sicurezza).

Funzioni gestionali

Il sistema di programmazione a disposizione delle unità periferiche a microprocessore dovrà essere in grado di realizzare le seguenti funzioni di gestione e controllo delle varie apparecchiature e dell'intero impianto:

- definizione degli indirizzi dei punti fisici e virtuali con testi e attributi;
- linearizzazione degli ingressi analogici con soglie di allarme di minimo e massimo;
- programmazione logiche multiple AND/OR su base temporale e ad evento;
- programmazione di allarmi critici e generici;
- impostazione programmi a tempo, giornaliero settimanale e annuale;
- applicazioni di funzioni matematiche e booleane.

Funzioni di regolazione

Ogni unità di controllo DDC avrà la possibilità di realizzare sia gli usuali algoritmi di regolazione quali: ON-OFF, P, PI, PID, regolazioni in cascata, che altri algoritmi particolari utilizzando le istruzioni di cui dispone il linguaggio di programmazione.

Sarà possibile effettuare funzioni logiche, sequenze ed interblocchi che possano interagire con le funzioni analogiche di regolazione e controllo.

Dovrà inoltre essere possibile:

- fissare limiti analogici sia sugli ingressi che sulle uscite;
- associare ritardi a comandi in uscita;
- realizzare programmi inizializzati da eventi (ad esempio allarmi) o dal tempo;
- visualizzare qualsiasi valore analogico o digitale.

Come già indicato, ogni unità di controllo DDC dovrà disporre, come residenti ovvero memorizzati in memoria di tipo ROM, dei seguenti programmi di risparmio energetico che dove richiesti, interagiranno con altre funzioni di controllo così da realizzare una gestione economica dell'impianto.

Avviamento/arresto ottimizzato

Questo programma provvede a variare automaticamente l'istante di accensione degli impianti in funzione delle condizioni esterne ed interne, della potenzialità dell'impianto, delle caratteristiche della struttura dell'edificio, ecc; parimenti anche l'arresto degli impianti sarà variabile in funzione degli stessi parametri.

Regime notturno

Questo programma agisce durante il periodo di non occupazione dei locali così da prevenire la possibilità di gelo durante la stagione invernale e di temperatura troppo elevata durante la stagione estiva.

Il programma di regime notturno consente quindi di contenere le variabili ambientali entro limiti di sicurezza prefissati e nel contempo di conseguire un risparmio energetico.

Ventilazione notturna

Durante la stagione estiva e nelle prime ore del mattino, prima della messa in funzione degli impianti di raffreddamento, la temperatura dell'aria esterna può essere più bassa di quella all'interno dell'edificio. In tale caso quindi l'aria esterna può essere vantaggiosamente utilizzata per raffreddare gli edifici prima dell'avviamento degli impianti.

Confronto d'entalpia (free-cooling)

Mediante il confronto continuo del contenuto entalpico dell'aria esterna e di ricircolo, il programma decide quale è la più conveniente (carico minore) ed utilizza il più possibile l'aria esterna per il raffreddamento gratuito.

Livelli di accesso al sistema

Dovranno essere individuabili almeno due livelli di accesso mediante chiave software al sistema di controllo degli impianti:

- operatore;
- programmatore responsabile.

L'operatore potrà richiedere stampe, visualizzazioni su monitor e potrà modificare dati temporanei.

Il programmatore responsabile potrà vedere e modificare i data base potrà controllare la configurazione del sistema e aggiungere nuovi operatori.

Trasmissione dati

La trasmissione delle informazioni tra le unità di controllo in campo sarà realizzata tramite un canale dati comune, a più conduttori secondo protocolli standard (ad esempio LON work e/o BAC net) con possibilità di selezione della velocità di trasmissione.

Per il collegamento fra le varie unità di controllo e il sistema di supervisione e controllo dovrà essere adottata una interfaccia di collegamento operante con protocollo di comunicazione standard tipo BACnet su rete Ethernet TCP/IP.

Quadri (o sezioni di quadri) di contenimento delle unità periferiche

Le unità periferiche (CPU, schede I/O, relè) dovranno essere installate in quadri dedicati o in sezioni completamente segregate, meccanicamente ed elettricamente, di quadri elettrici degli impianti termomeccanici.

Le caratteristiche costruttive di detti quadri o sezioni di contenimento delle unità periferiche dovranno essere le seguenti:

- struttura portante in lamiera di acciaio verniciato a fuoco;
- spessori lamiere 2,5 mm per strutture portanti, 3 mm per piastra interna, pannelli laterali asportabili, fondo del quadro chiuso, possibilità di ingresso cavi sia dall'alto che dal basso, porte frontali in plexiglass con serratura ad inserto, tasca portadisegni;
- grado di protezione IP 54.

Tutte le apparecchiature montate all'interno dei quadri saranno facilmente identificabili ed accessibili per la manutenzione dei quadri stessi.

Le caratteristiche dei principali circuiti elettrici dei quadri dovranno essere:

- tensione di alimentazione di 230 V - 50 Hz;
- sezionamento di linea con interruttore automatico bipolare;
- presa ausiliaria P+T da 10A, tipo Schuko (o equivalente), collegata a monte dell'interruttore di sezionamento;
- trasformatore monofase 230-24 V da almeno 300 VA e comunque commisurato alle apparecchiature presenti;
- fusibili ausiliari del tipo sezionabile;
- lampada presenza tensione collegata sulla linea 24 V montata sulla porta;
- barra di messa a terra collegata alla carpenteria del quadro (porte comprese), in rame elettrolitico, sez. min. 60 mm², alla quale saranno collegate i morsetti di terra delle apparecchiature elettriche ausiliarie e del trasformatore;
- barra di terra isolata in rame elettrolitico, sez. min. 30 mm², alla quale saranno collegate tutti i morsetti di terra dei moduli CPU, I/O e relè;
- la barra dovrà comunque avere un numero di attacchi disponibili in ragione di circa n. 20 per ogni modulo I/O, da utilizzare per il collegamento della schermatura dei cavi da e per l'impianto;
- canaline di contenimento cavi predisposte in modo da contenere l'ingresso dei cavi sia dall'alto che dal basso del quadro, dimensionate per il contenimento di tutti i cavi che, in arrivo dal campo, saranno attestati ai morsetti dei moduli I/O e schede relè;
- le canaline collettrici avranno una dimensione minima di 80x80mm;
- cavi unipolari flessibili, con grado di isolamento 2, sezione minima 1 mmq numerati ad entrambe le estremità e muniti di capicorda e puntalini.

Linee elettriche di collegamento

Per quanto concerne il collegamento tra gli organi in campo ed i moduli I/O del sistema di controllo, dovranno essere utilizzate le seguenti tipologie di cavo:

- Ingressi digitali:
 - o cavo bipolare in rame stagnato twistato e schermato con nastro di alluminio e filo di drenaggio, di sezione minima 2x0,5 mm² per lunghezze fino a 400 m o 2x1 mm² per lunghezze superiori, isolamento in polietilene e guaina in PVC (tipo Belden 9418, 89418 o 82761).
- Ingressi analogici:

ocavi 2x1,5 mm², twistati con schermatura c.s.d., per collegare sonde di temperatura NTC o trasmettitori 0(4).20 mA e 0..10 Vcc alimentati localmente. Massima lunghezza 50 m;

ocavi 3x1,5 mm², con schermatura c.s.d., per collegare trasmettitori 0.10 Vcc., alimentati a tensione 24V/50 Hz dal trasformatore posto nella unità periferica. Massima lunghezza 50 m.

- Uscite digitali:

ocavo bipolare o tripolare non schermato con sezione minima 1,5 mm² o maggiore per lunghe distanze, in funzione della caduta di tensione.

- Uscite analogiche:

ocavo tripolare schermato di sezione minima 1,5 mm² per distanze fino a 100 m e di sezione 2,5 mm² per distanza fino a 170 m. Oltre tale distanza è consigliabile installare un trasformatore in prossimità dell'attuatore.

La tipologia di cavi utilizzata per quanto concerne le caratteristiche di protezione dovrà essere analoga a quella prevista per gli impianti elettrici dell'edificio.

I suddetti cavi dovranno essere posati, con le modalità di seguito precisate, entro adeguate canaline o tubazioni di protezione che dovranno essere pertanto appositamente predisposte qualora non fosse possibile utilizzare quelle degli impianti elettrici e speciali.

L'onere per la realizzazione, con i conduttori sopra descritti, del collegamento elettrico delle apparecchiature, degli elementi su campo e/o dei quadri elettrici di potenza con i quadri dedicati alla regolazione si intende compensato nei prezzi unitari degli articoli da collegare.

Modalità di installazione

Tutti gli strumenti, le sonde, le valvole di regolazione, le serrande servocomandate, i regolatori e le altre apparecchiature di regolazione devono essere identificati con targhette indicatrici; le codifiche utilizzate devono essere corrispondenti a quelle della documentazione come costruito.

Gli strumenti indicatori devono essere sempre raggruppati negli armadi di contenimento delle sottostazioni, con targhette indicatrici.

In prossimità di ogni ingresso di collegamenti alle sottostazioni devono essere posti anelli di identificazione del collegamento, coincidenti con le indicazioni riportate sui disegni "come costruito"; gli armadi di contenimento delle sottostazioni devono essere muniti di chiusura a chiave.

Per le apparecchiature installate in posizioni esposte agli agenti atmosferici, devono essere realizzate delle protezioni adeguate (scatole, cofanature, armadi, ecc. ecc.).

I regolatori eventualmente ubicati nei controsoffitti devono essere installati in cassette stagne in materiale plastico, chiaramente identificate con targhette indicatrici con sigle richiamate nei disegni come costruito.

I cavi devono essere sempre installati in tubazioni portacavo od in passerelle, i raccordi alle utenze devono essere sempre realizzati con raccordi pressatubi.

Gli attraversamenti con passerelle o cavidotti di pareti tagliafuoco devono essere realizzati impiegando barriere tagliafiamma omologate.

Le tubazioni devono essere fissate con appositi sostegni disposti a distanza dipendente dalle dimensioni di tubi e tali da evitare in ogni caso la formazione di anse e applicati alle strutture a mezzo di chiodi a sparo o tasselli ad espansione completamente metallici.

Non sono ammessi agganci di tubazioni ai canali d'aria, alle tubazioni o al valvolame.

L'ingresso nelle cassette di derivazione sarà eseguito mediante appositi raccordi ed adattatori.

Le curve devono essere stampate o realizzate mediante apposite macchine piegatubi; non sono ammesse derivazioni a T e a gomito.

Le dimensioni delle tubazioni e delle canaline devono essere calcolate in relazione al numero e alla sezione dei conduttori infilati in esse; il diametro interno delle tubazioni non deve mai essere inferiore a 1,4 volte il diametro interno del cerchio circoscritto al fascio di conduttori contenuti in esse; l'area della sezione delle canaline non deve mai essere inferiore a 2 volte l'area occupata dai conduttori contenuti in essa.

Un filo pilota deve essere infilato in ogni tubazione o canalina nella quale si preveda un futuro infilaggio di conduttori.

Le passerelle sono a vista su pareti, a plafone ed in controsoffitto con percorsi possibilmente paralleli alle pareti ed alle solette e con l'utilizzo di accessori normalizzati (derivazioni a T, derivazioni a croce, curve, riduzioni, staffe di giunzione, tiges di sospensione, mensole).

È ammesso il taglio a misura degli elementi rettilinei con ripristino della zincatura a freddo sulle superfici del taglio per le passerelle in lamiera; gli eventuali spigoli vivi delle passerelle devono essere smussati o protetti in modo da evitare di danneggiare le guaine dei cavi, in particolare durante la posa; deve essere realizzato il collegamento alla rete di terra della passerella, con verifica della continuità elettrica tra un collegamento ed il successivo.

Regolazioni delle unità di trattamento aria UTA a servizio dei reparti speciali

Il termostato antigelo, a riarmo manuale, non appena rileva una temperatura inferiore a +6°C, fa arrestare i ventilatori di mandata e ripresa, e fa mandare in completa chiusura la serranda sull'aria esterna.

Il sistema DDC, collegato alle sonde di temperatura, esegue la regolazione estiva del sistema di recupero calore: non appena il valore di temperatura dell'aria esterna supera di +3°C quello dell'espulsione, il sistema DDC avvia la pompa.

Tale funzionamento si avrà anche in regime invernale ma a valori invertiti: quando la temperatura dell'aria esterna sarà inferiore di 3°C a quella dell'espulsione si avvierà la pompa del sistema di recupero calore a batteria.

I rivelatori di fumo, sui canali generali di mandata e ripresa, arrestano i ventilatori qualora rilevino presenza di fumo nell'aria all'interno dei canali. (I rivelatori sono previsti negli impianti elettrici generali).

Il successivo avviamento dei ventilatori dovrà poter avvenire esclusivamente su intervento del personale preposto alla manutenzione-sicurezza.

I pressostati differenziali sui filtri segnalano l'intasamento massimo dei filtri stessi.

I ventilatori tipo plug fan sono comandati da inverter.

I ventilatori sono uno di riserva all'altro.

Regolazioni di temperatura e umidità relativa in ambiente

La regolazione finale di temperatura all'interno dei singoli locali sarà realizzata con diverse modalità in relazione al tipo di terminale previsto:

- nei locali o zone dotate di ventilconvettore, la regolazione di temperatura sarà effettuata da regolatori a microprocessore agendo, su comando di una sonda ambiente o a cavo in ripresa dotata di potenziometro di ritardatura, sulla portata d'acqua alla relativa batteria di scambio (calda o fredda in relazione alle esigenze) tramite apposite valvole a 3 vie. La velocità del ventilatore sarà possibile variarle manualmente dal modulo di comando posto in ambiente;
- nei locali o zone dotate di cassette di regolazione la regolazione del set-point può avvenire sia tramite la sonda ambiente, con possibilità di ritardatura locale di $\pm 3^{\circ}\text{C}$, che dal sistema di livello superiore. Quest'ultimo può inibire il primo. Il regolatore locale, per mezzo della relativa serranda motorizzata e del relativo misuratore di pressione dinamica, controlla e regola la portata d'aria immessa, mantenendola costante. La ripresa dell'aria viene mantenuta costante tramite il regolatore, la serranda motorizzata e il misuratore di pressione dinamica.
- nei locali destinati a contenere apparecchiature elettriche ai vari piani e nei quali sono previsti impianti di solo raffreddamento, la regolazione di temperatura sarà effettuata da

regolatori a microprocessore agendo, su comando di una sonda ambiente sulla portata di acqua refrigerata sui ventilconvettori.

I regolatori, saranno del tipo digitale, collegati tramite il BUS LON work di piano/zona. Sarà possibile verificare lo stato di funzionamento del sistema di regolazione tramite un videoterminale portatile da collegare a un connettore derivato dal BUS di piano, da installarsi in uno dei locali quadro elettrico di ciascun piano.

11. CRITERI DI RESISTENZA AL SISMA

11.1 Premessa

Le NTC del 2018 contengono una serie di prescrizioni per la progettazione e la realizzazione di un sistema di ancoraggio sismico degli impianti a servizio di un edificio, distribuendo la responsabilità tra il produttore dei sistemi, l'installatore ed il progettista; la scelta del sistema di ancoraggio degli impianti alla struttura è funzione dei seguenti parametri:

- importanza e funzione dell'edificio anche dopo un sisma (classe d'uso);
- zona in cui l'edificio è realizzato;
- vulnerabilità sismica del componente dell'impianto.

Per l'edificio in oggetto si definiscono quanto segue:

- edificio: l'edificio si non colloca fra le attività strategiche e pertanto non è richiesto il mantenimento della funzionalità anche dopo un evento sismico (classe d'uso: II);
- zona: il Comune di Fano è collocato in zona sismica 2;
- per le costruzioni ricadenti nelle classi d'uso II, si deve verificare che gli spostamenti strutturali o le accelerazioni non siano tali da produrre interruzioni d'uso degli impianti stessi.

Ai sensi della classificazione considerata dalle "linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio" del 2011 la classe di pericolosità del sito da considerare è quella riportata nella relazione opere edili.

I requisiti minimi di sicurezza sismica sono definiti con riferimento a specifici obiettivi che, per gli impianti, sono i seguenti:

Impianto	Mantenimento della stabilità	Mantenimento della funzionalità	Assenza di perdite di fluido
Idrico antincendio	X	X	X
Climatizzazione - Ventilazione	X	-	-
Idrico sanitario	X	-	-
Gas medicali	X	-	-

11.2 Condizioni esecutive per la protezione antisismica degli impianti

Gli interventi di protezione antisismica sono finalizzati a mantenere al più alto grado possibile di efficienza l'intero sistema impiantistico, onde garantire agli occupanti un elevato grado di sicurezza durante l'evento sismico.

A tal fine, considerata la classificazione dell'edificio come sopra definito e l'area in cui è realizzato, si riportano di seguito le prescrizioni minime che dovranno essere ottemperate.

In fase di progettazione costruttiva si dovrà, sulla scorta delle caratteristiche proprie delle apparecchiature e/o attrezzature selezionate dimensionare e riportare i dettagli relativi agli ancoraggi con dimensioni e tipo dei bulloni eventualmente usati in osservanza alla Normativa Vigente.

11.3 Accorgimenti antisismici generali

L'installazione delle attrezzature impiantistiche dovrà adottare almeno i seguenti accorgimenti di carattere generale:

- ancorare gli impianti alle strutture portanti dell'edificio preservandoli da spostamenti relativi di grande entità durante il terremoto;
- assorbire i movimenti relativi delle varie parti dell'impianto da deformazioni e/o movimenti strutturali senza rottura delle connessioni;
- evitare di attraversare, nei limiti del possibile, i giunti strutturali predisposti nell'edificio;
- evitare, in modo assoluto, di posizionare componenti, attrezzature e macchinari a cavallo di giunti strutturali.

11.4 Accorgimenti antisismici specifici per le apparecchiature

Per le prescrizioni di montaggio di apparecchiature dotate di dispositivi per l'isolamento delle vibrazioni si renderanno necessari angolari e piastre tali da limitare il movimento e trasferire le forze sismiche direttamente al solaio.

Per apparecchiature senza dispositivi di isolamento delle vibrazioni sarà necessario prevedere:

- appoggi e sostegni di contenitori ed attrezzature devono essere tali da resistere alle forze sismiche di progetto;
- tutte le apparecchiature ed i contenitori da installare sul pavimento dovranno essere bullonati alla soletta o comunque fissate alla struttura dell'edificio;
- attrezzature caratterizzate da altezze superiori a 2 m dovranno essere adeguatamente controventate ed ancorate a solette e muri strutturali;
- Utilizzare per i controsoffitti radianti delle pendinature di tipo antisismico fornite dal produttore del sistema.